



PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM KABUPATEN DELI SERDANG

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

ESRI MONICA SIMBOLON

NOTAR : 18.01.078

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT**

BEKASI

2022

PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM KABUPATEN DELI SERDANG

Pengajuan Skripsi

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi

Transportasi Darat Sarjana Terapan

Guna Memperoleh Sebutan Sarjana Sains Terapan



Diajukan Oleh :

ESRI MONICA SIMBOLON

NOTAR : 18.01.078

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT
BEKASI
2022**

SKRIPSI

**PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM
KABUPATEN DELI SERDANG**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

ESRI MONICA SIMBOLON

NOTAR 18.01.078

Telah Disetujui Oleh :

PEMBIMBING I



SAM DELI IMANUEL, S.SIT, M.M
NIP. 19850309 200912 1 003

Tanggal : 28 JULI 2022

PEMBIMBING II



KHUSNUL KHOTIMAH, S.ST, MT
NIP. 19871231 200912 2 002

Tanggal : 28 JULI 2022

SKRIPSI

**PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM
KABUPATEN DELI SERDANG**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

Oleh:

ESRI MONICA SIMBOLON

NOTAR 18.01.078

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 28 JULI 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**

PEMBIMBING I



**SAM DELI IMANUEL, S.SiT, M.M
NIP. 19850309 200912 1 003**

Tanggal : 28 Juli 2022

PEMBIMBING II



**KHUSNUL KHOTIMAH, S.ST, MT
NIP. 19871231 200912 2 002**

Tanggal : 28 Juli 2022

**JURUSAN SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD
BEKASI, 2022**

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM
KABUPATEN DELI SERDANG

ESRI MONICA SIMBOLON
Notar : 1801078

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

Pada Tanggal : 28 JULI 2022

DEWAN PENGUJI

 <u>DESSY ANGGA AFRIANTI, S.SiT, MSc, MT</u> NIP. 19880101 200912 2 002	 <u>PROBO YUDHA PRASETYO, S.ST, M.Sc</u> NIP. 19900224 201012 1 000
 <u>SAM DELI IMANUEL, S.SiT, M.M</u> NIP. 19850309 200912 1 003	 <u>KHUSNUL KHOTIMAH, S.ST, MT</u> NIP. 19871231 200912 2 002

MENGETAHUI
KETUA PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT


DESSY ANGGA AFRIANTI, S.SiT, MSc, MT
NIP. 19880101 200912 2 002

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : ESRI MONICA SIMBOLON

Notar : 18.01.078

Tanda Tangan : 

Tanggal : 28 Juli 2022

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ESRI MONICA SIMBOLON

Notar : 18.01.078

Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Darat

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : **"PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM KABUPATEN DELI SERDANG"** Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada Tanggal : 28 Juli 2022

Yang Menyatakan



ESRI MONICA SIMBOLON

LEMBAR PERSEMBAHAN

Shalom,

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat dan cinta kasih-Nya yang telah kuterima hingga saat ini. Puji Tuhan buat Tuhan Yesus yang memberikan kekuatan serta kesabaran. Atas kemudahan dan kelancaran yang Tuhan Yesus berikan akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.

Kupersembahkan karya ini kepada:

1. Mama dan Bapak yang telah memberikan semangat dan dukungan serta limpahan kasih sayang yang tidak terhingga. Terima kasih sebesar-besarnya untuk mama dan bapak yang selalu mendoakanku setiap saat setiap waktu dan selalu memotivasiku untuk terus berjuang agar dapat membanggakan mama dan bapak.
2. Untuk penyemangat aku setelah kedua orangtua aku, Christoporus Andhika Bayu Pradana yang selalu memberikan motivasi, baik dukungan moral maupun material serta selalu menyelipkan namaku disetiap doa kamu sehingga aku bisa menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah membantuku berjuang, dalam tawa dan tangisku, kamu selalu support dan akhirnya aku bisa lulus. Terima kasih untuk kamu yang selalu setia mendengarkanku dan selalu ada untukku.
3. Untuk Meli, Ina, Igin teman-teman satu kamar yang sudah memberikan semangat, motivasi dan doa hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Untuk rekan-rekan kelasku Transdar 3, terima kasih telah berbagi ilmu, berdiskusi dan berdebat selama 4 tahun yang sangat berarti.
5. Yang terakhir, untuk rekan-rekanku angkatan XL terima kasih telah mengisi tahun-tahunku selama ini, terima kasih telah berjuang bersama dan sukses selalu untuk kita semua.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi tepat pada waktunya dengan judul "**PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM KABUPATEN DELI SERDANG**". Penulisan Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Skripsi ini, tidak mudah bagi penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Ahmad Yani, ATD.,MT. selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD;
2. Ibu Dessy Angga Afrianti, S.SiT., M.Sc., MT. selaku Kepala Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat beserta seluruh Staf Jurusan;
3. Bapak Sam Deli Imanuel, S.Si. T., M.M. dan Ibu Khusnul Khotimah, S.ST, MT, selaku dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan serta arahan langsung terhadap penulisan Skripsi ini;
4. Para dosen penguji atas koreksi dan sarannya yang menjadikan skripsi ini lebih baik;
5. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan doa untuk kelancaran penulis dalam pendidikan serta menyelesaikan Skripsi ini;
6. Seluruh dosen beserta seluruh civitas akademika Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD;
7. Rekan-rekan Taruna/i Angkatan 40 Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhir kata, harapan penulis semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bekasi, 2022

Penulis

ESRI MONICA SIMBOLON

NOTAR : 18.01.078

ABSTRAK

PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM

KABUPATEN DELI SERDANG

Oleh :

ESRI MONICA SIMBOLON

NOTAR : 18.01.078

Angkutan sekolah merupakan pelayanan untuk mengantar jemput siswa sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perencanaan operasional angkutan sekolah yang dapat mengakomodir perjalanan dari titik kumpul tertentu menuju ke sekolah serta sebaliknya dan mengurangi tingkat kecelakaan yang terjadi pada pelajar di Kawasan Pendidikan Lubuk Pakam. Penelitian ini dilakukan di 10 lokasi sekolah di Kecamatan Lubuk Pakam. Penelitian dilakukan dengan metode pengumpulan data primer yaitu survei wawancara terhadap pelajar dan data sekunder diperoleh dari instansi pemerintah terkait. Analisis yang dilakukan adalah untuk mengetahui jumlah permintaan aktual dan potensial, penentuan jenis armada, rute, penjadwalan, biaya operasi kendaraan, dan tarif dalam pengoperasian angkutan sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rute angkutan sekolah dibuat dalam 3 rencana alternatif pilihan rute dan untuk jenis armada yang digunakan adalah bus kecil dengan kapasitas 19 penumpang dan 1 seat untuk pengemudi. Dengan tarif yang dikenakan dalam perencanaan operasi angkutan sekolah dikenakan dalam rencana pengoperasian angkutan sekolah yaitu Rute 1: Rp2.920/pnp-trip, Rute 2: Rp1.515/pnp-trip, Rute 3: Rp1.227/pnp-trip. Untuk penjadwalan dibagi menjadi 2 shift yaitu shift pagi mulai pukul 06:00 WIB dan shift siang mulai pukul 13:30 WIB.

Kata Kunci : Perencanaan, Angkutan Sekolah, Permintaan Aktual Dan Potensial, Rute, Jenis Armada, Penjadwalan, Tarif.

ABSTRACT

SCHOOL TRANSPORT PLANNING IN LUBUK PAKAM

DELI SERDANG

By :

ESRI MONICA SIMBOLON

NOTAR : 18.01.078

School transportation is a service to pick up students from school. This study aims to carry out operational planning for school transportation that can accommodate trips from certain gathering points to schools and vice versa and reduce the level of accidents that occur in students in the Lubuk Pakam Education Area. This research was conducted in 10 school locations in Lubuk Pakam District. The research was conducted using primary data collection methods, namely interview surveys of students and secondary data obtained from relevant government agencies. The analysis carried out is to determine the number of actual and potential requests, determine the type of fleet, route, scheduling, vehicle operating costs, and tariffs in the operation of school transportation. The results showed that the school transportation route was made in 3 alternative plans for route choices and for the type of fleet used was a small bus with a capacity of 19 passengers and 1 seat for the driver. The tariffs imposed in the school transport operation planning are imposed in the school transport operation plan, namely Route 1: Rp2,920/pnp-trip, Route 2: Rp1,515/pnp-trip, Route 3: Rp1,227/pnp-trip. The scheduling is divided into 2 shifts, namely the morning shift starting at 06:00 WIB and the afternoon shift starting at 13:30 WIB.

Keywords: *Planning, School Transportation, Actual and Potential Demand, Routes, Fleet Type, Scheduling, Tariffs.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan.....	3
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II GAMBARAN UMUM	6
2.1 Kondisi Transportasi.....	6
2.2 Kondisi Wilayah Kajian	8
BAB III KAJIAN PUSTAKA	13
3.1 Definisi Angkutan.....	13
3.2 Perencanaan Transportasi	14
3.3 Permintaan Transportasi (Demand)	15
3.4 Penentuan Rute Trayek.....	18
3.5 Kinerja Operasional Angkutan Sekolah.....	20
3.7 Penentuan Biaya Operasional Kendaraan	24
3.8 Penentuan Tarif	26
3.8 Penentuan Letak dan Kebutuhan Titik Henti	26

BAB IV METODE PENELITIAN	28
4.1 Desain Penelitian	28
4.2 Sumber Data	31
4.3 Teknik Pengumpulan Data	32
4.4 Teknik Analisis Data	35
4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian	38
BAB V ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH	39
5.1 Analisis Permintaan Angkutan Sekolah	39
5.2 Penentuan Jenis Moda Angkutan Sekolah	49
5.3 Analisis Penentuan Rute	53
5.4 Analisis Kinerja Operasional Angkutan Sekolah	63
5.5 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)	81
5.6 Ability To Pay	87
5.7 Willingness To Pay	88
5.8 Analisis Penentuan Letak dan Kebutuhan Titik Henti/Halte	89
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	92
6.1 Kesimpulan	92
6.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN	97
LEMBAR ASISTENSI DOSEN PEMBIMBING UTAMA	98
LEMBAR ASISTENSI DOSEN PENDAMPING	110

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Data Sekolah Kajian dan Jumlah Siswa	10
Tabel II. 2 Data Kecelakaan Berdasarkan Profesi	12
Tabel II. 3 Data Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan	12
Tabel III. 1 Jumlah Minimal Penumpang Armada.....	17
Tabel III. 2 Penentuan Jenis Kendaraan Berdasarkan Daya Angkut	18
Tabel III. 3 Tabel Penentuan Jarak Antara Titik Henti Atau Halte	27
Tabel IV. 1 Bagan Alir Penelitian	30
Tabel IV. 2 Sumber Data Penelitian	31
Tabel IV. 3 Tabel Sampel Wawancara Pelajar	34
Tabel V. 1 Jumlah Sampel Survei Wawancara Tiap Sekolah	40
Tabel V. 2 Matriks Sampel Asal Tujuan Pelajar	43
Tabel V. 3 Matriks Populasi Asal Tujuan Pelajar	44
Tabel V. 4 OD Matriks Demand Aktual (Populasi).....	48
Tabel V. 5 OD Matriks Demand Potensial (Populasi).....	48
Tabel V. 6 Penentuan Jenis Angkutan berdasarkan Ukuran Kota dan Trayek	49
Tabel V. 7 Penentuan Jenis Angkutan Berdasarkan Jumlah Penumpang Minimum	50
Tabel V. 8 Matriks Perbandingan Jumlah Kendaraan per tiap jenis kendaraan ...	51
Tabel V. 9 Usulan Rute Angkutan Sekolah.....	57
Tabel V. 10 Jumlah Permintaan Tiap Rute Dari Angkutan Sekolah.....	62
Tabel V. 11 Waktu Operasi Angkutan Sekolah di Kecamatan Lubuk Pakam	63
Tabel V. 12 Waktu Tempuh Masing-Masing Rute Angkutan Sekolah	65
Tabel V. 13 Waktu Sirkulasi Angkutan Sekolah	66
Tabel V. 14 Jumlah Rit Angkutan Sekolah	66
Tabel V. 15 Waktu Antar Kendaraan (Headway)	68
Tabel V. 16 Frekuensi	68
Tabel V. 17 Km-Tempuh /Rit	69
Tabel V. 18 Jumlah Kebutuhan Armada	70
Tabel V. 19 Parameter Kinerja Operasi	70
Tabel V. 20 Penjadwalan Rute 1 Shift Pagi A-B.....	71
Tabel V. 21 Penjadwalan Rute 1 Shift Pagi B-A.....	72

Tabel V. 22 Penjadwalan Rute 1 Shift Siang A-B.....	73
Tabel V. 23 Penjadwalan Rute 1 Shift Siang B-A.....	74
Tabel V. 24 Penjadwalan Rute 2 Shift Pagi A-B.....	75
Tabel V. 25 Penjadwalan Rute 2 Shift Pagi B-A.....	76
Tabel V. 26 Penjadwalan Rute 2 Shift Siang A-B.....	77
Tabel V. 27 Penjadwalan Rute 2 Shift Siang B-A.....	78
Tabel V. 28 Penjadwalan Rute 3 Shift Pagi.....	79
Tabel V. 29 Penjadwalan Rute 3 Shift Siang	80
Tabel V. 30 Asumsi Perhitungan BOK	81
Tabel V. 31 Harga Komponen Kendaraan.....	82
Tabel V. 32 Produksi Tiap Kendaraan Pada Masing-Masing Rute	82
Tabel V. 33 Rekapitulasi Biaya Operasional Angkutan Sekolah Di Lubuk Pakam.	85
Tabel V. 34 Tabel Tarif.....	86
Tabel V. 35 Rekapitulasi Hasil Wawancara Pelajar	88
Tabel V. 36 Komparasi Perhitungan Tarif	89
Tabel V. 37 Aksesibilitas Titik Kumpul Tiap Rute	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Peta Jaringan Trayek Angkutan Perdesaan di Kabupaten Deli Serdang	7
Gambar II. 2 Peta Jaringan Jalan Kabupaten Deli Serdang Berdasarkan Fungsi Jalan	8
Gambar II. 3 Peta Tata Guna Lahan Kabupaten Deli Serdang	9
Gambar II. 4 Peta Letak Sekolah Di Kecamatan Lubuk Pakam	11
Gambar V. 1 Persentase Hasil Wawancara Berdasarkan Jenis Kelamin.....	41
Gambar V. 2 Peta Zona Lubuk Pakam.....	42
Gambar V. 3 Presentase Jenis Moda Yang Digunakan Pelajar	45
Gambar V. 4 Presentase Alasan Pemilihan Moda.....	45
Gambar V. 5 Presentase Waktu Perjalanan Menuju Sekolah	46
Gambar V. 6 Presentase Biaya Perjalanan	46
Gambar V. 7 Presentase Kondisi Angkutan Umum Saat Ini	47
Gambar V. 8 Usulan Moda Angkutan Sekolah	52
Gambar V. 9 Zona	54
Gambar V. 10 Links.....	55
Gambar V. 11 Nodes.....	55
Gambar V. 12 Network Pembebanan OD Potensial Angkutan Sekolah.....	56
Gambar V. 13 Peta Usulan Rute 1 Angkutan Sekolah	58
Gambar V. 14 Peta Usulan Rute 2 Angkutan Sekolah	59
Gambar V. 15 Peta Usulan Rute3 Angkutan Sekolah	60
Gambar V. 16 Peta Usulan Seluruh Rute Angkutan Sekolah	61
Gambar V. 17 Persentase Keinginan Untuk Membayar Pelayanan Angkutan Sekolah Kecamatan Lubuk Pakam	88
Gambar V. 18 Penentuan Titik Henti Angkutan Sekolah.....	91

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Transportasi merupakan komponen utama dalam sistem kehidupan masyarakat yang berfungsi sebagai penggerak dan penunjang pembangunan. Transportasi publik atau angkutan umum merupakan alat transportasi yang masih menjadi kebutuhan masyarakat dan beberapa dari transportasi publik masih menjadi pilihan masyarakat dalam melakukan mobilitas atau melakukan perpindahan dari satu tempat ke tempat lainnya. Dalam melakukan perpindahan orang maupun jasa/barang, memerlukan sarana transportasi yang memadai dan baik disuatu wilayah.

