

Perencanaan Rute Angkutan Sekolah di Kabupaten Empat Lawang (Studi kasus : Kecamatan Tebing Tinggi)

Susiana Tri Novrinda*^{1a}, Novita Sari *², William Seno *³

Submit:
29 Agustus 2025

Review:
4 September
2025

Revised:
18 September
2025

Published:
26 September
2025

**¹Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Bekasi, Indonesia, 17520 lussy011194@gmail.com*

**² Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Bekasi, Indonesia, 17520 novita.s@ptdisttd.ac.id*

**³ Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Bekasi, Indonesia, 17520 william.seno@ptdisttd.ac.id*

"Corresponding Author: novita.s@ptdisttd.ac.id

Abstrak

Aksesibilitas terhadap layanan pendidikan merupakan indikator penting dalam pembangunan suatu daerah, khususnya untuk memastikan keselamatan dan kenyamanan pelajar dalam perjalanan menuju sekolah. Tantangan yang dihadapi di Kabupaten Empat Lawang, terutama di Kecamatan Tebing Tinggi meliputi keterbatasan angkutan umum yang layak dan tingginya ketergantungan pada kendaraan pribadi, yang dapat meningkatkan angka kecelakaan lalu lintas di kalangan pelajar. Oleh karena itu, perencanaan rute angkutan sekolah yang efisien dan berbasis data sangat diperlukan untuk meningkatkan aksesibilitas dan keselamatan pelajar. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan rute angkutan sekolah di Kecamatan Tebing Tinggi dengan memperhatikan faktor-faktor aksesibilitas, keselamatan, kenyamanan, dan kebutuhan pelajar. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dengan pengumpulan data primer melalui survei kepada 351 pelajar di wilayah studi dan data sekunder berupa peta wilayah, jaringan transportasi, dan data jumlah siswa di sekolah-sekolah yang diteliti. Analisis permintaan angkutan sekolah digunakan untuk menentukan kebutuhan transportasi pelajar, yang kemudian menjadi dasar dalam merencanakan rute angkutan sekolah. Hasil survei menunjukkan bahwa 87% pelajar setuju dengan adanya angkutan sekolah, dan 83% bersedia beralih dari menggunakan angkutan pribadi ke angkutan sekolah. Faktor kenyamanan (47%) dan keamanan (20%) menjadi alasan utama pemilihan moda transportasi oleh pelajar. Analisis permintaan menunjukkan bahwa zona dengan permintaan tertinggi berada di Kelurahan Tanjung Kupang, dengan total 775 perjalanan. Perencanaan rute dilakukan dengan menggunakan pendekatan berbasis data yang mempertimbangkan pola pergerakan pelajar, kondisi jalan, dan aksesibilitas kawasan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa perencanaan rute angkutan sekolah yang berbasis data sangat penting untuk mengoptimalkan efisiensi dan efektivitas sistem transportasi pelajar. Rute angkutan sekolah yang dirancang berdasarkan zona dengan permintaan terbesar dan kondisi infrastruktur jalan dapat berkontribusi pada peningkatan keselamatan, penurunan penggunaan kendaraan pribadi, serta pengembangan sistem transportasi yang efisien dan berkelanjutan di Kabupaten Empat Lawang.

Kata kunci: Aksesibilitas, Angkutan Sekolah, Keselamatan Pelajar, Perencanaan rute

Abstract

Accessibility to educational services is an important indicator in regional development, especially in ensuring the safety and comfort of students during their commute to school. The challenges faced in Empat Lawang Regency, particularly in Tebing Tinggi District, include the limited availability of

reliable public transportation and the high dependence on private vehicles, which can increase the risk of traffic accidents among students. Therefore, efficient school transportation route planning based on data is crucial to improving accessibility and ensuring student safety. This study aims to plan school transportation routes in Tebing Tinggi District by considering factors such as accessibility, safety, comfort, and the needs of students. The study employs a quantitative approach, collecting primary data through a survey of 351 students in the study area, and secondary data in the form of regional maps, transportation networks, and student enrollment data from the schools surveyed. The analysis of transportation demand is used to determine the transportation needs of students, which then serves as the basis for planning school transportation routes. Survey results show that 87% of students support the presence of school transportation, and 83% are willing to switch from using private vehicles to school transportation. Comfort (47%) and safety (20%) are the primary factors influencing students' choice of transportation mode. Demand analysis reveals that the highest demand zone is located in Tanjung Kupang Village, with a total of 775 trips. Route planning is conducted using a data-based approach that takes into account students' movement patterns, road conditions, and regional accessibility. The conclusion of this study is that data-based school transportation route planning is essential for optimizing the efficiency and effectiveness of the student transportation system. School transportation routes designed based on zones with the highest demand and road infrastructure conditions can contribute to improving safety, reducing the use of private vehicles, and developing an efficient and sustainable transportation system in Empat Lawang Regency.

Keywords: *Acessibility, School Transportation, student safety, Route Planning*

PENDAHULUAN

Aksesibilitas terhadap layanan pendidikan merupakan indikator penting dalam pembangunan suatu daerah [1]. Angkutan sekolah memiliki peran dalam membentuk kebiasaan masyarakat dalam menggunakan transportasi umum [2]. Pengoperasian angkutan sekolah terutama rute berdampak pada siswa, mulai dari efektivitas belajar hingga terciptanya kondisi yang aman dan nyaman bagi pelajar selama perjalanan. Oleh karena itu, penyediaan dan perencanaan rute angkutan sekolah yang efisien dan tepat sasaran menjadi kebutuhan yang utama bagi pelajar. Kabupaten Empat Lawang memiliki perbedaan karakteristik administratif dan guna lahan antar kecamatan. Kondisi ini menuntut adanya pendekatan perencanaan rute angkutan sekolah yang memperhatikan faktor guna lahan, sebaran jumlah siswa, jarak ke sekolah, serta kondisi infrastruktur jalan [3]. Dengan perencanaan yang baik, diharapkan angkutan sekolah tidak hanya meningkatkan akses ke prasarana pendidikan, tetapi juga mendukung keselamatan dan kenyamanan pelajar [4]. Dalam meningkatkan aksesibilitas sekaligus menjamin keselamatan transportasi bagi pelajar, penentuan rute angkutan sekolah di Kabupaten Empat Lawang, khususnya Kecamatan Tebing Tinggi, menjadi sangat penting. Keterbatasan layanan angkutan umum yang memenuhi standar serta tingginya ketergantungan pelajar pada kendaraan pribadi, terutama sepeda motor, menimbulkan potensi peningkatan angka kecelakaan lalu lintas.