Pelayanan angkutan umum sebagai sarana transportasi publik dibutuhkan dalam mobilitas masyarakat, oleh sebab itu maka diperlukan adanya sistem transportasi yang lebih baik. Semakin banyak masyarakat menggunakan transportasi publik, maka semakin efektif pula pengguna jalan. Kondisi pelayanan angkutan umum yang masih belum optimal di Kabupaten Deli Serdang khususnya di Kecamatan Lubuk Pakam menjadi salah satu permasalahan dibidang transportasi.

Banyaknya masyarakat khususnya bagi kalangan pelajar sekolah menggunakan kendaraan pribadi/sepeda motor sebagai transportasi pilihan untuk kegiatan bersekolah mengakibatkan rendahnya pengguna jasa angkutan umum. Hal ini dibuktikan dari data Tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021 bahwa tingkat kecelakaan pengguna sepeda motor mencapai 65%. Penyebab hal ini terjadi dikarenakan belum ada angkutan khusus pelajar di Kabupaten Deli Serdang khususnya di Kecamatan Lubuk Pakam. Pelayanan angkutan umum yang ada saat ini belum bisa memberikan jaminan akan kebutuhan pelayanan yang diinginkan oleh pelajar seperti rute dan jarak tempuh dari angkutan umum yang ada. Angkutan umum tidak melayani atau melintasi sekolah-sekolah yang ada dikawasan pendidikan di Kecamatan Lubuk Pakam sehingga para pelajar lebih senang menggunakan kendaraan pribadi.

Tingginya tingkat kecelakaan penggunaan sepeda motor di masyarakat khususnya dikalangan pelajar, mengkhawatirkan banyaknya pelajar yang menggunakan kendaraan bermotor dengan ugal-ugalan dan tidak taat akan peraturan dapat mengakibatkan tingginya tingkat kecelakaan bagi pelajar tiap tahunnya. Tingkat kecelakaan pelajar merupakan kecelakaan tertinggi pertama di Kabupaten Deli Serdang yaitu sebesar 25%, Karyawan Swasta 18%, Pegawai PNS/TNI/POLRI yaitu 7%, Mahasiswa sebesar 7%, Pedagang 5%, Buruh 7%, Petani 6%, Pengendara 8%, dan Lain-lain sebesar 16% (*sumber : satlantas polres Kabupaten Deli Serdang 2020*).

Guna mendukung aktivitas dan mobilitas pelajar sekolah dan untuk mengurangi tingkat kecelakaan yang melibatkan pelajar, maka sangat diperlukan sarana dan prasarana yang menunjang. Sarana yang seharusnya disediakan untuk menunjang hal tersebut adalah angkutan khusus pelajar atau biasa disebut angkutan sekolah yang dapat mengubah perilaku perjalanan siswa dalam menggunakan kendaraan pribadi dan dapat meningkatkan layanan transportasi umum bagi siswa. Dalam rangka menyediakan angkutan umum yang dapat menunjang kegiatan pelajar, maka perlu perencanaan angkutan sekolah yang komprehensif dan agar nantinya pengoperasian angkutan sekolah dapat berjalan dengan optimal, maka perlu mempertimbangkan segala aspek yang terkait.

Angkutan sekolah menjadi alternatif angkutan yang memiliki kapasitas besar sehingga dapat mengurangi pemakaian kendaraan pribadi. Berdasarkan kondisi yang telah dijelaskan, maka dilakukan penelitian dengan mengambil judul **"PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM KABUPATEN DELI SERDANG"**. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan pemecahan terhadap masalah penyediaan angkutan sekolah bagi pelajar yang aman dan selamat.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang, maka permasalahan yang ada dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Belum ada angkutan khusus pelajar;
2. Angkutan umum tidak melalui atau melintasi lokasi-lokasi sekolah di kawasan pendidikan Lubuk Pakam;
3. Pelayanan angkutan umum yang belum memenuhi kebutuhan siswa baik rute maupun jarak tempuh;
4. Tingginya tingkat kecelakaan pengendara yang menggunakan sepeda motor mencapai 65%;
5. Berdasarkan data tingkat kecelakaan, pelajar merupakan korban kecelakaan pertama sebesar 25%, Karyawan Swasta 18%, Pegawai PNS/TNI/POLRI yaitu 7%, Mahasiswa sebesar 7%, Pedagang 5%, Buruh 7%, Petani 6%, Pengendara 8%, dan Lain-lain sebesar 16%;

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan utama yang akan dikaji dalam merencanakan angkutan sekolah bagi pelajar di Kabupaten Deli Serdang yaitu sebagai berikut:

1. Berapa jumlah permintaan (*demand*) aktual dan potensial terhadap perencanaan angkutan sekolah ?
2. Bagaimana menentukan jenis moda, penjadwalan dan jumlah kebutuhan armada yang digunakan?
3. Bagaimana merencanakan trayek/rute angkutan bus sekolah ?
4. Berapa Biaya Operasional Kendaraan (BOK), dan tarif pada angkutan sekolah?
5. Bagaimana menentukan letak dan kebutuhan titik henti/halte?

1.4 Maksud dan Tujuan

Penelitian ini dimaksudkan untuk melakukan kajian sebagai perencanaan penyelenggaraan angkutan sekolah yang dapat beroperasi secara efektif dan efisien pada wilayah studi di Kecamatan Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang. Selain itu, maksud dilaksanakannya penelitian ini adalah :

1. Dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan sistem transportasi, terkait cara mengurangi tingkat pemakaian kendaraan bermotor pribadi bagi siswa sekolah;
2. Bagi Pemerintah Kecamatan Lubuk Pakam sebagai masukan tentang peningkatan pelayanan angkutan umum dengan adanya pengoperasian angkutan sekolah.
3. Bagi Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD sebagai salah satu referensi kajian tentang angkutan umum khususnya angkutan sekolah;
4. Bagi penulis sebagai implementasi dari ilmu yang telah didapat selama masa perkuliahan.

Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk :

1. Mengetahui jumlah demand aktual dan demand potensial rencana angkutan sekolah.
2. Menentukan jenis moda, penjadwalan dan jumlah kebutuhan armada
3. Menentukan rencana trayek/rute angkutan sekolah.
4. Menganalisis Biaya Operasional kendaraan (BOK), dan tarif yang diperlukan.
5. Menentukan letak kebutuhan titik henti

1.5 Ruang Lingkup

Dalam pembahasan penelitian ini maka ditetapkan batasan-batasan masalah yang nantinya tidak terjadi penyimpangan dari sasaran yang dituju maka perlu adanya batasan atau ruang lingkup penelitian yaitu adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dibatasi untuk pelajar di Kecamatan Lubuk Pakam Kabupaten Deli Serdang;
2. Sekolah yang menjadi target pelayanan yaitu SD Negeri 105357 Cemara, SMP Negeri 1 Lubuk Pakam, SMP Negeri 2 Lubuk Pakam, SMA Negeri 1 Lubuk Pakam, SMA Negeri 2 Lubuk Pakam, SMA Swasta Methodist Lubuk Pakam, SMA Swasta Nusantara Lubuk Pakam, SMA Kesehatan Trisakti, SMA Swasta RK Serdang Murni, SMK Negeri 1 Lubuk Kabupaten Deli Serdang;
3. Mengetahui jumlah permintaan (demand);
4. Menentukan Jenis moda dan rute, letak dan kebutuhan titik henti;

5. Melakukan kajian terhadap kinerja operasional, penjadwalan, dan jumlah armada yang diperlukan untuk angkutan sekolah;
6. Melakukan analisis perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK), dan tarif;
7. Tidak melakukan kajian terhadap angkutan umum dan kinerja ruas jalan pada rute yang akan dilalui angkutan yang ada di Kecamatan Lubuk Pakam;
8. Tidak melakukan kajian terkait kecelakaan lalu lintas di Kecamatan Lubuk Pakam.

BAB II

GAMBARAN UMUM

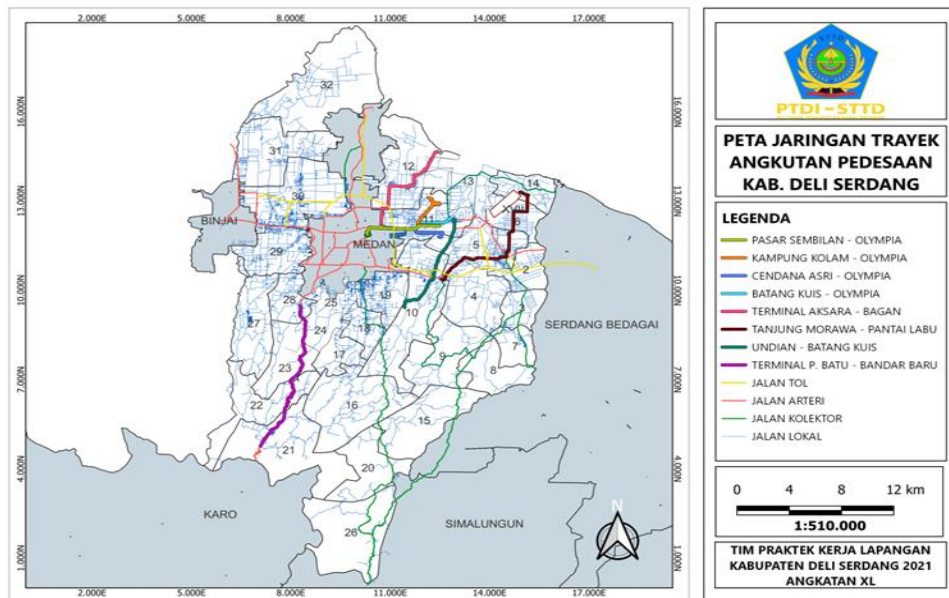
2.1 Kondisi Transportasi

Kegiatan di bidang transportasi berperan penting dalam distribusi barang dan jasa ke seluruh pelosok tanah air dan antar Negara, maka transportasi merupakan salah satu komponen strategis dalam pemerataan dan pertumbuhan ekonomi, pergerakan manusia dan barang, adanya sistem informasi yang tersedia nantinya perlu dikelola secara cepat dan akurat untuk memenuhi tuntutan ketepatan waktu. Transportasi juga merupakan alat kemakmuran, pembangunan politik, sosial budaya pertahanan keamanan. Peran transportasi adalah sebagai penghubung dalam memfasilitasi seluruh kegiatan masyarakat. Maka penyediaan sarana dan prasarana transportasi publik yang baik dan efisien dapat memberikan nilai tambah secara sosial ekonomi.

2.1.1 Kondisi Angkutan Umum

Kabupaten Deli Serdang dilayani Angkutan Umum meliputi Angkutan Umum Dalam Trayek serta Angkutan Tidak dalam trayek. Kendaraan yang digunakan oleh masyarakat di Kabupaten Deli Serdang meliputi kendaraan pribadi, kendaraan umum, dan kendaraan barang dengan beragam klasifikasi. Kendaraan pribadi didominasi oleh sepeda motor dan mobil pribadi. Kendaraan umum yang mengangkut penumpang terdiri dari Angkutan Desa (*angdes*). Untuk kendaraan barang terdiri dari *pick up*, truk kecil, truk sedang, truk besar, dan truk gandeng, sedangkan kendaraan tidak bermotor meliputi sepeda dan becak.

Angkutan Umum Dalam Trayek di Kabupaten Deli Serdang dilayani oleh Angkutan Perdesaan. Angkutan Perdesaan adalah Angkutan dari satu tempat ke tempat lain dalam satu daerah kabupaten yang tidak bersinggungan dengan Trayek Angkutan Perkotaan (PM NO.15 Tahun 2019). Angkutan perdesaan di Kabupaten Deli Serdang memiliki 93 trayek yang belum diklasifikasikan, namun hanya ada 8 trayek yang masih beroperasi dan masuk ke dalam daerah kajian di Kabupaten Deli Serdang.



Sumber: Tim PKL Kabupaten Deli Serdang, 2021

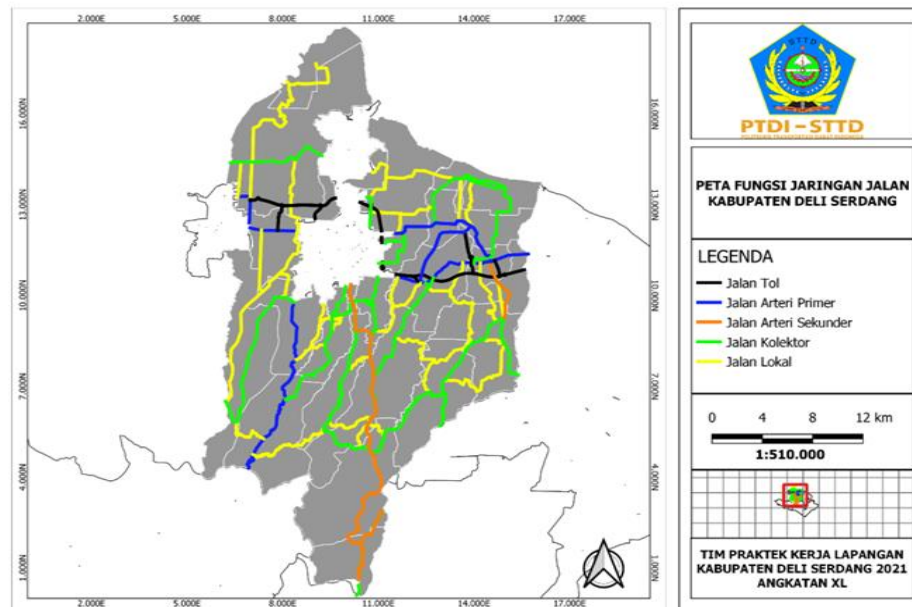
Gambar II. 1 Peta Jaringan Trayek Angkutan Perdesaan di Kabupaten Deli Serdang

2.1.2 Sarana

Kendaraan yang digunakan oleh masyarakat di Kabupaten Deli Serdang meliputi kendaraan pribadi, kendaraan umum, dan kendaraan barang dengan beragam klasifikasi. Kendaraan pribadi didominasi oleh sepeda motor dan mobil pribadi. Kendaraan umum yang mengangkut penumpang terdiri dari Angkutan Desa (angdes) dan Bus AKDP (Bus sedang) dan Bus AKAP (Bus Besar). Untuk kendaraan barang terdiri dari *pick up*, truk kecil, truk sedang, truk besar, dan truk gandeng, sedangkan kendaraan tidak bermotor meliputi sepeda dan becak.

2.1.3 Prasarana Jalan

Kabupaten Deli Serdang memiliki keseluruhan panjang jalan sebesar 3.932,536 Km dimana terdiri dari 11 ruas jalan nasional dengan panjang 141,349 km, 14 ruas jalan provinsi dengan panjang 120,480 km dan 54 ruas jalan kabupaten dengan panjang 3.670,707 km. Sementara jaringan jalan menurut fungsi terdiri dari 8 ruas jalan arteri dengan panjang 134,310 km, 14 ruas jalan kolektor dengan panjang 114,480 km dan 51 ruas jalan lokal dengan panjang 3.683,746 km.



Sumber: Tim PKL Kabupaten Deli Serdang, 2021

Gambar II. 2 Peta Jaringan Jalan Kabupaten Deli Serdang Berdasarkan Fungsi Jalan

2.2 Kondisi Wilayah Kajian

2.2.1 Kondisi Geografis dan Administrasi Kecamatan Lubuk Pakam

Lubuk Pakam adalah salah satu kecamatan yang terletak di wilayah Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Kecamatan Lubuk Pakam juga menjadi ibu kota dari Kabupaten Deli Serdang. Jumlah penduduk pada tahun 2021 sebanyak 90.984 jiwa dan kepadatan penduduknya 3.356/km². Kecamatan Lubuk Pakam terdapat 6 desa dan 7 kelurahan (*sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang, 2021*). Secara administratif Kecamatan ini memiliki batas wilayah dengan 3 kecamatan lainnya, yakni:

Sebelah utara : Kecamatan Beringin

Sebelah Timur : Kecamatan Pagar Merbau

Sebelah Selatan : Kecamatan Pagar Merbau

Sebelah Barat : Kecamatan Tanjung Morawa

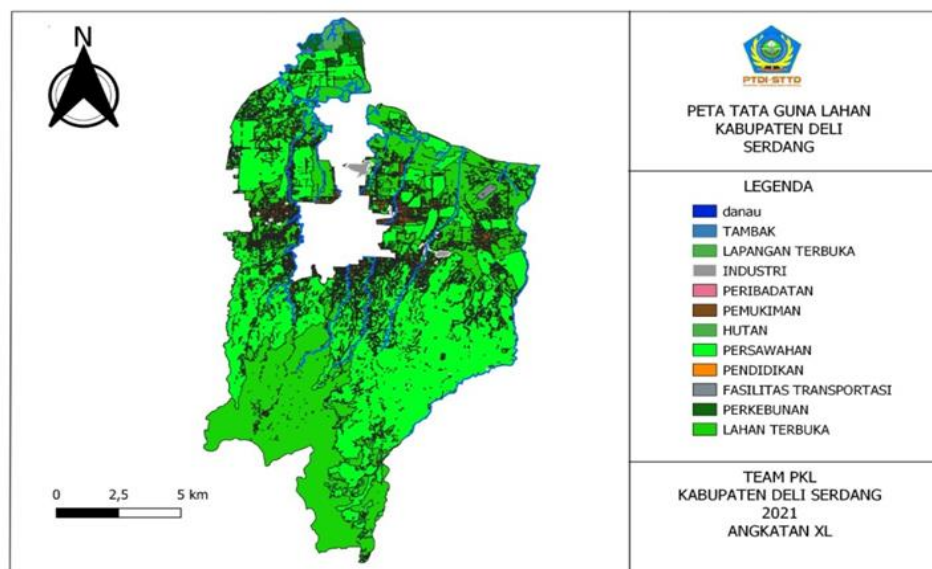
2.2.2 Karakteristik Tata Guna Lahan

Kondisi dari tata guna lahan Kabupaten Deli Serdang sangat mempengaruhi sistem transportasinya, karena hal tersebut berhubungan dengan

aksesibilitas atau kemudahan masyarakat untuk mencapai tempat yang dapat menyediakan kebutuhan mereka. Pola umum seseorang melakukan suatu pergerakan merupakan gambaran umum kegiatan transportasi pada wilayah penelitian.

Distribusi perjalanan suatu kota ditinjau dari seberapa banyaknya seseorang melakukan perjalanan, dan dengan maksud perjalanan yang berbeda-beda. Dengan adanya distribusi perjalanan suatu kota, dibutuhkan perencanaan transportasi yang baik yang menjamin keselamatan, kelancaran, kenyamanan dan ketertiban lalu lintas serta menunjang pergerakan orang dan barang yang selamat, efektif dan efisien. Dengan demikian akan terwujud tatanan kota, budaya, serta pola aktifitas sosial yang baik dan teratur serta dapat menunjang perekonomian, pertahanan, dan keamanan.

Berikut ini merupakan tata guna lahan Kabupaten Deli Serdang yang terdiri dari peruntukkan sebagai pemukiman, pendidikan, tempat ibadah, rumah sakit, fasilitas transportasi (halte, terminal, pelabuhan, dan lain sebagainya), militer, industri, kantor dan komersial, sarana olahraga, pergudangan, serta pariwisata, sekaligus tata guna lahan berupa sungai dan lahan kosong disajikan dalam bentuk peta yang terdapat pada Gambar II.3.



Sumber: Tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021

Gambar II. 3 Peta Tata Guna Lahan Kabupaten Deli Serdang

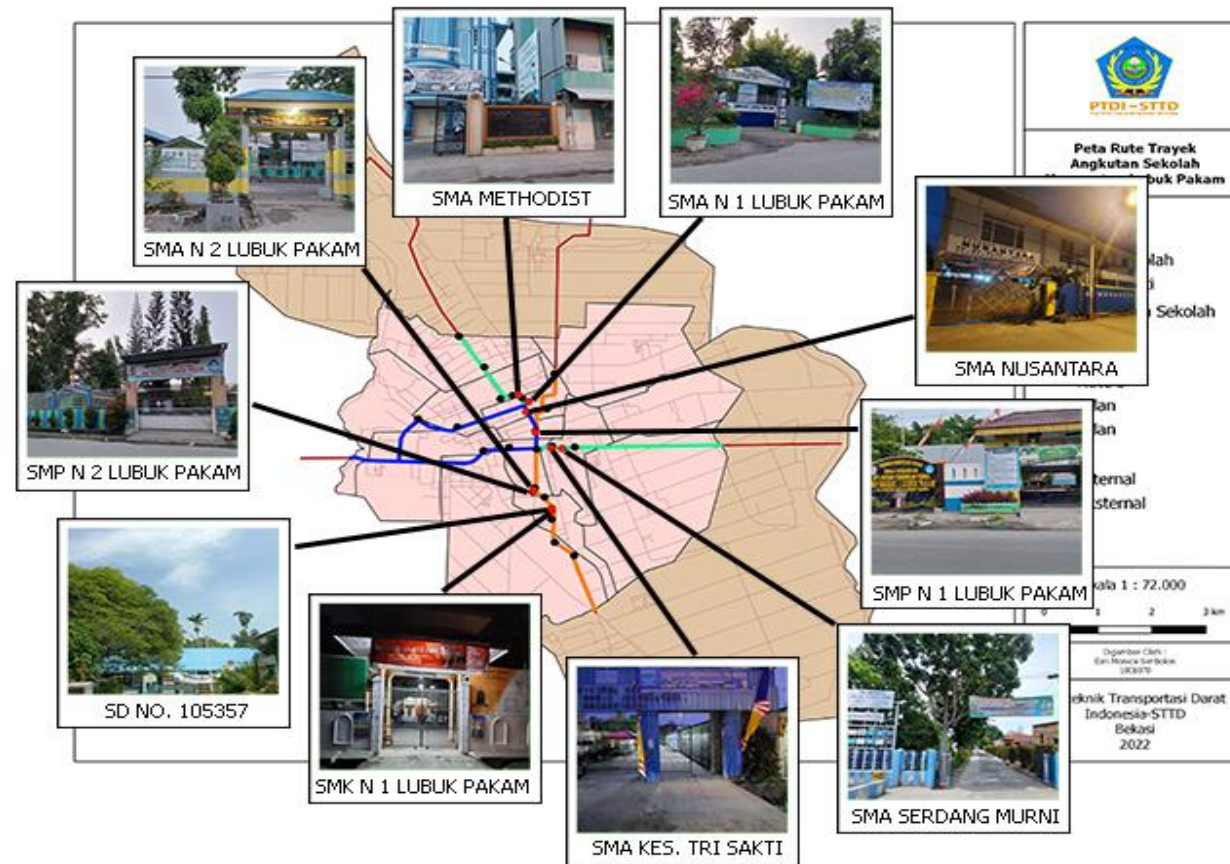
2.2.3 Pendidikan

Kondisi pendidikan di Kecamatan Lubuk Pakam cukup baik dengan tersedianya sarana pendidikan dari tingkat pra sekolah (TK) sampai dengan tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) atau Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan juga terdapat beberapa perguruan tinggi baik swasta maupun negeri. Berikut merupakan data sekolah serta jumlah siswa dikecamatan Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang.

Tabel II. 1 Data Sekolah Kajian dan Jumlah Siswa

No	Nama Sekolah	Alamat	Jumlah Siswa
(1)	(2)	(3)	(4)
1	SD Negeri 105357 Cemara	Jl.Galang Lubuk Pakam	245
2	SMP Negeri 1 Lubuk Pakam	Jl.Kartini Lubuk Pakam	910
3	SMP Negeri 2 Lubuk Pakam	Jl.Galang, Kelurahan Syahmad	882
4	SMA Negeri 1 Lubuk Pakam	Jl.Imam Bonjol, Tj.Garbus Satu	1135
5	SMA Negeri 2 Lubuk Pakam	Jl.Hamaparan Perak No.40	1039
6	SMA Swasta Methodist Lubuk Pakam	Jl. Tengku Cikditiro No.34	439
7	SMA Nusantara Lubuk Pakam	Jl.Tengku Raja Muda No.01	605
8	SMA Swasta RK Serdang Murni	Jl.Pematang Siantar No. 146, Tj. Garbus Satu	412
9	SMK Negeri 1 Lubuk Pakam	Jl.Galang, Tj.Garbus Satu	2192
10	SMK Keseshatan Tri Sakti	Jl. Pematang Siantar No.34, Tj. Garbus Satu	403
Total			8262

Sumber: Dinas Pendidikan Kabupaten Deli Serdang 2021



Gambar II. 4 Peta Letak Sekolah Di Kecamatan Lubuk Pakam

Pada penelitian ini penulis akan memfokuskan pada pelajar SD, SMP, SMA maupun SMK yang ada di Kecamatan Lubuk Pakam untuk rencana pengoperasian angkutan sekolah karena usia pelajar masih belum diizinkan menggunakan kendaraan pribadi. Berdasarkan data Satlantas Polres Kabupaten Deli Serdang, angka kecelakaan berdasarkan profesi pelajar menjadi angka kecelakaan tertinggi pertama hal ini disebabkan oleh penggunaan kendaraan pribadi khususnya sepeda motor yang tinggi serta perilaku berkendara dengan mengutamakan keselamatan masih kurang terutama dikalangan pelajar yang mana belum memiliki surat ijin mengemudi (SIM). Berikut merupakan penyajian data kecelakaan berdasarkan profesi dan berdasarkan jenis kendaraan di Kabupaten Deli Serdang :

Tabel II. 2 Data Kecelakaan Berdasarkan Profesi

Profesi	2016	2017	2018	2019	2020	Persentase
PNS	129	133	112	108	137	7%
TNI	9	6	7	5	12	0%
POLRI	13	5	8	6	9	0%
Karyawan Swasta	368	421	328	302	205	18%
Pelajar	487	402	416	385	516	25%
Mahasiswa	132	127	142	132	128	7%
Pengemudi	130	141	136	157	102	8%
Pedagang	106	86	92	84	102	5%
Petani	98	102	101	89	101	6%
Buruh	133	142	134	125	99	7%
Lain-Lain	318	302	204	247	316	16%
Total	1.923	1.867	1.680	1.640	1.727	100%

Sumber : Satlantas Polres Kabupaten Deli Serdang 2020

Tabel II. 3 Data Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan

Kendaraan Yang Terlibat Laka		
Jenis Kendaraan	Jumlah	Presentase
Sepeda Motor	502	65%
Mobil Penumpang	83	11%
Angk. Barang	127	17%
Bus	49	6%
Kendaraan Khusus	8	1%
Total	769	100%

Sumber : Satlantas Polres Kabupaten Deli Serdang 2020

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

3.1 Definisi Angkutan

3.1.1 Angkutan Umum

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 15 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek: Angkutan umum adalah angkutan dari pemindahan orang dan/atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan. Jadi bisa diartikan angkutan umum merupakan sarana pendukung kegiatan perpindahan orang dan/atau barang untuk membantu menjangkau berbagai tempat yang ingin didatangi. (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2019).

Angkutan umum diselenggarakan dalam upaya memenuhi kebutuhan angkutan yang selamat, aman, nyaman, dan terjangkau merupakan isi dalam Undang – Undang No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Pasal 138 ayat (1). (Presiden Republik Indonesia, 2009)

Jenis pelayanan angkutan umum terdiri dari Angkutan Lintas Batas Negara, Angkutan Antarkota Antarprovinsi, Angkutan Antarkota Dalam Provinsi, Angkutan Perkotaan, Dan Angkutan Pedesaan sesuai dengan isi dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 15 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek Pasal 37.

3.1.2 Angkutan Sekolah

Angkutan Sekolah adalah angkutan dalam trayek tetap dan teratur yang khusus melayani siswa sekolah. (Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 2007). Dimana siswa atau pelajar merupakan anak sekolah terutama pada sekolah dasar dan sekolah lanjutan.

Angkutan sekolah mempunyai trayek tetap dan teratur serta hanya beroperasi pada jam yang disesuaikan dengan keberangkatan dan kepulangan siswa sekolah. Pada pelayanan angkutan sekolah memiliki ciri – ciri yaitu hanya khusus diperuntukkan untuk siswa sekolah, berhenti pada halte atau tempat

pemberhentian yang telah ditentukan dan menggunakan kendaraan mobil angkutan. Berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.967/AJ.202/DRJD/2007 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Sekolah, termuat ciri – ciri pelayanan angkutan sekolah, yaitu:

1. Khusus mengangkut siswa sekolah;
2. Berhenti pada hate yang telah ditentukan;
3. Ketentuan mengenai tarif angkutan sekolah sudah diatur dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Tarif angkutan kota/pedesaan anak sekolah ditetapkan oleh Pemerintah Daerah setempat dan harus lebih rendah dari tarif angkutan umum yang berlaku di daerah dimana sekolah tersebut berada.
 - b. Selisih antara tarif angkutan umum dengan angkutan kota/pedesaan anak sekolah.

3.2 Perencanaan Transportasi

Perencanaan transportasi merupakan usaha untuk mengantisipasi kebutuhan akan pergerakan di masa mendatang serta faktor aktivitas dan tata guna lah yang dicantumkan merupakan dasar analisisnya (Tamin, 2000). Perencanaan transportasi ditujukan untuk mengatasi masalah transportasi yang sedang terjadi atau kemungkinan terjadi di masa mendatang. Tujuan perencanaan transportasi adalah untuk mencari penyelesaian masalah transportasi dengan cara yang paling tepat yaitu menggunakan sumber daya yang ada.

Menurut (Tamin, 2000), terdapat 4 (empat) tahapan dalam merencanakan suatu perencanaan transportasi. Empat tahap ini sering disebut dengan *Four Step Models* (Model Perencanaan Empat Tahap) yang terdiri dari :

1. Bangkitan dan tarikan pergerakan (*Trip Generation*)

Tahapan ini merupakan tahap untuk memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan. Pergerakan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas yang mencakup lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi dan lalu lintas yang

menuju atau tiba disuatu lokasi. Dengan adanya analisis ini maka dengan mudah dapat menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari (atau satu jam) untuk mendapatkan bangkitan dan tarikan pergerakan.

2. Distribusi pergerakan lalu lintas (*Trip Distribution*)

Tahapan ini merupakan tahap lanjutan dari bangkitan perjalanan dimana pada tahapan ini menghubungkan interaksi antara tata guna lahan, jaringan transportasi, dan arus lalu lintas. Sebaran pergerakan menunjukkan asal dan tujuan pergerakan lalu lintas tersebut.

3. Pemilihan moda (*Modal choice/modal split*)

Pada tahapan ini akan dilakukan analisis pemilihan moda yang digunakan untuk menentukan moda transportasi apa yang akan digunakan. Besarnya pergerakan yang menggunakan moda transportasi tertentu belum dapat teridentifikasi pada tahapan sebaran pergerakan. Untuk itu, dalam tahapan pemilihan moda akan diidentifikasi besarnya pergerakan antar zona yang menggunakan setiap moda transportasi.

4. Pemilihan Rute (*Trip assignment*)

Pemilihan rute merupakan tahap terakhir dari Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap. Pada tahap keempat ini koncern pada seleksi rute antara asal dan tujuan dalam jaringan transportasi. Untuk menentukan fasilitas yang diperlukan dan untuk mengetahui cost serta benefits, mengetahui jumlah pelaku perjalanan di tiap rute dan ruas dalam jaringan.

3.3 Permintaan Transportasi (Demand)

Jasa transportasi dikatakan sebagai derived demand atau permintaan yang diderivasi (turunan) artinya permintaan jasa transportasi bertambah karena diperlukan untuk melayani berbagai kegiatan ekonomi dan pembangunan yang meningkat. Bertambahnya permintaan jasa transportasi berasal dari kegiatan-kegiatan sektor lain. Sesuai dengan sifatnya yaitu derived demand maka perencanaan sistem transportasi selalu mengandung ketidakpastian. (Siwu, 2019).