Saat ini, Pemerintah Kabupaten Empat Lawang telah menyediakan bus sekolah. Namun, efektivitas layanan dari bus sekolah ini masih terbatas karena kurangnya perencanaan yang komprehensif terkait rute, jadwal, dan penyebaran informasi kepada pelajar. Oleh karena itu, perencanaan rute angkutan sekolah yang lebih terstruktur dan berbasis data menjadi langkah strategis untuk mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi, meningkatkan keselamatan, serta mendukung efisiensi sistem transportasi di Kabupaten Empat Lawang. Penyediaan angkutan sekolah yang terkelola dengan baik menjadi solusi yang strategis untuk mengurangi ketergantungan pelajar pada penggunaan kendaraan pribadi, sekaligus meningkatkan keselamatan mereka dalam perjalanan menuju sekolah. Penyediaan layanan angkutan sekolah harus

mempertimbangkan berbagai aspek yang berkaitan dengan keselamatan, biaya, kecukupan, serta efisiensi. [5], Pelayanan angkutan sekolah yang tepat waktu dan terjamin keamanannya akan memberikan rasa aman bagi pelajar, serta memastikan kepastian kedatangan dan kepulangan mereka dari sekolah sesuai jadwal [6]. Konektivitas dengan moda transportasi lain turut berkontribusi dalam meningkatkan aksesibilitas layanan angkutan sekolah. Integrasi dengan angkutan umum memungkinkan pelajar yang tinggal jauh dari titik penjemputan untuk tetap dapat memanfaatkan layanan angkutan sekolah dengan lebih mudah [7]. Penelitian terdahulu [8] menyoroti bahwa kurangnya aksesibilitas terhadap layanan angkutan sekolah di perkotaan berdampak langsung pada tingkat penggunaannya, di mana pelajar cenderung memilih moda transportasi lain yang lebih mudah diakses. Oleh karena itu, perencanaan rute yang komprehensif, peningkatan jumlah armada, serta integrasi dengan moda transportasi lain menjadi langkah penting dalam meningkatkan efisiensi dan daya tarik angkutan sekolah bagi pelajar.

Manajemen operasional angkutan sekolah juga merupakan aspek penting dalam penyelenggaraan layanan transportasi bagi pelajar yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, keselamatan, dan kenyamanan dalam perjalanan menuju sekolah. Operasional yang efektif memerlukan perencanaan rute dan penjadwalan yang optimal guna memastikan bahwa layanan dapat menjangkau pelajar secara luas dengan waktu tempuh yang efisien. Rute yang dirancang dengan baik mampu meminimalkan jarak tempuh serta mengurangi waktu perjalanan, sementara jadwal yang konsisten dan disesuaikan dengan waktu sekolah akan meningkatkan keandalan layanan [9].

Dengan demikian, penerapan regulasi dan kebijakan yang tepat, seperti penyediaan angkutan sekolah, dapat secara signifikan mempengaruhi kebutuhan dan aksesibilitas angkutan sekolah. Kebijakan yang diterapkan tidak hanya berfokus pada efisiensi transportasi, tetapi juga menekankan pada aspek keselamatan, dengan tujuan mengurangi risiko kecelakaan serta menciptakan perjalanan yang lebih aman dan nyaman bagi pelajar.

METODOLOGI

A. Desain Penelitian

Tahapan-tahapan dalam penelitian sebagai berikut :

1. Proses penelitian dimulai dengan perumusan masalah, yang menentukan fokus penelitian.
2. Langkah selanjutnya adalah pengumpulan data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung melalui survei serta wawancara dengan responden, mencakup informasi tentang asal tujuan pelajar, moda transportasi yang digunakan, serta persepsi sekolah terhadap layanan bus sekolah. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari sumber yang telah tersedia, seperti peta wilayah, peta jaringan transportasi, dan data jumlah siswa di sekolah yang diteliti.
3. Setelah data terkumpul, dilakukan analisis untuk mengevaluasi permintaan angkutan sekolah dan menentukan rute transportasi yang paling efisien. Hasil analisis ini akan memberikan gambaran mengenai distribusi kebutuhan angkutan dan rute terbaik yang harus ditempuh.
4. Tahap terakhir adalah penyusunan referensi, yang mencakup semua sumber informasi yang digunakan, baik data primer, data sekunder, maupun literatur lain yang relevan, untuk memastikan keabsahan dan kevalidan informasi yang digunakan dalam penelitian.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dibatasi untuk pelajar di Kecamatan Tebing Tinggi Kabupaten Empat Lawang dan Sekolah yang dikaji pada penelitian ini yaitu SMAN 1 Tebing Tinggi, SMAN 3 Tebing Tinggi, MAN 1 Empat Lawang, SMP Negeri 1 Tebing Tinggi, SMPN 2 Tebing Tinggi dan Mts Negeri 1 Empat Lawang.

C. Pengumpulan Data

Penelitian ini menerapkan metode pendekatan tertentu untuk memperoleh data pendukung yang selanjutnya diolah dan dianalisis. Adapun metode pendekatan sebagai berikut:

1. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang dikumpulkan berbagai instansi terkait untuk mendukung proses analisis. Pada penelitian ini, data sekunder yang diperlukan meliputi:

- a. Peta Sistem Jaringan Transportasi Studi Kabupaten Empat Lawang menunjukkan bahwa penyediaan angkutan sekolah perlu disesuaikan dengan kondisi jaringan jalan, pola pergerakan pelajar, serta ketersediaan layanan transportasi yang ada.
- b. Peta Lokasi Sekolah yang dikaji menunjukkan bahwa peta ini dapat membantu dalam menganalisis aksesibilitas, keterjangkauan transportasi, serta pola pergerakan pelajar di Kabupaten Empat Lawang, khususnya di wilayah Tebing Tinggi.
- c. Data Jumlah Siswa di 6 (enam) sekolah yang akan dikaji menunjukkan bahwa tingkat kebutuhan layanan angkutan sekolah berdasarkan jumlah pelajar dan pola pergerakannya.

2. Data Primer

Penelitian ini mengumpulkan data melalui observasi langsung dan survei wawancara. Survei dilakukan melalui wawancara langsung dan formulir elektronik untuk memperoleh data mengenai lokasi tempat tinggal pelajar dan persepsi mereka terhadap angkutan sekolah. Penelitian ini menggunakan metode Slovin untuk menentukan ukuran sampel dengan tingkat kesalahan $\alpha = 5\%$, yang diharapkan dapat mewakili populasi dengan tingkat keakuratan 95%. Perhitungan jumlah sampel didasarkan pada rumus berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N.e^2} \quad (1)$$

Keterangan :

N = Jumlah keseluruhan populasi dalam penelitian

n = Ukuran sampel yang dibutuhkan dari populasi

e = Margin of error yaitu tingkat kesalahan pengambilan sampel yang diinginkan (biasanya dinyatakan dalam bentuk desimal, seperti 0,05 untuk *margin of error* 5%).

D. Teknik Analisis Data

1. Analisa Permintaan Angkutan Sekolah

Permintaan transportasi merupakan besarnya kebutuhan terhadap jasa angkutan yang digunakan dalam proses perpindahan orang atau barang dari dan ke suatu wilayah tertentu [10]. Permintaan (demand) akan jasa transportasi merujuk pada jumlah total akan layanan maupun jasa transportasi yang tersedia dan mampu dibeli oleh konsumen. Dalam banyak kasus, transportasi merupakan kebutuhan turunan yang muncul akibat konsekuensi akan kebutuhan akan barang atau jasa lain sehingga permintaan akan transportasi seringkali disebut sebagai *derived demand* [11]. Permintaan

potensial terhadap layanan angkutan sekolah diperoleh melalui hasil kuisisioner yang dikumpulkan dari pelajar pengguna kendaraan pribadi yang menyatakan kesediaannya untuk beralih moda ke angkutan sekolah. Data ini menjadi indikator utama dalam mengukur tingkat kebutuhan serta estimasi jumlah pengguna potensial yang akan memanfaatkan layanan tersebut. Hasil analisis permintaan ini digunakan sebagai dasar dalam perencanaan rute, dengan mempertimbangkan pola pergerakan pelajar dari titik asal ke sekolah serta titik penjemputan strategis yang dapat mengoptimalkan efisiensi layanan [12].

2. Analisa Penentuan Rute

Penentuan desain rute angkutan sekolah ditentukan berdasarkan identifikasi titik asal dan titik tujuan perjalanan siswa. Zona asal dengan tingkat permintaan tertinggi diprioritaskan dan disesuaikan dengan jaringan jalan yang tersedia. Selanjutnya, rute dirancang dengan mempertimbangkan jarak tempuh, klasifikasi jalan yang sesuai dengan karakteristik kendaraan, serta menetapkan titik keberangkatan bus dari centroid setiap zona. Penentuan rute trayek pelayanan angkutan sekolah dipengaruhi oleh data perjalanan siswa beserta pola sebarannya [13]. Selain itu kondisi fisik wilayah yang akan dilayani oleh angkutan sekolah juga mempengaruhi rute trayek. Dalam menentukan rute angkutan sekolah dalam penelitian yaitu dengan pendekatan *demand*, dimana *demand* akan angkutan sekolah timbul akibat kebutuhan pelajar dalam melakukan pergerakan menuju sekolah, dengan dipengaruhi aktivitas dan karakteristik pergerakan pelajar [14]. Dalam menentukan rute angkutan sekolah, beberapa aspek yang menjadi pertimbangan meliputi:

a. Pola tata guna lahan

Pola tata guna lahan mempengaruhi rute angkutan sekolah. Wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi dekat sekolah membutuhkan rute yang efisien untuk mengurangi kemacetan.

b. Lokasi sekolah objek penelitian

Lokasi sekolah dekat pemukiman meminimalkan waktu tempuh. Analisis lokasi membantu menentukan titik penjemputan yang optimal.

c. Fungsi, kelas, tipe jalan yang dilalui

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang berperan penting dalam mobilitas masyarakat [15]. Kriteria jalan yang dilalui untuk perencanaan angkutan sekolah sesuai dengan kriteria teknis jalan [16]. Jenis, fungsi, dan kelas jalan berperan penting dalam menentukan jenis kendaraan yang digunakan dalam rencana rute angkutan sekolah. Penentuan rute ini dapat dilakukan dengan mempertimbangkan klasifikasi dan karakteristik ruas jalan yang ada di wilayah studi, sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah Nomor 30 [17] Tentang Penyelenggaraan Bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Pasal 32. Selain itu, pemilihan jenis kendaraan juga harus disesuaikan dengan ukuran kota, trayek, serta daya angkut kendaraan yang diatur dalam SK Dirjen Perhubungan Darat SK/687/AJ.206/DRJD/2002.

d. *Demand* terhadap angkutan sekolah

Dalam hal ini *demand* dapat menentukan kapasitas armada dan frekuensi.

e. Asal tujuan siswa

Digunakan untuk merancang rute yang efisien dan menentukan titik pemberhentian yang strategis.

f. Titik awal perjalanan

Titik awal penjemputan dipilih berdasarkan konsentrasi siswa di suatu area untuk memaksimalkan efisiensi rute dan waktu tunggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Pelajar di Kabupaten Empat Lawang