Nasution (2004) menyatakan, permintaan transportasi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya biaya dan pendapatan. Biaya transportasi

memberikan pengaruh negatif, dimana semakin rendah biaya maka semakin tinggi permintaan terhadap transportasi. Sedangkan pendapatan memberikan dampak positif, dimana semakin tinggi pendapatan pengguna jasa transportasi maka semakin banyak jasa transportasi yang digunakan oleh penumpang. (Nisa, 2021)

Pada dasarnya permintaan angkutan diakibatkan oleh kebutuhan manusia untuk melakukan perpindahan dari lokasi asal ke lokasi tujuan dengan maksud melakukan kegiatan seperti, bekerja, belanja, sekolah, dan lain-lain. Adapun karakteristik permintaan angkutan sendiri terdiri atas 2 (dua) kelompok, yaitu (Vaula Rhesy Modompit, Joseph Bintang Kalangi, 2020):

1. Kelompok *choice*

Kelompok *choice* terdiri dari orang-orang yang mempunyai pilihan (*choice*) dalam pemenuhan mobilitasnya. Pada kelompok ini orang dapat menggunakan kendaraan pribadi (dengan alasan finansial, fisik, social dan lain-lain).

2. Kelompok *captive*

Kelompok *captive* adalah kelompok yang tergantung (*captive*) yaitu ketergantungan terhadap angkutan umum dalam pemenuhan mobilitasnya. Bagi kelompok *choice* mereka mempunyai pilihan dalam pemenuhan kebutuhan mobilitasnya dengan menggunakan kendaraan pribadi atau menggunakan angkutan umum. Di negara-negara berkembang jumlah kelompok *captive* cenderung lebih banyak dikarenakan kondisi perekonomian masyarakatnya yang relatif rendah, yang pada umumnya memiliki tingkat kepemilikan kendaraan yang rendah. Dengan demikian jumlah pengguna angkutan umum, yang terdiri dari seluruh kelompok *captive* dan sebagian kelompok *choice*, akan sangat banyak.

Berdasarkan karakteristik yang telah dijelaskan, maka jenis permintaan angkutan umum terdiri dari:

- a. Permintaan angkutan umum aktual (*actual demand*)

Permintaan angkutan umum aktual merupakan jumlah permintaan masyarakat yang sudah menggunakan angkutan umum.

- b. Permintaan angkutan umum potensial (*potential demand*)

Permintaan angkutan umum potensial merupakan jumlah permintaan masyarakat yang sudah menggunakan angkutan umum ditambahkan dengan masyarakat pengguna kendaraan pribadi yang berkeinginan untuk beralih menggunakan angkutan umum.

Dalam menentukan jenis moda yang akan digunakan dalam perencanaan operasi angkutan atau bus sekolah, sangat dipengaruhi oleh jumlah permintaan serta jenis fungsi jalan yang akan menjadi rute dari angkutan sekolah. Moda yang dipilih harus mampu memenuhi kebutuhan akan permintaan serta sesuai dengan kondisi jalan dan kondisi tata guna lahan pada daerah yang dilewati oleh angkutan tersebut.

1. Jumlah minimal angkutan pada masing – masing armada dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel III. 1 Jumlah Minimal Penumpang Armada

No	Jenis Kendaraan	Jumlah Armada Minimal	Jumlah Penumpang Minimal Per Hari Bus (P Min)
1	Bus Lantai Ganda	50	1500
2	Bus Lantai Tunggal	20	1000
3	Bus Patas Lantai Tunggal	20	625
4	Bus Sedang	20	500
5	Bus Kecil	20	400
6	MPU (Hanya Roda Empat)	20	250

Sumber : SK DIRJENHUBDAT No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002

2. Penentuan Jenis Angkutan berdasarkan Peraturan Menteri No. 29 tahun 2015

Di dalam peraturan ini terdapat penentuan jenis angkutan berdasarkan daya angkut. Berikut adalah tabelnya :

Tabel III. 2 Penentuan Jenis Kendaraan Berdasarkan Daya Angkut

Jenis Angkutan	Daya Angkut		
	Duduk	Berdiri	Total
Mobil Penumpang Umum	8	0	8
Bus Kecil	19	0	19
Bus Sedang	24	6	30
Bus Besar	49	30	79
Bus Tingkat	52-118		
Bus Maxi	32-69		

3.4 Penentuan Rute Trayek

Dalam perencanaan suatu rute secara umum dihadapkan pada 2 (dua) kepentingan umum, yaitu kepentingan pihak pengguna jasa (penumpang) dan kepentingan pengelola jasa. Maka diperluka suatu kompromi agar kepentingan pengguna yaitu nyaman dan kemudahan dalam mobilitas serta kebutuhan pengelola adalah suatu kerendahan biaya agar menguntungkan. Oleh karena itu, dilakukan kajian dan perhitungan agar kedua kebutuhan tersebut terpenuhi.

Tahapan – tahapan dalam perencanaan suatu rute sebagai berikut (Santoso,1996) :

1. Identifikasi Daerah Pelayanan

Pada dasarnya dalam penentuan trayek harus memperhatikan *land use* dan tata guna lahannya yang mana sebaiknya daerah pelayanan adalah berawal dari daerah pinggiran baru kemudian ke pusat kota. Hasil dari tahapan ini adalah diperolehnya beberapa alternatif daerah pelayanan rute.

2. Analisis Kondisi Prasarana Jalan

Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui secara rinci kondisi dan karakteristik prasarana yang dari masing – masing alternatif pelayanan pada tahapan sebelumnya, mengingat bahwa rute sekolah yang akan direncanakan akan mengikuti jaringan jalan yang ada.

3. Penentuan Koridor Daerah Pelayanan

Tahapan ini adalah usaha memilih alternatif daerah pelayanan yang terbaik, yang mana akan dijadikan sebagai daerah pelayanan definitif. Dalam

melakukan evaluasi penentuan koridor daerah pelayanan definitif ini digunakan beberapa kriteria antara lain :

1. Besarnya potensi *demand*
2. Luas daerah pelayanan
3. Kondisi, struktur, dan konfigurasi prasarana lain yang tersedia.
4. Identifikasi Lintasan Rute

Pada tahapan ini data dasar yang dibutuhkan adalah berupa peta lengkap dari koridor daerah pelayanan yang telah terpilih sebelumnya. Peta yang dimaksud hendaknya mencakup informasi yang berkaitan dengan kondisi, struktur, dan konfigurasi prasarana jalan, kondisi dan karakteristik tata guna lahan, jika memungkinkan rute lain yang ada pada koridor yang ditinjau. Hasil akhir dari tahapan ini beberapa alternatif lintasan rute, dimana semuanya masih dalam koridor daerah pelayanan.

5. Analisis dan Penentuan Rute Terpilih

Dalam analisis rinci yang dilakukan terhadap masing- masing alternatif lintasan rute, hal –hal yang mendapat perhatian utama adalah potensi *demand* dan kondisi serta karakteristik lalu lintas baik di ruas jalan maupun di dalam simpang. Rute trayek angkutan sekolah dipengaruhi oleh data perjalanan siswa berikut penyebarannya, serta kondisi fisik daerah yang dilalui bus sekolah nantinya.

Dalam perencanaan bus sekolah ini,pendekatan yang digunakan adalah pendekatan dengan analisis permintaan. Perencanaan rute bus sekolah dengan jenis pendekat permintaan ini dilakukan dengan membuat desain rute bus sekolah dengan mempertimbangkan permintaan asal tujuan siswa yang akan menggunakan bus sekolah. Hal – hal lain yang perlu diperhatikan dalam penentuan rute trayek bus tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Bangkitan dan tarikan perjalanan dengan mempertimbangkan lokasi sekolah;
- b. Jenis pelayanan angkutan kota/pedesaan anak sekolah;
- c. Kelas jalan yang dilewati harus sesuai dengan jenis kendaraan yang digunakan;
- d. Jarak perjalanan dan waktu tempuh bus sekolah;

- e. Titik awal perjalanan bus dimulai; dan
- f. Titik pusat (centroid) masing-masing zona tersebut.

3.5 Kinerja Operasional Angkutan Sekolah

Berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002), termuat kinerja operasional angkutan meliputi :

1. Waktu Operasi Kendaraan

Waktu operasi kendaraan adalah waktu yang digunakan kendaraan untuk beroperasi melayani penumpang dalam satu hari.

2. Kecepatan Operasi Kendaraan

Kecepatan Operasi Kendaraan adalah kecepatan rata-rata yang digunakan untuk menempuh perjalanan dalam satuan km/jam. Kecepatan rata-rata yang direncanakan untuk suatu perencanaan jaringan trayek pada kondisi normal biasanya adalah 20-40 km/jam bergantung karakteristik lokasi penelitian.

3. Faktor Muat Kendaraan (*Load Factor*)

Faktor muat (*load factor*) adalah rasio perbandingan antara jumlah penumpang yang diangkut dengan kapasitas kendaraannya yang biasanya dinyatakan dalam persen (%).

4. Waktu Tempuh Kendaraan

Waktu tempuh kendaraan adalah perbandingan jarak tempuh dengan kecepatan operasi yang dibutuhkan oleh kendaraan untuk sampai ke tujuannya.

$$WT = \frac{PR}{KR} \times 60$$

Sumber : DIRJENHUBDAT NO SK.687/AJ.206/DRJD/2002

Keterangan:

WT : Waktu tempuh (menit)

PR : Panjang rute (km)

KR : Kecepatan rencana (km/jam)

5. Waktu Antar Kendaraan (*Headway*)

Headway adalah jarak waktu antar kendaraan satu dengan kendaraan lain dibelakangnya.

$$H = \frac{60 \times C \times Lf}{P}$$

Sumber : DIRJENHUBDAT NO SK.687/AJ.206/DRJD/2002

Keterangan :

H = Waktu antara (menit)

P = Rata-rata jumlah penumpang per jam pada sesi terpadat

C = Kapasitas Kendaraan (seat)

Lf = Faktor muat (%)

Catatan :

Headway ideal = 5 – 10 menit

Headway puncak = 2 – 5 menit

Angkutan sekolah memiliki karakteristik yang berbeda dengan angkutan lain, perbedaannya terletak pada jam operasinya dimana angkutan sekolah hanya beroperasi hanya pada saat berangkat dan pulang sekolah dengan waktu tempuh pelayanan paling lama adalah 1,5 jam tiap satu shift, sedangkan angkutan umum lain dapat beroperasi sepanjang hari atau disesuaikan dengan kondisi sibuk suatu wilayah.

6. Waktu Sirkulasi

Waktu sirkulasi angkutan sekolah (*Round Trip Time*) adalah waktu perjalanan angkutan dari 1 titik tertentu menuju titik tujuan dan Kembali lagi ke titik awal dengan kecepatan yang tidak sama. Kecepatan yang digunakan adalah kecepatan maksimal yaitu 40 km/jam, hal ini ditujukan agar menghemat waktu perjalanan. Rumus yang digunakan untuk menghitung waktu sirkulasi adalah sebagai berikut :

$$CT\ ABA = (TAB + TBA) + (\delta AB + \delta BA) + (TTA + TTB)$$

Sumber : DIRJENHUBDAT NO SK.687/AJ.206/DRJD/2002

Keterangan :

CTABA = Waktu sirkulasi dari A ke B, kembali lagi ke A

TAB = Waktu perjalanan rata – rata A ke B

TBA = Waktu perjalanan rata – rata dari B ke A

δAB = Deviasi waktu perjalanan dari A ke B (5% TAB)

δBA = Deviasi waktu perjalanan dari B ke A (5% TBA)

TTA = Waktu henti kendaraan di A (10% TAB)

TTB = Waktu henti kendaraan di B (10% TBA)

7. Frekuensi Kendaraan

Frekuensi kendaraan adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu ruas jalan yang menjadi rute trayek dalam kurun waktu tertentu.

Frekuensi kendaraan didapat sebagai berikut :

$$F = \frac{60}{H}$$

Sumber : DIRJENHUBDAT NO SK.687/AJ.206/DRJD/2002

Keterangan :

F : Frekuensi (kendaraan/jam)

H : *Headway* (menit)

8. Km Tempuh/ Rit

Km Tempuh/ Rit adalah jarak yang ditempuh suatu kendaraan untuk perjalanan bolak-balik (perjalanan bolak-balik) atau satu rit.

9. Jumlah Kebutuhan Armada

Untuk mengetahui jumlah kendaraan yang dibutuhkan pada trayek angkutan sekolah, maka dibutuhkan data dari survei wawancara pelajar atau survei sejenisnya yang memasukkan pertanyaan tentang preferensi penumpang terhadap pelayanan yang akan diberikan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2014 tentang Angkutan Jalan

pada pasal 24 ayat 1 menyatakan bahwa jaringan trayek disusun berdasarkan :

- a. Rencana tata ruang;
- b. Tingkat permintaan jasa angkutan;
- c. Kemampuaan penyediaan jasa angkutan;
- d. Ketersediaan jaringan lalu lintas dan angkutan jalan;
- e. Kesesuaian dengan kelas jalan.

Perhitungan jumlah kebutuhan armada pada satu jenis trayek ditentukan oleh kapasitas kendaraan, waktu siklus, waktu henti kendaraan di terminal, dan waktu antara. Selanjutnya disesuaikan dengan karakteristik angkutan sekolah yang akan dioperasikan agar pelajar sekolah tidak terlambat masuk sekolah sehingga rumus untuk menghitung jumlah kendaraan pada kondisi waktu terbatas dihitung dengan rumus :

$$K = \frac{CT}{H \times fA}$$

Sumber : DIRJENHUBDAT NO SK.687/AJ.206/DRJD/2002

Keterangan :

CT : Waktu Sirkulasi (menit)

H : Headway (menit)

fA : Ketersediaan kendaraan (100%)

10. Penjadwalan Angkutan Sekolah

Penjadwalan angkutan sekolah adalah bagian dari pekerjaan secara keseluruhan untuk memastikan bahwa angkutan sekolah yang akan dioperasikan dibuat dengan cara paling efisien. Persyaratan penjadwalan angkutan sekolah yang baik harus memperhatikan :

- a. *Clock-face Headway*
- b. Pengaturan waktu kedatangan baik dalam satu trayek maupun kombinasi beberapa trayek yang melayani bagian wilayah atau rute yang sama
- c. Penggunaan periode waktu yang *standart*, artinya jadwal kedatangan dan keberangkatan untuk tiap pelayanan angkutan putaran waktunya

mudah diingat dengan cara menggunakan angka standar misalnya setiap 5 menit atau setiap 10 menit.

3.7 Penentuan Biaya Operasional Kendaraan

Biaya operasional kendaraan merupakan biaya yang dikeluarkan untuk mengoperasikan kendaraan. Biaya operasional kendaraan terdiri dari 2 (dua) rincian biaya, yaitu biaya langsung dan biaya tidak langsung.

1. Komponen Biaya Langsung

a. Penyusutan Kendaraan;

$$\text{Biaya Penyusutan per Tahun} = \frac{\text{Harga Kend} - \text{Nilai Residu}}{\text{Masa Penyusutan}}$$

Sumber : DIRJENHUBDAT NO SK.687/AJ.206/DRJD/2002

Keterangan :

Nilai residu angkutan adalah 0% dari harga kendaraan

b. Bunga Modal;

Bunga modal dihitung dengan rumus :

$$\text{Biaya Kredit} = \frac{\frac{n+1}{2} \times \text{Nilai Kredit} \times \text{Tingkat Bunga}}{\text{Masa Penyusutan}}$$

Sumber : DIRJENHUBDAT NO SK.687/AJ.206/DRJD/2002

Keterangan :

n : masa pengambilan pinjaman

c. Gaji dan Tunjangan Awak Kendaraan;

d. Bahan Bakar Minyak (BBM);

Penggunaan BBM tergantung dari jenis kendaraan. Untuk menghitung BBM/seat-Km menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Biaya} \frac{\text{BBM}}{\text{seat}} - \text{KM} = \frac{\frac{\text{Biaya} \frac{\text{BBM}}{\text{kend}}}{\text{hari}}}{\text{km} - \frac{\text{tempuh}}{\text{hari}}}$$

Sumber : DIRJENHUBDAT NO SK.687/AJ.206/DRJD/2002

e. Biaya Ban

$$\text{Biaya Ban} = \frac{\text{Jumlah Ban} \times \text{Harga} \frac{\text{Ban}}{\text{buah}}}{\text{km} - \frac{\text{tempuh}}{\text{hari}}}$$

Sumber : DIRJENHUBDAT NO SK.687/AJ.206/DRJD/2002

- f. Servis Kecil;
- g. Servis Besar;
- h. Overhaul mesin;
- i. Cuci Angkutan;
- j. Retribusi Terminal;
- k. STNK/Pajak Kendaraan;
- l. KIR;
- m. Asuransi kendaraan dan asuransi awak kendaraan.