Populasi pada penelitian ini terdiri dari pelajar di Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Empat Lawang. Berdasarkan jenis kelamin, responden laki-laki sebesar 51% dan perempuan 49%. Pernyataan setuju atau tidak adanya angkutan sekolah di Kabupaten Empat Lawang bahwa 87% atau 307 pelajar menyatakan setuju adanya angkutan sekolah di Kabupaten Empat Lawang, sedangkan 13% atau 44 pelajar lainnya menyatakan tidak setuju. Jenis moda transportasi yang dominan digunakan pelajar dalam perjalanan ke sekolah adalah sepeda motor, dengan proporsi 56% atau sebanyak 195 siswa baik pengguna maupun diantar. Alasan pemilihan moda bagi pelajar dilakukan guna mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi keputusan pelajar dalam memilih moda transportasi seperti keamanan (18%), murah (17%), kenyamanan (13%) dan cepat (52%), sehingga dapat memahami preferensi pelajar terhadap berbagai opsi moda yang tersedia. Biaya perjalanan sekolah untuk mengetahui besarnya pengeluaran biaya transportasi yang dikeluarkan oleh pelajar untuk menuju ke sekolah, bahwa Sebanyak 52% atau 184 pelajar mengeluarkan biaya perjalanan kurang dari Rp 5.000, 46% atau 160 pelajar mengeluarkan biaya antara Rp 5.000 hingga Rp 10.000, dan 2% atau 7 pelajar mengeluarkan biaya antara Rp 10.000 hingga Rp 15.000. Waktu perjalanan sekolah sebanyak 62% pelajar (219 pelajar) menempuh waktu perjalanan kurang dari 10 menit untuk sampai ke sekolah, sementara 38% pelajar (132 pelajar) menghabiskan waktu 10 hingga 20 menit dalam perjalanan menuju sekolah. Jarak perjalanan sekolah untuk mengetahui seberapa jauh pelajar harus menempuh perjalanan dari rumah ke sekolah bahwa sebesar 52% atau 182 pelajar yang menempuh jarak sebesar 2,5 km – 5 km untuk sampai ke sekolah, sebesar 33% atau 114 pelajar menempuh jarak 1 km – 2,5 km untuk sampai ke sekolah, 8% atau 29 pelajar menempuh jarak lebih dari 5 km dan persentase paling sedikit yaitu 7% atau 26 pelajar dengan jarak kurang dari 1 km perjalanan menuju ke sekolah, Kebersediaan berpindah angkutan sekolah dilakukan guna mengetahui preferensi pelajar terhadap angkutan sekolah sebesar 83% atau 291 Pelajar bersedia berpindah ke angkutan sekolah dan sebesar 17% atau 60 Pelajar tidak bersedia berpindah ke angkutan sekolah. Hal tersebut menunjukkan bahwa potensi pelajar untuk beralih menggunakan angkutan sekolah tergolong sangat besar. Hal ini menjadi dasar dalam penentuan permintaan potensial. Dalam kaitannya dengan harapan terhadap layanan, terdapat empat faktor utama yang diprioritaskan siswa, yaitu kenyamanan, keterjangkauan biaya (murah), kemudahan akses, serta waktu tunggu yang singkat. Dari hasil survei, 47% responden mengharapkan kenyamanan, 20% menginginkan kemudahan mendapatkan angkutan, 20% menekankan aspek keamanan, dan 13% mengharapkan waktu tunggu yang cepat. Faktor-faktor tersebut diharapkan dapat diakomodasi dalam pengoperasian angkutan sekolah sehingga sesuai dengan kebutuhan pelajar sekaligus meningkatkan minat penggunaan. Selain itu, tarif juga menjadi aspek penting yang memengaruhi keputusan pelajar dalam memilih angkutan sekolah. Tarif didefinisikan sebagai besaran biaya yang dikeluarkan kepada setiap penumpang. Berdasarkan hasil survei, mayoritas pelajar (71% atau 250 responden) mengharapkan tarif sebesar Rp2.000. Sementara itu, 25% (89 responden) memilih tarif Rp3.000, 3% (10 responden) mengusulkan tarif Rp4.000, dan hanya 1% (2 responden) yang menginginkan tarif Rp5.000. Oleh karena itu, penetapan tarif tetap dipandang lebih tepat karena dapat mendorong pelajar untuk menggunakan layanan tanpa memperhitungkan jarak tempuh. Dalam penelitian ini, tarif yang paling banyak dipilih akan dijadikan dasar untuk sistem subsidi sebagian, sehingga pelajar hanya membayar sesuai dengan tarif yang diharapkan mayoritas responden. Selanjutnya, waktu tunggu di titik henti juga terbukti memengaruhi minat pelajar dalam menggunakan angkutan sekolah. Semakin lama waktu tunggu, semakin rendah pula minat pelajar untuk memanfaatkan layanan tersebut. Berdasarkan hasil survei, 59% (208 pelajar) menyatakan bersedia menunggu maksimal 5 menit, 36% (126 pelajar) memilih waktu tunggu 10 menit, dan 5% (17

pelajar) bersedia menunggu hingga 15 menit. Temuan ini menegaskan bahwa efisiensi waktu tunggu menjadi salah satu faktor krusial dalam meningkatkan daya tarik penggunaan angkutan sekolah. Waktu tiba di sekolah yang diharapkan pelajar sangat berpengaruh terhadap kepuasan mereka, karena faktor ketepatan waktu dapat mempengaruhi kenyamanan dan efisiensi dalam menjalani aktivitas sekolah sebesar 55% atau 189 pelajar memilih waktu tiba 5-10 menit sebelum masuk sekolah, 44% atau 153 pelajar memilih waktu tiba 10-15 menit sebelum masuk sekolah dan 2% atau 9 pelajar memilih waktu tiba 15-30 menit sebelum masuk sekolah. Berikut ini adalah tabel karakteristik responden:

Tabel 1. Karakteristik Responden

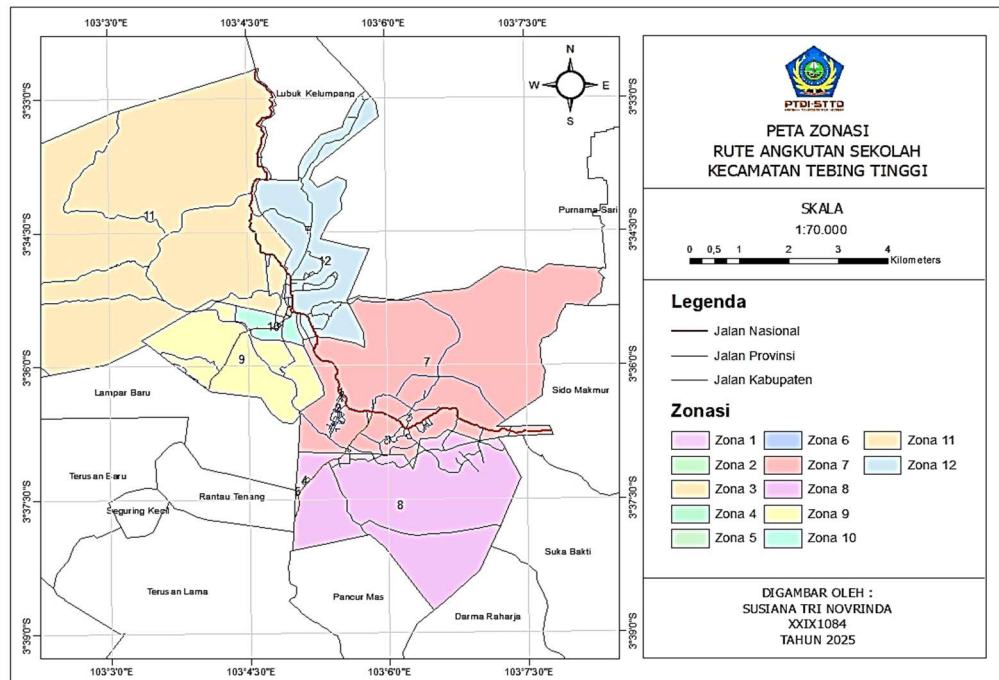
Karakteristik	Kategori
Jenis Kelamin	Laki-laki: 51%, Perempuan: 49%
Penyelenggaraan Angkutan Sekolah	Setuju: 87%, Tidak Setuju: 13%
Jenis Moda Yang Digunakan Oleh Pelajar Untuk Melakukan Perjalanan Menuju Sekolah	Mobil Pribadi: 1%, Sepeda Motor: 56%, Angkutan Umum: 8%, Ojek Gandeng: 22%, Sepeda: 2%, Berjalan Kaki: 11%
Alasan Pemilihan Moda	Cepat: 52%, Aman: 18%, Murah: 17%, Nyaman: 13% < Rp. 5000,-: 52%, Rp.5.000,- - Rp. 10.000,-: 46%, Rp.10.000,- - Rp. 15.000,-: 2%
Biaya Perjalanan Sekolah	< 10 menit: 62%, 10-20 menit: 38%
Waktu Perjalanan Sekolah	< 1 km: 7%, 1 -2,5 km: 33%, 2,5-5 km: 52%, > 5 km: 8%
Jarak Perjalanan Sekolah	
Kebersediaan Berpindah Angkutan Sekolah	Setuju: 83%, Tidak Setuju: 17% Kenyamanan: 47%, Keamanan: 20%, Waktu Tunggu Cepat: 13%, Mudah Di Dapat: 13%
Harapan Untuk Angkutan Sekolah	
Tarif Yang Diharapkan Pelajar Untuk Angkutan Sekolah	Rp. 2.000,- : 71%, Rp. 3.000,- : 25%, Rp. 4.000,- : 3%, Rp. 5.000,- : 1%,
Waktu Menunggu di Titik Henti	5 menit: 59%, 10 menit: 36%, 15 menit: 5%, 5-10 menit sebelum masuk sekolah: 54%, 10-15 menit sebelum masuk sekolah: 44%, 15-30 menit sebelum masuk sekolah: 2%,
Waktu Tiba Pelajar di Sekolah	

B. Analisis Permintaan Angkutan Sekolah

Perencanaan rute angkutan sekolah harus mempertimbangkan analisis permintaan untuk menentukan pola pergerakan pelajar, guna merancang rute yang efisien dan sesuai dengan kebutuhan transportasi yang ada [19]. Berdasarkan hasil survei wawancara yang dilakukan dalam penelitian menunjukan bahwa sebesar 83% atau 291 Pelajar bersedia berpindah ke angkutan sekolah. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesediaan pelajar untuk beralih menggunakan angkutan sekolah memiliki potensi yang sangat tinggi sehingga dalam perencanaan angkutan sekolah menjadi perhatian bagi Pemerintah Kabupaten Empat Lawang. Pada penelitian ini wilayah studi di kecamatan tebing tinggi dibagi menjadi 12 (dua belas) zona yang bertujuan untuk mengetahui sebaran mobilisasi pelajar maka pada sebaran asal dan tujuan pergerakan pelajar mengacu pada pembagian zona yang telah ditetapkan. Pembagian wilayah zona didasarkan pada batas wilayah administratif yaitu kelurahan/desa di Kecamatan Tebing Tinggi Kabupaten Empat Lawang.

Pada Gambar 1 menunjukan bahwa peta zonasi penelitian terdiri dari 12 (dua belas) zona terdiri dari zona 1 (MAN 1 Empat Lawang), zona 2 (MTsN 1 Empat Lawang), Zona 3 (SMAN 1 Tebing Tinggi), Zona 4 (SMAN 3 Tebing Tinggi), Zona 5 (SMPN 2 Tebing Tinggi), Zona 6 (SMPN 1 Tebing Tinggi), Zona 7 (Kelurahan Tanjung Kupang), Zona 8 (Desa Mekar Jaya dan Desa Makarti Jaya), Zona 9 (Desa Kemang Manis), zona 10 (Desa Kupang), zona 11 (Kelurahan Jayaloka) dan zona 12 (Kelurahan Pasar Tebing Tinggi, Kelurahan Tanjung Makmur dan Kelurahan Kelumpang Jaya).

Permintaan potensial adalah banyaknya responden yang menyatakan kesediaan untuk menggunakan layanan angkutan sekolah. Secara keseluruhan, terdapat 2.350 pelajar yang termasuk dalam kategori ini, di mana permintaan tertinggi tercatat di Zona 7 dengan total 775 perjalanan.