2. Komponen Biaya Tidak Langsung

a. Biaya pegawai selain awak kendaraan;

- 1) Gaji/upah
- 2) Uang lembur
- 3) Jaminan sosial berupa:
 - a) Tunjangan perawatan kesehatan;
 - b) Pakaian dinas;
 - c) Asuransi kecelakaan;
 - d) Tunjangan lain-lain.

b. Biaya pengelolaan

- 1) Penyusutan bangunan kantor;
- 2) Penyusutan bangunan dan peralatan bengkel;
- 3) Masa penyusutan inventaris/alat kantor (diperhitungkan 5 tahun);
- 4) Masa penyusutan inventaris sarana bengkel (diperhitungkan selama 3 s.d. 5 tahun);
- 5) Administrasi kantor (biaya surat menyurat, biaya alat tulis menulis);
- 6) Pemeliharaan kantor (misalnya, pengecatan kantor);
 - a) Pemeliharaan pool dan bengkel;

- b) Listrik dan air;
- c) Telepon dan telegram serta porto;
- d) Biaya perjalanan dinas;
- e) Pajak Perusahaan;
- f) Izin trayek;
- g) Izin usaha.

3.8 Penentuan Tarif

Tarif adalah besarnya biaya yang dikenakan kepada penumpang kendaraan angkutan umum yang dinyatakan dalam rupiah. Tarif angkutan umum merupakan tarif yang ditetapkan pemerintah secara politis dan ekonomis dengan mempertimbangkan usulan dari operator dan pengguna jasa angkutan umum. Tarif asli pelayanan angkutan sekolah didapatkan dengan perhitungan dari besarnya biaya operasi kendaraan ditambahkan 10% keuntungan pada faktor muat 100%.

$$\text{Tarif} = \frac{(\text{BOK} + (10\% \times \text{BOK}))}{\text{LF} \times \text{C}}$$

Sumber : DIRJENHUBDAT NO SK.687/AJ.206/DRJD/2002

Keterangan :

BOK : Biaya operasional kendaraan

LF : Faktor muat (*Load Factor*)

C : Kapasitas Kendaraan

3.8 Penentuan Letak dan Kebutuhan Titik Henti

Halte berfungsi sebagai tempat menaikkan dan menurunkan penumpang angkutan umum/sekolah maupun untuk berpindah ke moda angkutan lain. Secara tidak langsung keberadaan halte sangatlah penting dalam menunjang kerja pelayanan angkutan umum. Penentuan titik henti atau halte dilakukan berdasarkan Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No: 271/HK.105/DRDJ/96

Tentang Pedoman Teknis Perekrayasaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang.

A. Fasilitas utama

1. Halte
2. Tempat Pemberhentian Bus (TPB)

B. Fasilitas tambahan

1. Telepon rumah
- 2.Tempat sampah
- 3.Pagar
4. Papan iklan/pengumuman

Tabel III. 3 Tabel Penentuan Jarak Antara Titik Henti Atau Halte

No	Tata Guna Lahan	Lokasi	Jarak Tempat Henti (m)
1.	Pusat kegiatan sangat padat: pasar, pertokoan	CBD, Kota	200-300*)
2.	Padat: perkantoran, sekolah, jasa	Kota	300-400
3.	Permukiman	Kota	300-400
4.	Campuran padat: perumahan, sekolah, jasa	Pinggiran	300-500
5.	Campuran jarang: perumahan, lading, sawah, tanah kosong	Pinggiran	500-1000

Sumber : SK DIRJEN DARAT No.271 Tahun 1996

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2012). Dengan artian, metode penelitian adalah serangkaian Tindakan untuk memperoleh informasi berupa data dengan tujuan dan manfaat yang telah ditentukan. Penelitian ini secara umum menerapkan cara penelitian atau menggunakan metode kuantitatif dan sifat penelitian deskriptif. Dalam melakukan penelitian ini terdapat beberapa tahapan kegiatan agar mempermudah dalam memahami proses penyusunan penelitian :

1. Identifikasi Masalah

Tahapan proses pengidentifikasian masalah ini akan mendapatkan berbagai masalah-masalah yang terdapat pada wilayah studi. Setelah didapatkannya masalah-masalah yang ada kemudian diambil beberapa permasalahan untuk dirumuskan.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini meliputi pengumpulan data-data primer dan data sekunder. Untuk data primer dilakukannya survei-survei yang terkait penelitian yang diambil yaitu survei wawancara pelajar, survei terkait dengan lokasi sekolah, komponen biaya operasional kendaraan dan survei persepsi pelajar

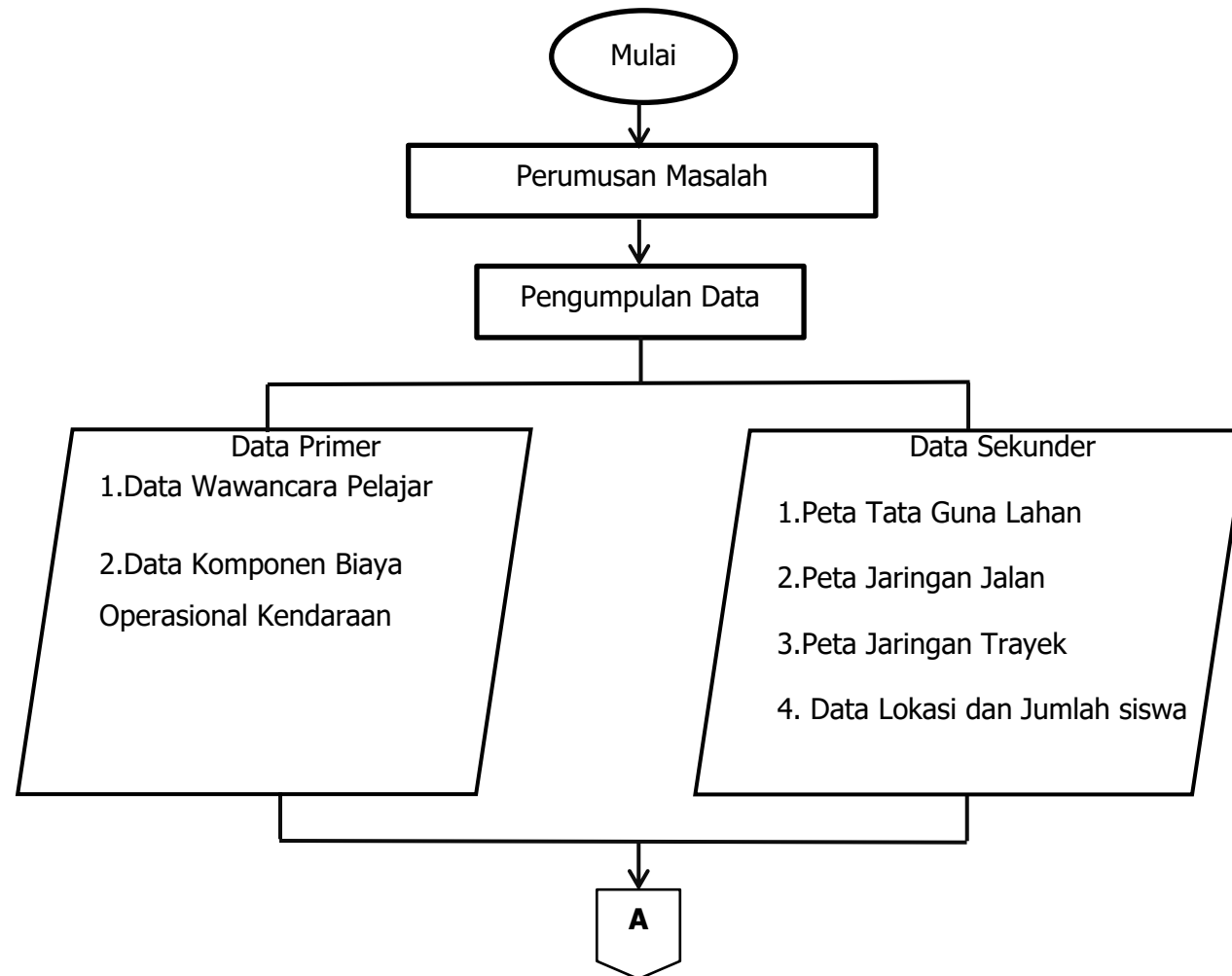
3. Pengolahan Data

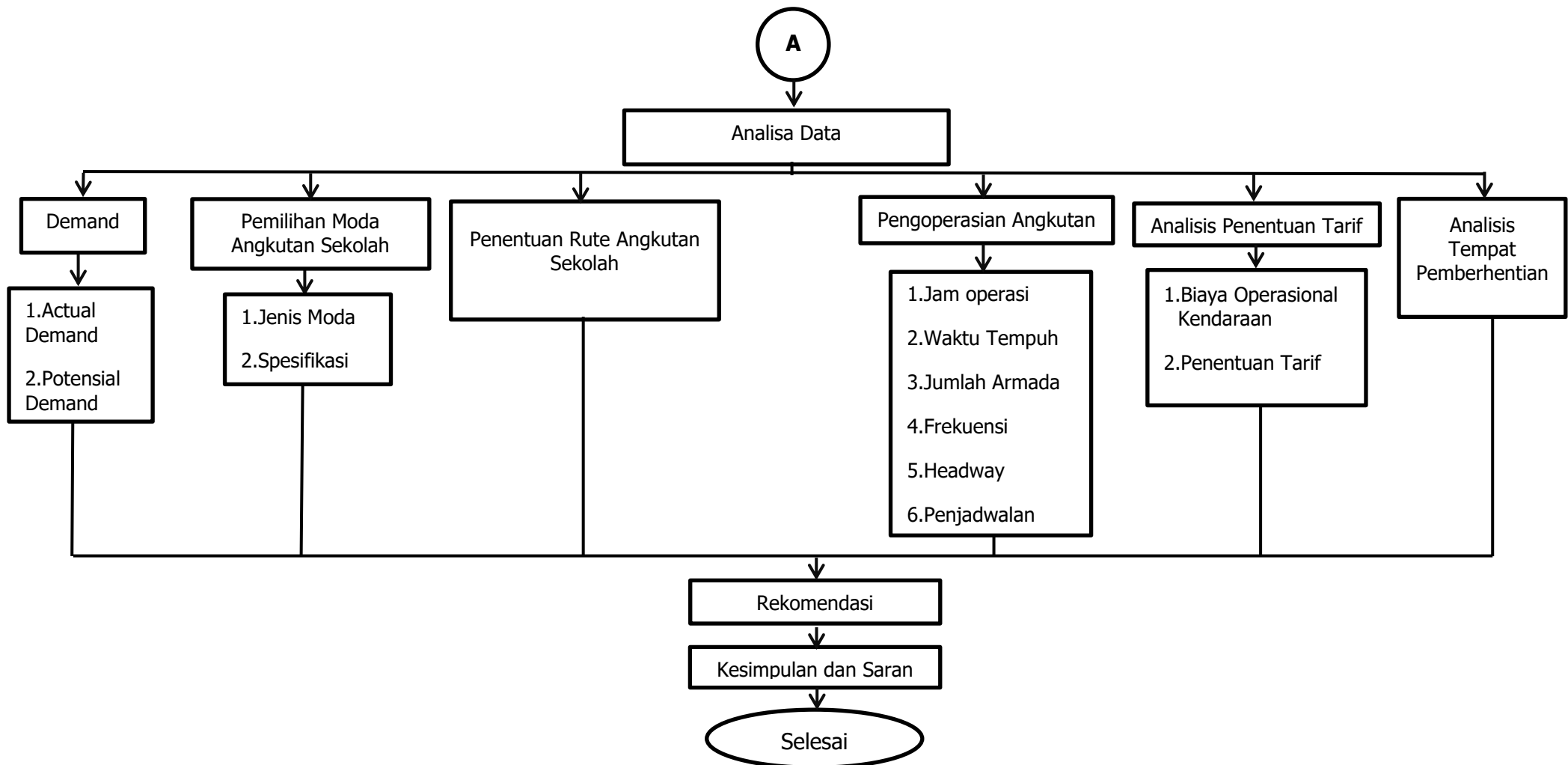
Data yang telah dikumpulkan dilanjutkan untuk dilakukannya analisa guna mendapatkan kondisi eksisting dari wilayah studi.

4. Keluaran (*Output*)

Tahapan ini merupakan tahapan yang menunjukkan hasil dari analisis yang telah dilakukan sehingga dapat dilakukan Perencanaan Angkutan Sekolah di Lubuk Pakam Kabupaten Deli Serdang.

Pembuatan bagan alir penelitian dimaksudkan untuk mengetahui alur pikir dalam proses penelitian yang diharapkan sehingga diharapkan mempermudah penelitian. Adapun bagan alir penelitian dapat dilihat pada tabel IV.1





Tabel IV. 1 Bagan Alir Penelitian

4.2 Sumber Data

Sumber data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Dimana data Primer didapat melalui survei-survei dan data sekunder didapat dari instansi terkait. Khusus data sekunder penulis mencoba untuk mengambil dari file yang di *upload* di internet sebagai pembanding jika data yang didapat dari instansi dirasa kurang *update* atau tidak sesuai dari data internet. Untuk lebih jelas dapat dilihat dari tabel berikut ini :

Tabel IV. 2 Sumber Data Penelitian

No.	Jenis Data	Sumber Data
1	Primer	1.Survei wawancara pelajar, meliputi: a. Asal Tujuan Perjalanan b. Jenis Moda yang digunakan ke sekolah c. Alasan pemilihan moda d. Waktu dan biaya perjalanan e. Kesiadaan pelajar berpindah moda ke angkutan sekolah f. Tanggapan siswa terhadap Perencanaan Angkutan sekolah dan fasilitas yang diharapkan agar pelajar merasa aman dan nyaman 2.Survei Komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK) a. Harga Kendaraan b. Harga BBM c. Harga Ban d. Harga Oli (Mesin, transmisi) e. Harga Minyak rem f. Harga gemuk g. Harga filter udara dan oli h. Harga filter BBM 3.Survei menentukan Lokasi Titik Henti

No.	Jenis Data	Sumber Data
2	Sekunder	Instansi terkait: 1. Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang (jumlah penduduk Kecamatan Lubuk Pakam) 2. Data Kemendikbud (jumlah sekolah dan jumlah siswa) 3. Hasil Analisis 2022 dan Data PKL Kabupaten 2021, meliputi: a. Peta Tata Guna Lahan b. Peta Jaringan Jalan c. Peta Jaringan Trayek Angkutan Perdesaan 4. Satlantas Polres Kabupaten Deli Serdang (Data Jumlah Kecelakaan)

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penulisan skripsi ini menggunakan suatu metode pendekatan untuk memperoleh data-data pendukung sehingga dapat dilakukan pengolahan serta penganalisaan terhadap data-data tersebut. Adapun metode pendekatan yang dipergunakan adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data sekunder

Data sekunder didapat dari instansi – instansi terkait;

- a. Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang (jumlah penduduk Kecamatan Lubuk Pakam)
- b. Data Kemendikbud (jumlah sekolah dan jumlah siswa)
- c. Hasil Analisis 2022 dan Data PKL Kabupaten 2021, meliputi:
 - 1) Peta Tata Guna Lahan
 - 2) Peta Jaringan Jalan
 - 3) Peta Jaringan Trayek Angkutan Perdesaan
- d. Satlantas Polres Kabupaten Deli Serdang (Data Jumlah Kecelakaan)

2. Pengumpulan data primer

Dalam pengumpulan data-data primer , dilakukan observasi atau dilapangan dengan menggunakan beberapa teknik pengamatan yaitu

melalui kuisisioner, observasi, dan wawancara. Pada pengumpulan data primer ini penulis menggunakan Teknik kuisisioner yang ditujukan kepada responden yaitu para siswa di sekolah yang menjadi objek penelitian. Survey yang dilakukan guna mendapatkan data-data untuk mendukung penelitian seperti :

1) Survey wawancara pelajar;

a. Maksud dan tujuan

1. Mendapatkan data lapangan yang sesuai dengan kebutuhan angkutan sekolah;
2. Mengetahui pola pergerakan dan karakteristik perjalanan pelajar dalam keseharian yang dilakukan di daerah studi;
3. Mengetahui moda yang digunakan dalam melakukan perjalanan;

b. Target data

1. Asal tujuan perjalanan siswa;
2. Jenis moda atau kendaraan yang digunakan siswa dalam melakukan perjalanan ke sekolah;
3. Alasan terhadap pemilihan moda yang saat ini digunakan siswa ke sekolah;
4. Waktu perjalanan dan biaya perjalanan siswa ke sekolah;
5. Ketersediaan siswa untuk berpindah moda dari kendaraan pribadi ke angkutan sekolah.
6. Tanggapan siswa terhadap Perencanaan Angkutan sekolah dan fasilitas yang diharapkan agar pelajar merasa aman dan nyaman

c. Persiapan Survei

Pelaksanaan survei wawancara pelajar terlebih dahulu dilakukan persiapan-persiapan agar hasil dari survei yang dilakukan dapat benar-benar sesuai dengan data yang diperlukan dan keadaan yang sebenarnya di lapangan. Sehingga data yang diperoleh dapat mewakili kondisi yang sebenarnya.

d. Pengambilan Sampel

Perjalanan siswa yang dimaksud adalah perjalanan dengan tujuan sekolah. Pada umumnya perjalanan siswa bersifat *home based* dan merupakan perjalanan *simple chain*. Perjalanan dengan tujuan sekolah biasanya dimulai dan diakhiri pada waktu yang bersamaan atau dengan kata lain, tarikan dan bangkitan suatu *land use* sekolah terjadi pada waktu yang telah ditentukan.