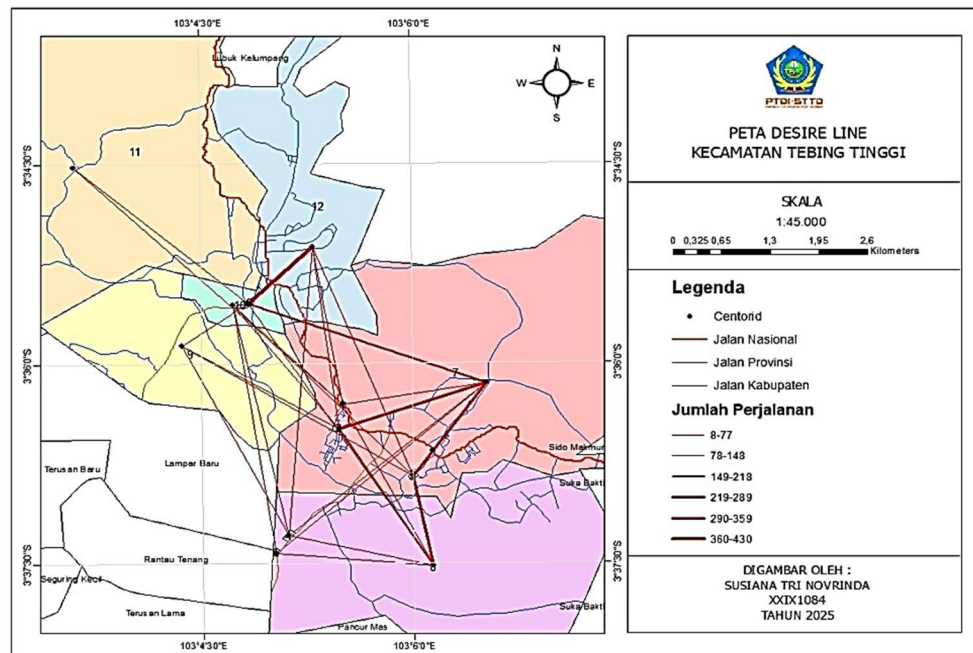
Gambar 1 Peta Zonasi Penelitian

C. Analisis Penentuan Rute

Perencanaan rute dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan *demand*. Penentuan rute angkutan sekolah dilakukan secara manual, dengan mengidentifikasi titik asal dan tujuan perjalanan pelajar. Tahap selanjutnya, memetakan zona dengan permintaan tertinggi kemudian menyesuaikan dengan kondisi jaringan jalan, jarak serta fungsi dan kelas jalan.

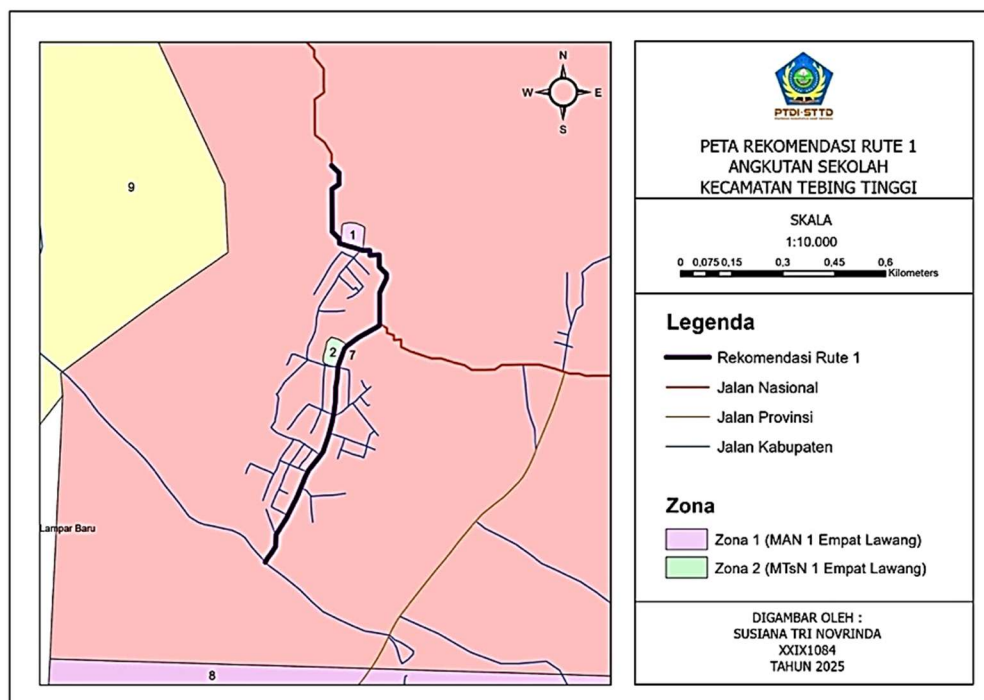
Dalam merencanakan rute yang digunakan untuk operasional angkutan sekolah yaitu identifikasi ruas jalan dengan permintaan tertinggi berdasarkan hasil dari matriks asal tujuan pelajar. Dari hasil analisis dilakukan penyesuaian dengan kondisi tata guna lahan yang ada. Wilayah yang berpotensi menjadi tempat tinggal pelajar akan diutamakan agar dapat dijangkau dengan mudah dengan harapan dapat meminimalkan perpindahan moda, bahkan dapat dijangkau dengan jalan kaki. Dengan demikian, beberapa rute yang direncanakan akan mengoptimalkan aksesibilitas bagi pelajar.

Berdasarkan hasil survei wawancara pelajar, diperoleh gambar pola perjalanan pelajar yang menjadi objek penelitian. *Desire Line* yang dibuat yaitu tarikan perjalanannya pada zona 1 sampai dengan zona 6 dimana pada zona ini merupakan zona yang terdapat beberapa sekolah, sedangkan bangkitannya terdapat pada zona 7 sampai zona 12. Berikut sebaran perjalanan pelajar pada setiap zona analisis digambarkan dalam bentuk *desire line* untuk menunjukkan permintaan perjalanan potensial terhadap layanan angkutan sekolah.



Gambar 2 Peta *Desire Line* di Setiap Zona

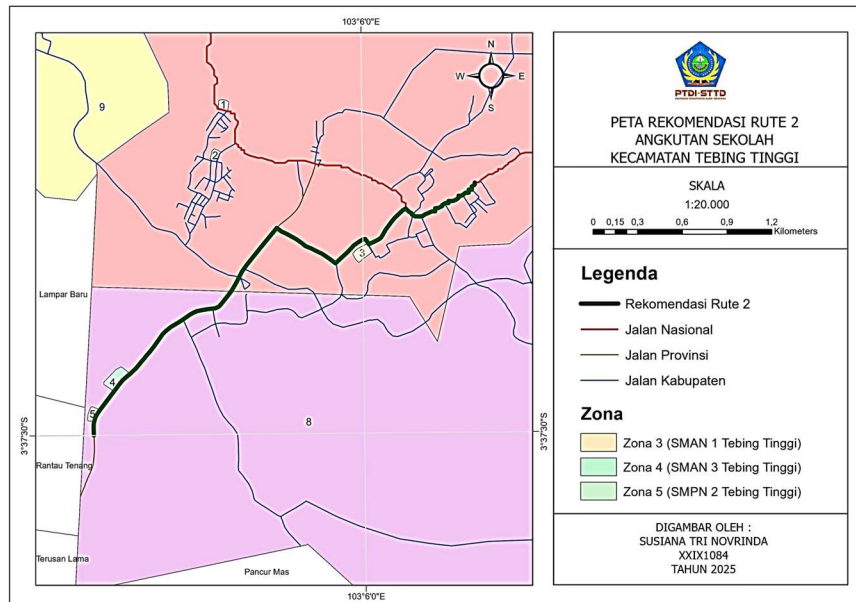
Berikut ini adalah usulan mengenai penentuan rute angkutan sekolah di wilayah Tebing Tinggi, Kabupaten Empat Lawang:



Gambar 3 Peta Usulan Rute 1 Angkutan Sekolah

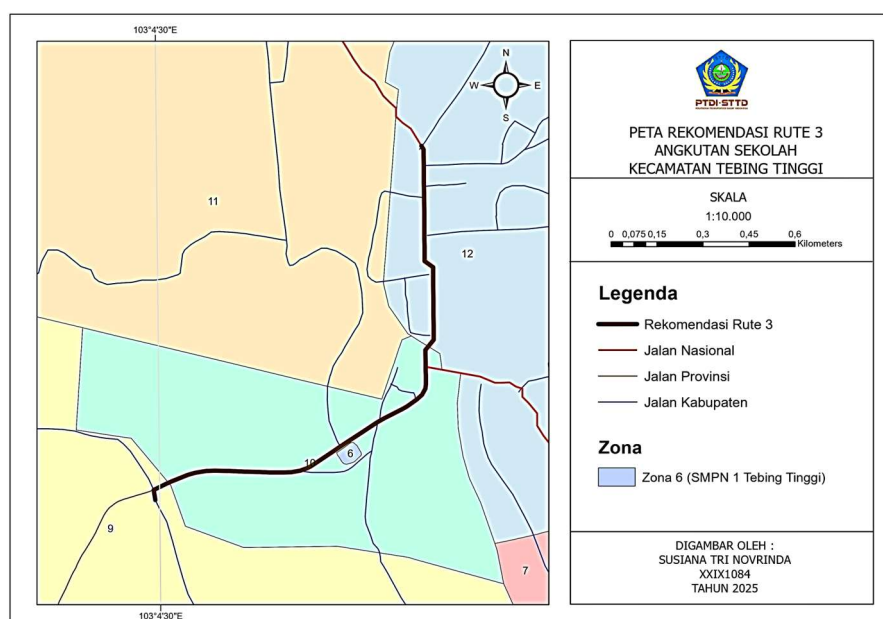
Usulan Rute 1 untuk angkutan sekolah memiliki panjang 1,397 km, dimulai dari area permukiman dan sebagian besar melintasi jalan arteri yang mencakup kawasan komersial, pendidikan, serta permukiman.

Rute ini melintasi akses jalan arteri dan sebagian jalur kolektor dengan perkerasan aspal. Berdasarkan analisis tersebut, rute ini memenuhi kriteria yang ditetapkan dan dipilih sebagai Rute 1 dalam perencanaan operasional angkutan sekolah.



Gambar 4 Peta Usulan Rute 2 Angkutan Sekolah

Usulan Rute 2 angkutan sekolah memiliki panjang 3,469 km. Tata guna lahannya diawali dari kawasan permukiman dan sebagian besar jalurnya melintasi koridor jalan arteri yang mencakup area komersial, pendidikan, serta permukiman. Rute ini melalui akses jalan arteri dan sebagian kolektor dengan perkerasan aspal. Berdasarkan karakteristik tersebut, Rute 2 dinilai memenuhi kriteria penetapan rute dan ditetapkan sebagai salah satu jalur dalam perencanaan operasional angkutan sekolah.



Gambar 5 Peta Usulan Rute 3 Angkutan Sekolah

Usulan Rute 3 angkutan sekolah memiliki panjang 1,842 km dengan dominasi tata guna lahan berupa kawasan permukiman. Jalur ini melintasi jalan arteri serta sebagian kolektor dengan kondisi perkerasan aspal. Berdasarkan karakteristik tersebut, Rute 3 dinyatakan memenuhi kriteria penetapan rute dan ditetapkan dalam perencanaan operasional angkutan sekolah.

Dalam penentuan jenis moda transportasi untuk angkutan sekolah bergantung pada permintaan dan kondisi infrastruktur jalan. Oleh karena itu, disarankan penggunaan bus kecil berkapasitas 19 kursi sebagai moda transportasi baru. Bus ini dipilih karena sesuai dengan kondisi jalan dan kebutuhan pelajar, dengan spesifikasi dimensi panjang 6,170 meter, lebar 1,835 meter, serta tinggi 2,170 meter. Dengan kendaraan ini, rute yang telah ditentukan dapat dioptimalkan, sekaligus meningkatkan kenyamanan dan keamanan pelajar.

SIMPULAN

Di Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Empat Lawang, perencanaan rute angkutan sekolah memiliki peranan penting dalam meningkatkan aksesibilitas dan keselamatan pelajar dalam perjalanan menuju sekolah. Hasil survei yang menunjukkan bahwa 87% pelajar setuju adanya angkutan sekolah dan 83% bersedia beralih ke angkutan sekolah, mengindikasikan adanya potensi besar untuk mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi. Faktor-faktor seperti kenyamanan (47%), keamanan (20%), waktu tunggu yang cepat (13%), dan kemudahan akses (13%) menjadi elemen yang sangat diharapkan oleh pelajar dalam memilih angkutan sekolah. Perencanaan rute yang berbasis data sangat penting untuk memastikan efisiensi dan efektivitas layanan angkutan sekolah. Penentuan rute yang memperhatikan permintaan perjalanan tertinggi, kondisi infrastruktur, dan jaringan jalan dapat mengoptimalkan aksesibilitas, serta mengurangi ketidaknyamanan bagi pelajar. Oleh karena itu, pengoperasian angkutan sekolah yang terkelola dengan baik dapat meningkatkan keselamatan, mengurangi angka kecelakaan, serta menciptakan sistem transportasi yang lebih efisien di Kabupaten Empat Lawang. Berdasarkan data permintaan angkutan sekolah, jumlah perjalanan tertinggi tercatat di zona 7 yaitu kelurahan tanjong kupang dengan 775 perjalanan yang mencerminkan kebutuhan mendesak akan rute yang optimal. Secara keseluruhan, penelitian ini menyarankan agar pemerintah daerah lebih memperhatikan perencanaan operasional angkutan sekolah dengan menggunakan pendekatan berbasis data untuk meminimalkan masalah transportasi pelajar dan mendukung visi pembangunan transportasi berkelanjutan dan melakukan evaluasi kinerja terhadap bus angkutan sekolah yang telah ada, dengan mengukur efisiensi operasional, tingkat keselamatan, serta tingkat kepuasan pelajar terhadap layanan yang diberikan. Penyediaan angkutan sekolah yang tepat waktu, aman, dan terjangkau akan berkontribusi besar dalam menciptakan sistem transportasi yang lebih baik, efisien, dan mendukung kesejahteraan pelajar di masa depan.