Rumus Slovin :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Sumber : Ofyar Z.T. (1995)

Keterangan:

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = persen kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir atau diinginkan

Tabel IV. 3 Tabel Sampel Wawancara Pelajar

No	Nama Sekolah	Jumlah Siswa	Proporsi	Sampel	Pembulatan	Faktor Ekspansi
1	SD Negeri 105357 Cemara	245	3%	11,31	11	22,27
2	SMP Negeri 1 Lubuk Pakam	910	11%	42,02	42	21,67
3	SMP Negeri 2 Lubuk Pakam	882	11%	40,73	41	21,51
4	SMA Negeri 1 Lubuk Pakam	1135	14%	52,41	52	21,83
5	SMA Negeri 2 Lubuk Pakam	1039	13%	47,98	48	21,65
6	SMA Swasta Methodist Lubuk Pakam	439	5%	20,27	20	21,95
7	SMA Nusantara Lubuk Pakam	605	7%	27,94	28	21,61
8	SMA Swasta RK Serdang Murni	412	5%	19,03	19	21,68
9	SMK Negeri 1 Lubuk Pakam	2192	27%	101,22	101	21,70
10	SMK Keseshatan Tri Sakti	403	5%	18,61	19	21,21
Jumlah		8262	100%	381,53	381	
Total Sampel		381				

2) Survei data komponen biaya operasional kendaraan.

a. Maksud dan tujuan

Mengetahui harga komponen kendaraan di wilayah kajian

b. Target data

1. Harga kendaraan
2. Harga BBM
3. Harga ban
4. Harga oli (mesin, transmisi, gardan)
5. Harga minyak rem
6. Harga gemuk
7. Harga filter udara
8. Harga filter oli
9. Harga filter BBM

3) Survei Penentuan Titik Henti

4.4 Teknik Analisis Data

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dan sifat penelitian deskriptif. Langkah-langkah analisis kondisi eksisting dilakukan menggunakan data primer maupun data sekunder dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Perhitungan Permintaan Penumpang

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui prakiraan besaran permintaan terhadap kebutuhan angkutan sekolah. Karakteristik permintaan terhadap perencanaan angkutan sekolah yaitu *demand* aktual dan *demand* potensial.

Perhitungan permintaan penumpang perlu diketahui untuk menentukan jumlah penumpang yang akan menggunakan angkutan sekolah yang akan direncanakan. Untuk *demand* potensial dibutuhkan dalam perhitungan jumlah kebutuhan armada angkutan sekolah yang akan dioperasikan.

2. Penentuan Jenis Moda Yang Akan Digunakan

Pemilihan jenis moda yang akan digunakan sebagai moda angkutan, yang nantinya akan menentukan kelas jalan mana yang layak untuk dijadikan rute trayek angkutan sekolah. Maka dari itu dapat ditentukan

berdasarkan klasifikasi dan karakteristik ruas jalan yang berada di wilayah studi.

3. Penentuan Rute Trayek

Dalam merencanakan rute trayek pendekatan yang digunakan adalah pendekatan yang secara manual. Pendekatan dilakukan dengan mempertimbangkan zona asal dan tujuan siswa yaitu *demand* yang paling banyak pada zona asal disesuaikan dengan jaringan lainnya dan mempertimbangkan beberapa hal serta sesuai (SK DIRJENHUBDAT NO: SK.967/AJ.202/DRJD/2007, tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Sekolah).

Metode analisis yang digunakan dalam penentuan rute trayek angkutan sekolah dalam penelitian ini adalah Metode *Trip Assignment* yaitu membangun model dengan bantuan aplikasi perangkat lunak *vissum*.

4. Manajemen Operasi Angkutan Sekolah

Merupakan tahapan dari segala yang dibutuhkan dalam kegiatan pengoperasian kendaraan angkutan sekolah. Berikut ini adalah manajemen operasi kendaraan angkutan sekolah :

1. Waktu operasi angkutan sekolah
2. Kecepatan rencana operasi angkutan sekolah
3. Faktor muat rencana
4. Waktu tempuh angkutan sekolah
5. Jumlah rit
6. Waktu antar kendaraan (*headway*)
7. Penentuan Jumlah Armada Yang Beroperasi
8. Penjadwalan

5. Penjadwalan

Penjadwalan angkutan bertujuan untuk memastikan bahwa angkutan yang akan beroperasi berjalan se-efisien mungkin sehingga tidak terjadi penumpukan kendaraan atau keterlambatan pada kegiatan operasional

6. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan Tarif

Analisis ini meliputi perhitungan biaya operasional kendaraan dan

perhitungan sistem tarif dan subsidi angkutan sekolah.

a. Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Perhitungan besarnya tarif akan dihitung berdasarkan biaya yang telah ditetapkan mengenai item-item yang berhubungan dengan perhitungan tarif menggunakan formula baku perhitungan biaya operasi kendaraan.

b. Sistem Pentarifan

Penetapan tarif angkutan sekolah tersebut didasarkan pada beberapa hal. Penetapan tarif ini berdasarkan pedoman teknis penyelenggaraan angkutan penumpang umum di wilayah perkotaan dalam trayek maupun teratur.

a. BOK/pnp per-km

$$\text{Tarif Pokok} = \text{Biaya Pokok} / (100\% \times \text{Kapasitas})$$

b. Tarif

$$\text{Tarif} = \text{Tarif Pokok} \times \text{Jarak Rata - Rata}$$

7. Penentuan Lokasi Titik Henti

Halte berfungsi sebagai tempat menaikkan dan menurunkan penumpang angkutan umum/sekolah maupun untuk berpindah ke moda angkutan lain. Secara tidak langsung keberadaan halte sangatlah penting dalam unjuk kerja pelayanan angkutan umum. Penentuan titik henti atau halte dilakukan berdasarkan Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No: 271/HK.105/DRDJ/96 Tentang Pedoman Teknis Perekayasaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang.

1. Fasilitas utama

- a. Halte
- b. Tempat Pemberhentian Bus (TPB)

2. Fasilitas tambahan

- a. Telepon rumah
- b. Tempat sampah
- c. Pagar
- d. Papan iklan/pengumuman

4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

1. Lokasi penelitian:

Dilakukan berada di Kecamatan Lubuk Pakam Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatra Utara. Agar penelitian ini dapat selesai target yang akan dicapai, maka perlu dibuat rencana kegiatan agar target yang ingin dicapai dapat tercapai sesuai dengan rencana kegiatan. Lokasi penelitian yang menjadi target penulis adalah lokasi sekolah-sekolah yang menjadi Kawasan Pendidikan di Lubuk Pakam dimana jarak antara satu sekolah ke sekolah lainnya saling berdekatan. Lokasi sekolah yang tidak dilewati oleh angkutan umum maupun jarak tempuh dari angkutan umum yang jauh dari lokasi-lokasi sekolah kajian penulis. Maka dalam hal ini, penulis melakukan kajian penelitian tentang Perencanaan Angkutan Sekolah di Kecamatan Lubuk Pakam, agar memudahkan para pelajar menuju dan pulang sekolah. Jadi angkutan yang direncanakan adalah angkutan baru khusus direncanakan bagi pelajar-pelajar pada di Kecamatan Lubuk Pakam.

2. Jadwal Penelitian :

Jadwal penelitian dibuat untuk menjadi target penyelesaian penelitian ini agar sesuai dengan rencana kegiatan. Jadwal penelitian yang dilakukan oleh penulis telah menyesuaikan dengan jadwal yang ditetapkan oleh pihak akademik sehingga penulis dengan mudah mengatur waktu dalam proses penelitian yang penulis lakukan selama beberapa bulan. Jadwal penelitian yang telah dilakukan oleh penulis yaitu pada kegiatan pemilihan judul skripsi yang dilakukan dibulan April pada minggu ke-2, dilanjutkan dengan penyusunan proposal dan bimbingan proposal pada bulan Mei, setelah itu mengikuti seminar proposal, penyusunan skripsi, bimbingan skripsi, kemudian dilanjutkan dengan seminar progress dan seminar akhir yang sudah dilaksanakan pada bulan Juli. Pada kegiatan terakhir dalam penelitian ini adalah pengumpulan draft skripsi yang akan dikumpulkan dibulan Agustus.

BAB V

ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Analisis Permintaan Angkutan Sekolah

5.1.1 Perhitungan Sampel Survei Wawancara

Dalam menentukan jumlah besar permintaan pelajar teradap kebutuhan angkutan sekolah dilakukan survei wawancara pada pelajar yang terdapat pada sekolah-sekolah terkait dengan asal tujuan perjalanan para pelajar yang terdapat pada objek penelitian. Dalam melakukan survei tersebut tidak dilakukan wawancara pada semua siswa, namun dilakukan pengambilan sampel yang dapat mewakili seluruh pelajar dengan menggunakan rumus *Slovin*.

Data yang telah di ambil harus dapat mewakili karakteristik populasi. Dari perhitungan dengan rumus Slovin taraf signifikasi/tingkat kesalahan yang digunakan adalah $e = 5\%$, dengan maksud data sampel sejumlah perhitungan tersebut 95% mendekati benar dan dapat mewakili populasi. Perhitungan jumlah sampel diambil dari total jumlah pelajar yang bersekolah di sekolah yang berada di Kawasan Pendidikan Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang.

Contoh Perhitungan sampel:

Diketahui populasi jumlah seluruh pelajar dari 10 sekolah yang dijadikan objek penelitian adalah 8262 pelajar, maka dapat di tentukan sampel sebesar:

$$n = \frac{8262}{1+(8262 \times (0,05^2))} = 381,53 \text{ kemudian dibulatkan menjadi 381 pelajar.}$$

Jumlah sampel 381 pelajar merupakan jumlah sampel yang diambil dari semua sekolah, untuk mengetahui kebutuhan sampel setiap sekolah didapat dengan cara mengalikan persentase jumlah pelajar di tiap sekolah dengan jumlah keseluruhan yang harus dipenuhi.

Contoh perhitungan:

SD Negeri 105357 Cemara dengan jumlah 245 siswa

$$n = \frac{245}{8262} \times 381$$

= 11,31 dan dibulatkan menjadi 11 siswa, yaitu 3% dari total sampel yang diambil.

Perhitungan faktor ekspansi

$$\text{Ekspansi} = \frac{\text{Jumlah Populasi}}{\text{Jumlah Sampel}}$$

Contoh perhitungan faktor ekspansi untuk SD Negeri 105357 Cemara:

$$\text{Ekspansi} = \frac{245}{11} = 22,2727$$

Berikut merupakan hasil perhitungan sampel yang harus diambil pada masing-masing sekolah yang menjadi objek penelitian :

Tabel V. 1 Jumlah Sampel Survei Wawancara Tiap Sekolah

No	Nama Sekolah	Jumlah Siswa	Proporsi	Sampel	Pembulatan	Faktor Ekspansi
1	SD Negeri 105357 Cemara	245	3%	11,31	11	22,27
2	SMP Negeri 1 Lubuk Pakam	910	11%	42,02	42	21,67
3	SMP Negeri 2 Lubuk Pakam	882	11%	40,73	41	21,51
4	SMA Negeri 1 Lubuk Pakam	1135	14%	52,41	52	21,83
5	SMA Negeri 2 Lubuk Pakam	1039	13%	47,98	48	21,65
6	SMA Swasta Methodist Lubuk Pakam	439	5%	20,27	20	21,95
7	SMA Nusantara Lubuk Pakam	605	7%	27,94	28	21,61
8	SMA Swasta RK Serdang Murni	412	5%	19,03	19	21,68
9	SMK Negeri 1 Lubuk Pakam	2192	27%	101,22	101	21,70
10	SMK Keseshatan Tri Sakti	403	5%	18,61	19	21,211
Jumlah		8262	100%	382	381	
Total Sampel		381				

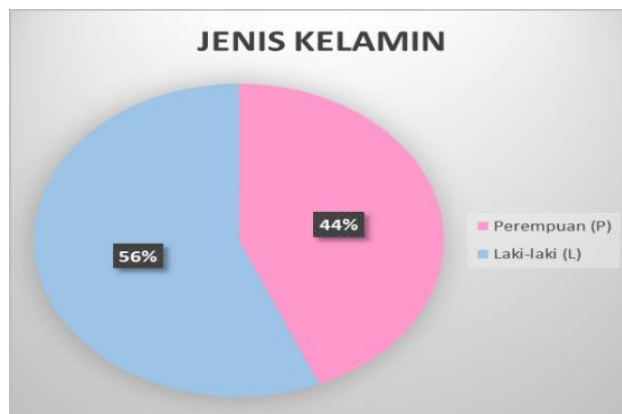
Sumber: Hasil Analisis 2022

Dari hasil diatas menunjukan bahwa perhitungan sampel dari seluruh pelajar pada sekolah yang dikaji adalah sebanyak 381 pelajar. Survei wawancara pada pelajar bertujuan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan untuk proses analisis berikutnya sehingga dapat mencapai hasil akhir dari proses penelitian ini.

5.1.2 Karakteristik Perjalanan Pelajar

1. Persentase Jenis Kelamin

Dari hasil survei wawancara 10 sekolah diperoleh data awal mengenai responden berupa persentase jenis kelamin. Para pelajar yang bersekolah di kawasan pendidikan ini didominasi oleh siswa laki-laki dengan jumlah 56%.