REFERENSI

- [1] Dewa Ayu Trisna Adhiswari Wedagama; P. Alit Suthanaya; P. Kwintaryana, "Analisis Aksesibilitas Menuju Sekolah Kota Denpasar," *J. DARMA AGUNG*, vol. 30, no. 03, pp. 100–118, 2022, doi: 10.48175/ijarsct-13062.
- [2] A. Sebastian, Djamal ; Cahyaningrum, Putri Cahya ; Sunandar, "Pemberdayaan Angkutan Umum Sebagai Angkutan Sekolah Di Kecamatan Pare, Kabupaten Kediri," *J. Penelit. Sekol. Tinggi Transp. Darat*, vol. 11, no. 1, pp. 34–44, 2020.
- [3] D. Ayu Trisna Adhiswari Wedagama, N. Putu Delima Yogeswari Saraswati, and L. Putu Egarustari, "Evaluasi dan Perencanaan Angkutan Sekolah di Kabupaten Gianyar," *COMSERVA Indonesian Jurnal of Community Services and Development*, vol. 2, no. 11, pp. 2820–2834, 2023, doi: 10.59141/comserva.v2i11.687.
- [4] R. Fatmaliza and A. M. Hidayat, "Optimalisasi Kebutuhan Angkutan Pelayanan Transportasi Sekolah di

- Kabupaten Lampung Tengah Rute Gunung Sugih - Kota Gajah Lampung Tengah,” *J. Tek. Sipil*, vol. 14, no. 2, p. 62, 2023, doi: 10.36448/jts.v14i2.3478.
- [5] R. Dearn, A. Sandhyavitri, and L. Darmayanti, “Analisis Biaya Operasional Kendaraan Angkutan Sekolah Di Kota Pekanbaru,” *Sainstek*, vol. 10, no. 2, pp. 110–116, 2022.
- [6] Z. Zulfiandry, “Efektivitas Pelayanan Angkutan Bus Sekolah yang Dikelola oleh Badan Usaha Milik Sekolah,” *Adv. Soc. Humanit. Res.*, vol. 2, no. 3, pp. 541–551, 2024.
- [7] M. Bumbungan, R. Rachman, and F. D. Timbang, “Kinerja Angkutan Umum Penumpang Dalam Kota Makale, Tana Toraja,” *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 5, no. 3, pp. 445–456, 2023, doi: 10.52722/pcej.v5i3.708.
- [8] R. Agustina and Y. Pratama, “Pengaruh Sistem Zonasi Sekolah Terhadap Kebutuhan Angkutan Sekolah Bagi Pelajar SMA,” *J. Rekayasa Hijau*, vol. 6, no. 1, pp. 22–33, 2022, doi: 10.26760/jrh.v6i1.22-33.
- [9] Aditya Kumar Sharma, “Advancing School Bus Routing: a Machine Learning Approach for Enhanced Efficiency, Safety, and Sustainability,” *Int. J. Multidiscip. Res.*, vol. 4, no. 6, pp. 1–10, 2022, doi: 10.36948/ijfmr.2022.v04i06.16031.
- [10] Muhammad Padri, A. Nurdin, and D. Kumalasari, “Analisis Potensi Permintaan (Demand) Trans Siginjai Rute Telanai Pura - Sengeti,” *J. Rekayasa*, vol. 12, no. 1, pp. 79–94, 2023, doi: 10.37037/jrftsp.v12i1.123.
- [11] P. R. Ramadhani, E. N. Walewangko, and A. O. Niode, “Analisis Determinan Permintaan Jasa Transportasi Darat Berbasis Online Di Kota Manado,” *J. Berk. Ilm. Efisiensi*, vol. 24, no. 2, pp. 13–24, 2024.
- [12] D. Ayu Trisna Adhiswari Wedagama, N. Putu Delima Yogeswari Saraswati, and L. Putu Egarustari, “Evaluasi dan Perencanaan Angkutan Sekolah di Kabupaten Gianyar,” *COMSERVA Indones. J. Community Serv. Dev.*, vol. 2, no. 11, pp. 2820–2834, 2023, doi: 10.59141/comserva.v2i11.687.
- [13] Sk.967/AJ.202/DRJD/2007, “Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor :Sk.967/AJ.202/DRJD/2007 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Sekolah,” *Ir. Iskandar Abubakar, MSc*. pp. 1–20, 2007.
- [14] A. Yolanda, S. Said, and S. N. Kadarini, “Perencanaan Angkutan Sekolah di Kecamatan Menjalin, Kabupaten Landak,” *JeLAST J. Tek. Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*, vol. 11, no. 3, pp. 1–7, 2024.
- [15] Undang-Undang Republik Indonesia, “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan.” 2004.
- [16] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, “Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 19/PRT/M/2011 Tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan.” 2011.
- [17] PP Nomor 30 Tahun 2021, “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 30 Tahun 2021 Penyelenggaraan Bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan,” *Jakarta: Departemen Perhubungan RI.*, no. 085113. p. 57, 2021.
- [18] Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, “Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor 687 Tahun 2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur,” *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat*, no. SK.687/AJ.206/DRJD/2002. pp. 2–69, 2002.
- [19] F. R. Rembon and R. Rachman, “Analisis Pemilihan Moda Transportasi Penduduk pada Kompleks Perumahan Kantor Gubernur Hertasing,” *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 5, no. 4, pp. 647–657, 2023.