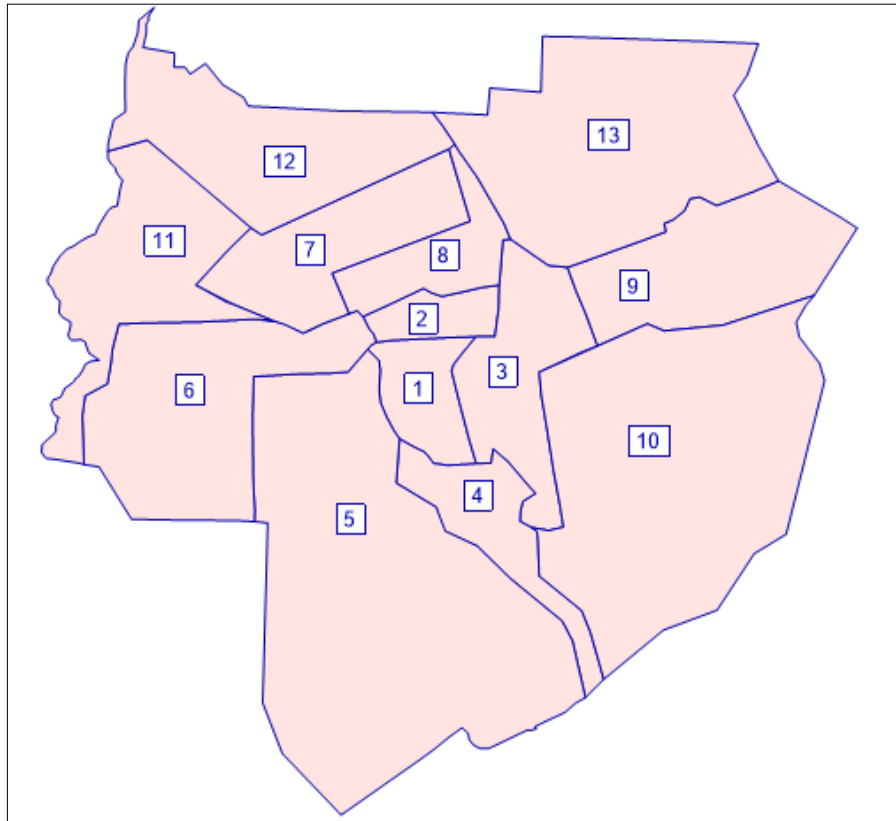


Sumber: Hasil Analisis 2022

Gambar V. 1 Persentase Hasil Wawancara Berdasarkan Jenis Kelamin

2. Asal Tujuan Perjalanan Siswa

Asal perjalanan siswa diperoleh dari data alamat rumah siswa, sedangkan tujuan siswa merupakan sekolah yang menjadi tempat masing-masing siswa bersekolah yaitu sekolah yang dijadikan objek penelitian. Sekolah tujuan yang menjadi objek penelitian terdapat pada 6 zona, dimana keenam zona ini saling berdekatan menjadi suatu Kawasan Pendidikan. Zona ini saling berdekatan dan menjadi suatu Kawasan Pendidikan. Zona ini terdiri dari zona 1, zona 2, zona 3, zona 4, zona 7 dan zona 8.



Gambar V. 2 Peta Zona Lubuk Pakam

- a. zona 1 = SMP Negeri 2 Lubuk Pakam, SMA Negeri 2 Lubuk Pakam
- b. zona 2 = SMP Negeri 1 Lubuk Pakam
- c. zona 3 = SMA Kesehatan Tri Sakti, SMA Swasta RK Serdang Murni
- d. zona 4 = SD Negeri 105357 Cemara, SMK Negeri 1 Lubuk Pakam
- e. zona 7 = SMA Swasta Methodist Lubuk Pakam
- f. zona 8 = SMA Negeri 1 Lubuk Pakam, SMA Nusantara Lubuk Pakam

Dari hasil survei wawancara siswa di tiap sekolah, maka diketahui data asal tujuan siswa yang didapatkan pada tabel matriks zona asal tujuan (OD), sebagai berikut:

Tabel V. 2 Matriks Sampel Asal Tujuan Pelajar

OD MATRIKS POPULASI											
OD	ZONA 1		ZONA 2	ZONA 3		ZONA 4		ZONA 7	ZONA 8		TJ
	SMPN 2 LUBUK PAKAM	SMAN 2 LUBUK PAKAM	SMPN 1 LUBUK PAKAM	SMA KESEHATAN TRI SAKTI	SMA RK SERDANG MURNI	SDN 105357 CEMARA	SMKN 1 LUBUK PAKAM	SMA METHODIST LUBUK PAKAM	SMAN 1 LUBUK PAKAM	SMA NUSANTARA LUBUK PAKAM	
1	7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	12
2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
3	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	5
4	1	5	2	0	0	3	11	0	0	2	24
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	11	11	11	6	6	2	24	4	19	8	102
7	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
8	0	0	3	0	0	0	0	0	4	3	10
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	12	10	12	4	5	3	28	7	12	7	100
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	9	14	9	5	4	3	33	5	11	8	101
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	2	0	1	1	0	3	0	4	0	12
15	0	1	1	1	0	0	2	0	2	0	7
AJ	41	48	42	19	19	11	101	20	52	28	381

Sumber: Hasil Analisis 2022

Berdasarkan matriks sampel diatas yang menjadi zona asal pelajar yang bersekolah di zona 1,2,3,4,7,8 ialah pelajar yang tinggal di zona 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13. Tiga belas zona yang menjadi sebaran asal pelajar tersebut ialah tiga belas zona internal di

Kecamatan Lubuk Pakam dan zona 14 dan zona 15 merupakan zona eksternal Kecamatan Lubuk Pakam.

Tabel V. 3 Matriks Populasi Asal Tujuan Pelajar

OD MATRIKS POPULASI											
OD	ZONA 1		ZONA 2	ZONA 3		ZONA 4		ZONA 7	ZONA 8		TJ
	SMPN 2 LUBUK PAKAM	SMAN 2 LUBUK PAKAM	SMPN 1 LUBUK PAKAM	SMA KESEHATAN TRI SAKTI	SMA RK SERDAN G MURNI	SDN 105357 CEMARA	SMKN 1 LUBUK PAKAM	SMA METHODIST LUBUK PAKAM	SMAN 1 LUBUK PAKAM	SMA NUSANTA RA LUBUK PAKAM	
1	151	108	0	0	0	0	0	0	0	0	259
2	0	0	87	0	0	0	0	0	0	0	87
3	0	0	0	42	65	0	0	0	0	0	107
4	22	108	43	0	0	67	239	0	0	43	522
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	237	238	238	127	130	45	521	88	415	173	2211
7	0	0	0	0	0	0	0	88	0	0	88
8	0	0	65	0	0	0	0	0	87	65	217
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	258	216	260	85	108	67	608	154	262	151	2169
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	194	303	195	106	87	67	716	110	240	173	2190
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	22	43	0	21	22	0	65	0	87	0	260
15	0	22	22	21	0	0	43	0	44	0	152
AJ	882	1039	910	403	412	245	2192	439	1135	605	8262

Sumber: Hasil Analisis 2022

Pada tabel diatas, diketahui bahwa jumlah siswa terbanyak sama seperti pada sampel, yaitu zona 6, zona 10, dan zona 12 dimana karena ini sistem zonasi yang telah di tetapkan di Kecamatan Lubuk Pakam dan tata guna lahan di zona 6,10 dan 12 yang merupakan zona pemukiman. Sedangkan pada zona zona lain yang memiliki jumlah siswa 0 seperti zona 5,9,13 merupakan zona yang jaraknya cukup jauh dari zona sekolah sehingga tidak banyaknya siswa yang berasal dari zona tersebut.

3. Jenis Moda Yang Digunakan Pelajar

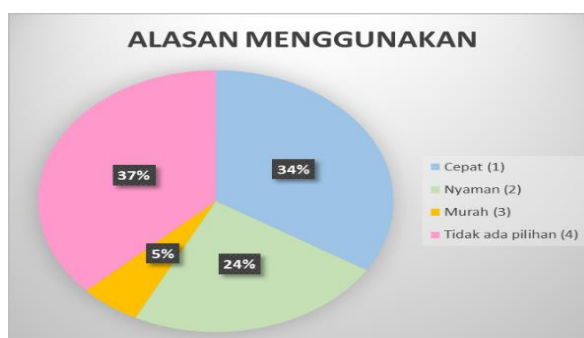


Sumber: Hasil Analisis 2022

Gambar V. 3 Presentase Jenis Moda Yang Digunakan Pelajar

Dari Gambar V.3 dapat dilihat bahwa jenis moda yang paling banyak digunakan pelajar untuk menuju kesekolah adalah dengan menggunakan sepeda motor, yaitu dengan nilai persentase sebesar 56% hal ini dapat disebabkan karena sepeda motor dapat dengan cepat digunakan untuk melakukan perjalanan ke sekolah.

4. Alasan Pemilihan Moda

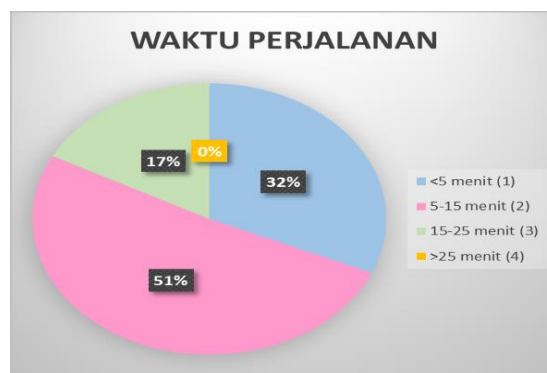


Sumber: Hasil Analisis 2022

Gambar V. 4 Presentase Alasan Pemilihan Moda

Pada gambar diatas dapat dilihat alasan pemilihan moda yang paling besar dikarenakan alasan tidak ada pilhan sebesar 37%. Kemudian alasan terbesar kedua merupakan alasan cepat sebesar 34%. Dikarenakan di Kecamatan Lubuk Pakam kondisi angkutan umum yang masih belum fleksible dalam menjangkau keseluruhan wilayah sekolah.

5. Waktu Perjalanan Menuju Sekolah



Sumber: Hasil Analisis 2022

Gambar V. 5 Presentase Waktu Perjalanan Menuju Sekolah

Pada Gambar diatas lama waktu perjalanan didominasi lama waktu antara 5-15 menit sebesar 51%, kemudian untuk rentang waktu perjalanan paling sedikit adalah >25 hanya sebesar 0% dikarenakan sekolah zonasi jadi semakin sedikit perjalanan yang jauh dari lokasi sekolah.

6. Biaya Perjalanan



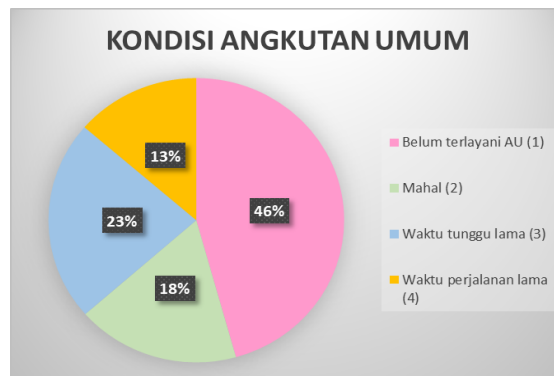
Sumber: Hasil Analisis 2022

Gambar V. 6 Presentase Biaya Perjalanan

Pada Gambar V.6 diatas bisa dilihat bahwasanya presentase biaya transportasi terbesar adalah <Rp5.000-Rp10.000 sebesar 39% dan

untuk presentase biaya perjalanan terendah adalah Rp15.000 sebesar 10%.

7. Kondisi Angkutan Umum Saat Ini



Sumber: Hasil Analisis 2022

Gambar V. 7 Presentase Kondisi Angkutan Umum Saat Ini

Dari data hasil wawancara diketahui bahwa kondisi angkutan umum yang ada di Kecamatan Lubuk Pakam saat ini yaitu dengan persentase 46% karena belum terlayani angkutan umum, diikuti dengan waktu tunggu lama dengan persentase 23%, selanjutnya dikarenakan biaya yang mahal dengan persentase 18% serta waktu perjalanan lama dilihat dari persentasenya sebesar 13%.

5.1.3 Penentuan Permintaan Angkutan Sekolah

Permintaan penumpang angkutan sekolah didapatkan dari penjumlahan antara penumpang aktual dan penumpang potensial. Permintaan aktual merupakan pelajar yang saat ini menggunakan angkutan umum menuju ke sekolah. Sedangkan permintaan potensial diperoleh dari permintaan pelajar yang menggunakan angkutan umum dijumlahkan dengan permintaan pengguna kendaraan pribadi seperti sepeda motor, mobil, becak motor yang bersedia berpindah dan memilih angkutan sekolah.

Tabel V. 4 OD Matriks Demand Aktual (Populasi)

OD MATRIKS AKTUAL							
OD	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 7	ZONA 8	Tj
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	22	0	0	0	0	22
5	0	0	0	0	0	0	0
6	65	0	22	43	44	196	370
7	0	0	0	0	22	0	22
8	0	43	0	0	0	87	130
9	0	0	0	0	0	0	0
10	22	108	0	0	22	0	152
11	0	0	0	0	0	0	0
12	22	65	0	0	0	22	108
13	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
Aj	108	238	22	43	88	305	804

Sumber: Hasil Analisis 2022

Dari tabel diatas perjalanan paling tinggi adalah dari zona 6 dengan jumlah 370 perjalanan dikarenakan zona 6 dengan tata guna lahan pemukiman yang berdekatan dengan lokasi sekolah. Sedangkan perjalanan paling rendah dari zona 1,2,3,5,9,11,13,14,15 dengan jumlah 0 perjalanan dikarenakan zona-zona tersebut merupakan zona terjauh dari trayek angkutan umum.

Tabel V. 5 OD Matriks Demand Potensial (Populasi)

OD MATRIKS POTENSIAL							
OD	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 7	ZONA 8	Tj
1	194	0	0	0	0	0	194
2	0	87	0	0	0	0	87
3	0	0	65	0	0	0	65
4	130	43	0	87	0	43	303
5	0	0	0	0	0	0	0
6	453	152	151	413	66	392	1627
7	0	0	0	0	66	0	66
8	0	65	0	0	0	87	152
9	0	0	0	0	0	0	0
10	410	217	129	413	110	348	1626
11	0	0	0	0	0	0	0
12	389	173	171	609	88	326	1756
13	0	0	0	0	0	0	0

OD	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 7	ZONA 8	Tj
14	43	0	43	22	0	44	152
15	22	22	21	43	0	22	130
Aj	1640	758	579	1588	329	1262	6157

Sumber: Hasil Analisis 2022

Demand Potensial adalah jumlah responden yang bersedia pindah dari moda sebelumnya yaitu kendaraan pribadi seperti sepeda motor, mobil, becak motor yang bersedia berpindah dan memilih angkutan sekolah menuju angkutan sekolah. Dari tabel diatas zona 6, 10, dan zona 12 merupakan zona dengan bangkitan atau asal pelajar terbanyak, dimana zona ini memiliki tata guna lahan sebagai Kawasan pemukiman. Sedangkan pada zona 5, 9,11,dan zona 13 memiliki bangkitan atau asal pelajar yang sangat rendah yaitu 0 karena pada zona-zona ini jauh dari Kawasan zona Pendidikan dan bukan merupakan zona yang banyak pemukiman warganya.

5.2 Penentuan Jenis Moda Angkutan Sekolah

Kendaraan yang digunakan dalam perencanaan rute angkutan sekolah ini yaitu kendaraan yang mempunyai kemampuan untuk mangangkut penumpang dengan kapasitas yang sesuai, seperti yang telah ditentukan dalam Peraturan Dirjen Perhubungan Darat Nomor: SK.967/AJ.202/DJRD/2007, tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Sekolah bahwa kendaraan yang digunakan untuk angkutan sekolah adalah mobil penumpang umum atau bus. Untuk jenis bus yang akan digunakan harus dikaji kelayakan apakah bus kecil, sedang atau bus besar.

Tabel V. 6 Penentuan Jenis Angkutan berdasarkan Ukuran Kota dan Trayek

Jenis Trayek	Kota Raya	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil
	>1.000.000	500.000 – 1.000.000	100.00 – 500.000	<100.000
Utama	Kereta Api	Bus Besar	Bus Besar/Sedang	Bus Sedang
	Bus Besar			
Cabang	Bus Besar/Sedang	Bus Sedang	Bus Sedang/Kecil	Bus Kecil
Ranting	Bus Sedang/Kecil	Bus Kecil	MPU	MPU
Langsung	Bus Besar	Bus Besar	Bus Sedang	Bus Sedang

Sumber : SK DIRJENHUBDAT No. 687/AJ.206/DRJD/2002

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa jenis kendaraan yang sesuai dengan jumlah penduduk di Kecamatan Lubuk Pakam yang berjumlah 90.984 adalah jenis kendaraan bus kecil, hal ini dikarenakan Kecamatan Lubuk Pakam termasuk ke dalam kota kecil, akan tetapi dalam penentuan jenis armada yang digunakan tidak dapat ditentukan hanya berdasarkan satu kriteria saja banyak pertimbangan yang perlu dipertimbangkan seperti kesesuaian antara *demand* dan *supply*. Berikut pertimbangan yang diambil berdasarkan ketentuan yang berlaku:

Tabel V. 7 Penentuan Jenis Angkutan Berdasarkan Jumlah Penumpang Minimum

No	Jenis Kendaraan	Jumlah Armada Minimal	Jumlah Penumpang Minimal Per Hari Bus (P Min)
1	Bus Lantai Ganda	50	1500
2	Bus Lantai Tunggal	20	1000
3	Bus Patas Lantai Tunggal	20	625
4	Bus Sedang	20	500
5	Bus Kecil	20	400
6	MPU (Hanya Roda Empat)	20	250

Sumber : SK DIRJENHUBDAT No. 687/AJ.206/DRJD/2002

Agar penggunaan angkutan lebih efisien perlu mempertimbangkan jumlah penumpang minimal. Dalam melakukan pertimbangan tersebut maka diperlukan perhitungan jumlah kendaraan minimal berdasarkan jumlah permintaan yang ada. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{D}{P_{min}}$$

Keterangan :

N = Jumlah perkiraan kebutuhan armada

D = Jumlah permintaan per hari

P min = Jumlah Penumpang Min Per hari

Dari hasil analisa diketahui jumlah permintaan angkutan sekolah sebanyak 6157 siswa untuk permintaan potensial, berikut perhitungannya:

Contoh :

Perhitungan Permintaan Potensial

Dengan menggunakan bus besar, jumlah kendaraan yang dibutuhkan sebanyak :

$$N = \frac{6157}{625} = 9,8 \text{ kendaraan dibulatkan menjadi } 10 \text{ kendaraan}$$

Dengan menggunakan bus sedang, jumlah kendaraan yang dibutuhkan sebanyak:

$$N = \frac{6157}{500} = 12 \text{ kendaraan}$$

Kemudian jika menggunakan bus kecil, jumlah kendaraan yang dibutuhkan sebanyak:

$$N = \frac{6157}{400} = 15 \text{ kendaraan}$$

Kemudian jika menggunakan MPU, jumlah kendaraan yang dibutuhkan sebanyak:

$$N = \frac{6157}{250} = 25 \text{ kendaraan}$$

Dari perhitungan di atas dapat di lihat menggunakan perbandingan antara jumlah kendaraan yang dibutuhkan dengan jumlah kendaraan minimal per tiap jenis kendaraan :

Tabel V. 8 Matriks Perbandingan Jumlah Kendaraan per tiap jenis kendaraan

Jenis Moda	Jumlah perkiraan armada	Jumlah armada minimum
Bus Besar	10	50
Bus Sedang	12	20
Bus Kecil	15	20
MPU	25	20

Sumber: Hasil Analisis 2022

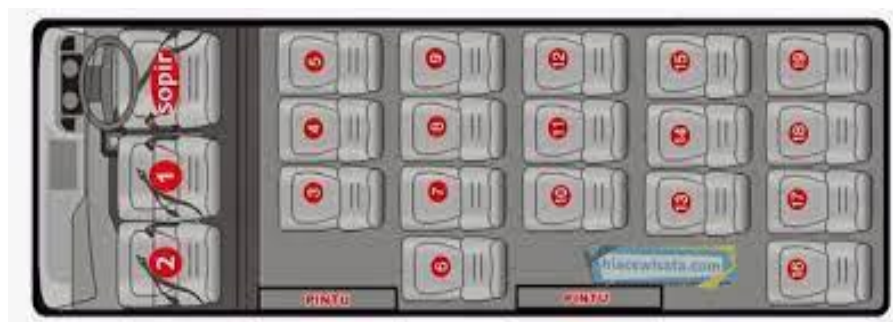
Dengan mempertimbangkan hasil analisis diatas, jenis kendaraan yang lebih efektif digunakan sebagai angkutan sekolah di Kecamatan Lubuk Pakam

adalah menggunakan bus kecil. Bus kecil akan menghemat biaya operasional dibandingkan dengan bus besar atau bus sedang. Kapasitas angkut yang cukup besar tidak membutuhkan jumlah armada yang banyak seperti menggunakan MPU. Serta dampak yang ditimbulkan dari pengoperasian bus kecil memiliki kemungkinan lebih kecil dalam memberikan kontribusi terhadap kemacetan pada saat jam sibuk di Kecamatan Lubuk Pakam.

Selanjutnya dalam penentuan spesifikasi bus kecil yang akan digunakan. Kapasitas angkut dari bus kecil tidak tersedia untuk penumpang berdiri. Berikut spesifikasi kendaraan yang diusulkan dalam pengoperasi angkutan sekolah di Kecamatan Lubuk Pakam :

Berikut spesifikasi kendaraan/armada yang diusulkan dalam pengoperasian angkutan sekolah :

Tipe Kendaraan	: ISUZU ELF NLR 55 BLX MICROBUS
Kapasitas	: 19 Orang
Mesin	: 2.771 cc
Panjang	: 5,5 m
Lebar	: 1,7 m
Tinggi	: 2,6 m



Sumber: <https://arundinatrans.com/info-mobil/isuzu-elf-long-sasis>

Gambar V. 8 Usulan Moda Angkutan Sekolah

5.3 Analisis Penentuan Rute

Dalam menentukan desain rute rencana pengoperasian angkutan sekolah hal utama yang dilakukan adalah dengan mempertimbangkan titik asal perjalanan dan titik tujuan perjalanan (sekolah) yang akan dituju. Ini dilakukan dengan mempertimbangkan zona asal dan tujuan siswa yang memiliki demand paling banyak pada zona asal disesuaikan dengan jaringan jalannya, dengan mempertimbangkan jarak perjalanan bus dan kelas jalan yang sesuai dengan jenis kendaraan yang digunakan, titik awal kendaraan dimulai dari centroid masing – masing zona.

Ada beberapa hal yang menjadi pertimbangan penetapan rute angkutan, diantaranya yaitu:

1. Pola tata guna lahan wilayah studi
2. Lokasi sekolah objek penelitian
3. Demand terhadap angkutan sekolah
4. Asal tujuan siswa yang akan menggunakan angkutan sekolah
5. Titik awal perjalanan

Penentuan rute dapat dilakukan dengan bantuan pembebanan *software Vissum 2022* dengan jumlah permintaan yang dimasukan adalah jumlah perjalanan pelajar sekolah di Kawasan Pendidikan Lubuk Pakam yang bersedia berpindah moda dari pengguna kendaraan pribadi menjadi angkutan sekolah (*demand potensial*). Sehingga didapat rute angkutan sekolah dengan *demand* paling optimal yang akan digunakan sebagai rute. Selain itu sebelum menentukan rute yang akan dilewati maka perlu diperhitungkan kondisi prasarana jalur dengan melihat hasil dari inventarisasi jalan.

Data-data yang telah dikumpulkan selanjutnya digunakan untuk menganalisis kinerja lalu lintas maupun sistemnya yang dibantu dengan paket aplikasi Visum Versi 2022. Untuk melakukan pembebanan dengan Software Visum 2022 diperlukan tahap-tahap sebagai berikut:

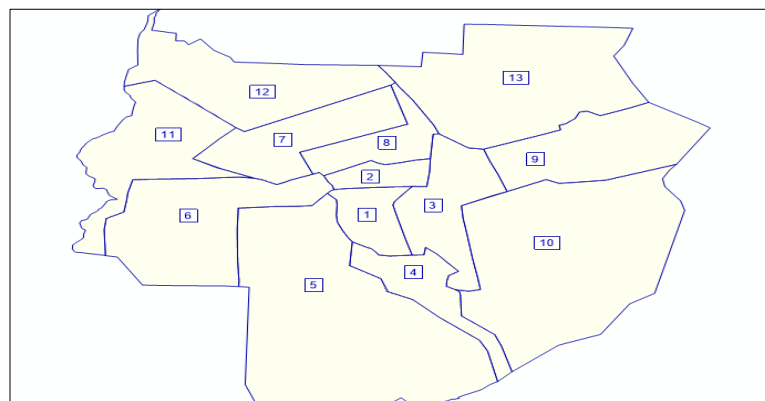
1. Data yang telah terkumpul atau dihimpun, kemudian dilakukan kodifikasi, distrukturisasi, serta dibentuk sesuai dengan format yang sudah ditentukan oleh *software Vissum 2022*. Dalam pengembangan

jaringan (*network*), diperlukan data-data mengenai zona, node dan ruas jalan (*link*).

a. Zona

Dalam pengembangan model, zona diperlukan guna menyatakan kawasan asal maupun tujuan perjalanan atau suatu wilayah yang dapat membangkitkan maupun menarik perjalanan. Setiap zona lalu lintas mempunyai satu titik yang berada di dalam wilayah zona yang bersangkutan dan dapat mewakili asal maupun tujuan perjalanan zona, titik tersebut dinamakan dengan pusat zona (*centroid*). Dalam pemaparan selanjutnya, pusat zona inilah yang disebut sebagai wakil dari suatu zona.

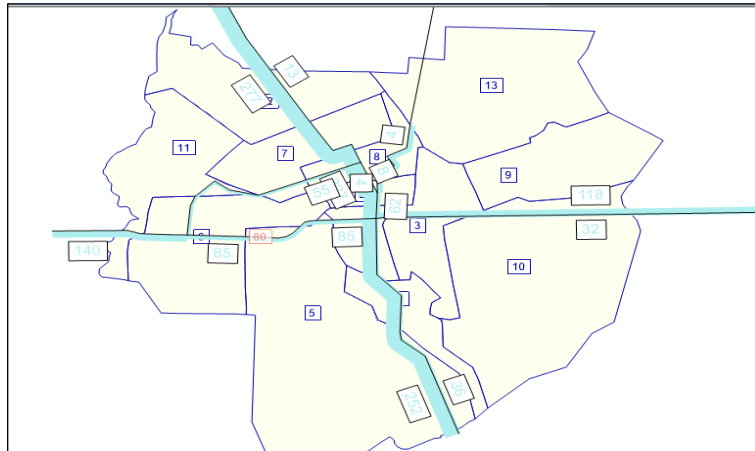
Tahapan selanjutnya dalam pembagian zona lalu lintas adalah memberikan kodifikasi yang berbeda antara satu zona dengan zona lainnya. Kodifikasi ini adalah dengan memberikan nomor secara berurutan dimulai dari angka 1 (satu) hingga semua zona mendapatkan nomor.



Gambar V. 9 Zona

b. Link

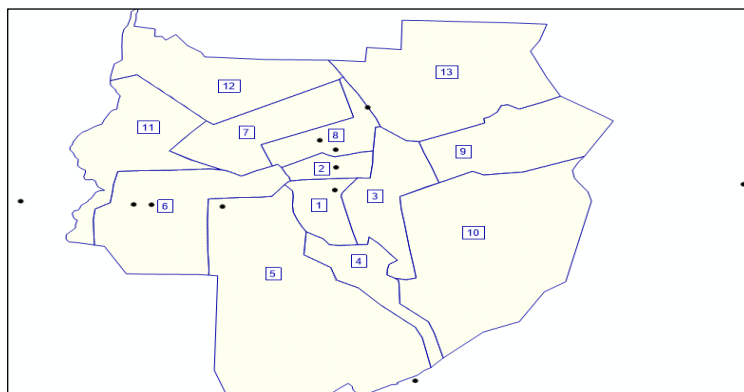
Link atau yang biasa disebut jaringan jalan dimasukkan kedalam aplikasi vissum dan dilakukan kodifikasi dengan memberikan nomor pada masing-masing jalan. Kemudian data yang harus dimasukkan kedalam jaringan jalan/link adalah panjang jalan, kapasitas jalan, dan kecepatan jalan. Input data dilakukan untuk seluruh jalan dan perarah.



Gambar V. 10 Links

c. Nodes

Nodes adalah sebuah titik pertemuan antara link atau jaringan jalan. Nodes juga akan digunakan pada saat mengaplikasikan konektor.



Gambar V. 11 Nodes

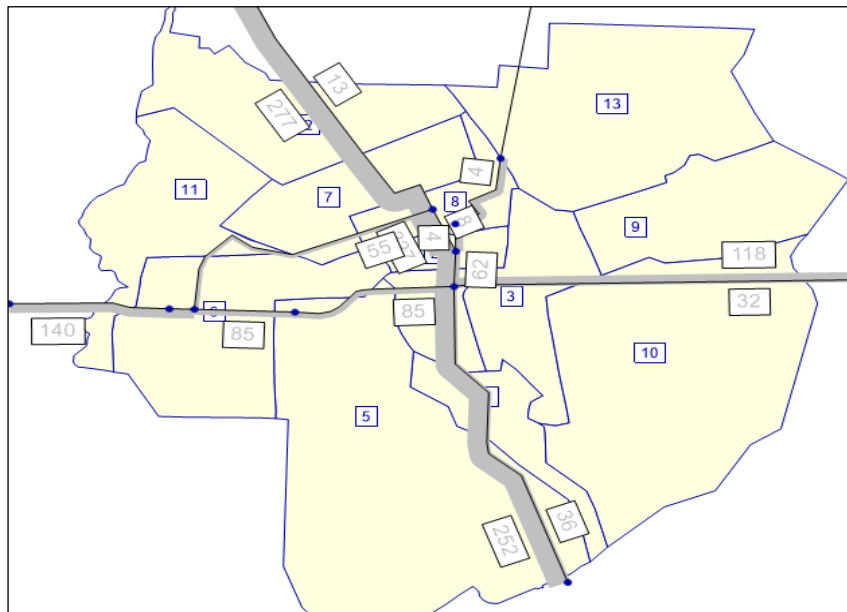
3. Konektor

Konektor adalah penghubung antara zona dan jaringan jalan. Konektor ditambahkan dengan menghubungkan centorit zona menuju nodes.

4. Matrix

Langkah berikutnya adalah memasukkan matrix kedalam perangkat vissum. Matrix yang digunakan adalah matrix potensial. Berikut adalah gambar hasil pembebanan dengan bantuan software vissum 2022 :

15x15		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Name															
	Sum	142.00	61.00	50.00	267.00	0.00	0.00	24.00	106.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	16.00	16.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	6.00	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	7.00	0.00	1.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	25.00	10.00	3.00	1.00	8.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	135.00	34.00	11.00	14.00	35.00	0.00	0.00	5.00	36.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	7.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	11.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	126.00	31.00	15.00	10.00	36.00	0.00	0.00	8.00	26.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	5.00	0.00	3.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	264.00	31.00	13.00	12.00	174.00	0.00	0.00	8.00	26.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	4.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	26.00	13.00	0.00	1.00	7.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	17.00	7.00	0.00	0.00	7.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Sumber: Hasil Analisis 2022

Gambar V. 12 Network Pembebanan OD Potensial Angkutan Sekolah

Berdasarkan hasil *plotting demand* untuk tiap –tiap ruas pada peta jaringan jalan, selanjutnya didapat demand pada tiap-tiap ruas tersebut lalu dapat direncanakan rute angkutan sekolah dengan mempertimbangkan ketentuan tersebut yaitu ditentukan ruas jalan mana saja dengan jumlah demand permintaan penumpang yang tinggi.

Berdasarkan hasil pembebanan diatas dapat dilihat ruas mana saja yang memiliki jumlah orang tertinggi per-hari sehingga dapat menjadi usulan rute angkutan sekolah. Setelah dihubungkan diantara semua ruas yang dibebankan, maka diusulkan ada 3 yang nantinya akan menjadi rute pengoperasian angkutan sekolah . Rute-rute yang diwakilkan sudah dirasa cukup untuk menjadi acuan dikarenakan memiliki cakupan wilayah tersendiri dan yang tidak kalah penting mewakili permintaan perjalanan berdasarkan pembebanan siswa mengingat jarak dan waktu tempuh yang akan dilewati nantinya sehingga pelajar tidak terlambat kesekolah. Keseluruhan pertimbangan telah disesuaikan dengan penjelasan sebelumnya.

Dari Hasil Analisis 2022 pembebanan *potensial demand*, maka ditentukan 3 daerah pelayanan rute angkutan sekolah di Kwasan Pendidikan Kecamatan Lubuk Pakam dapat dilihat pada tabel berikut:

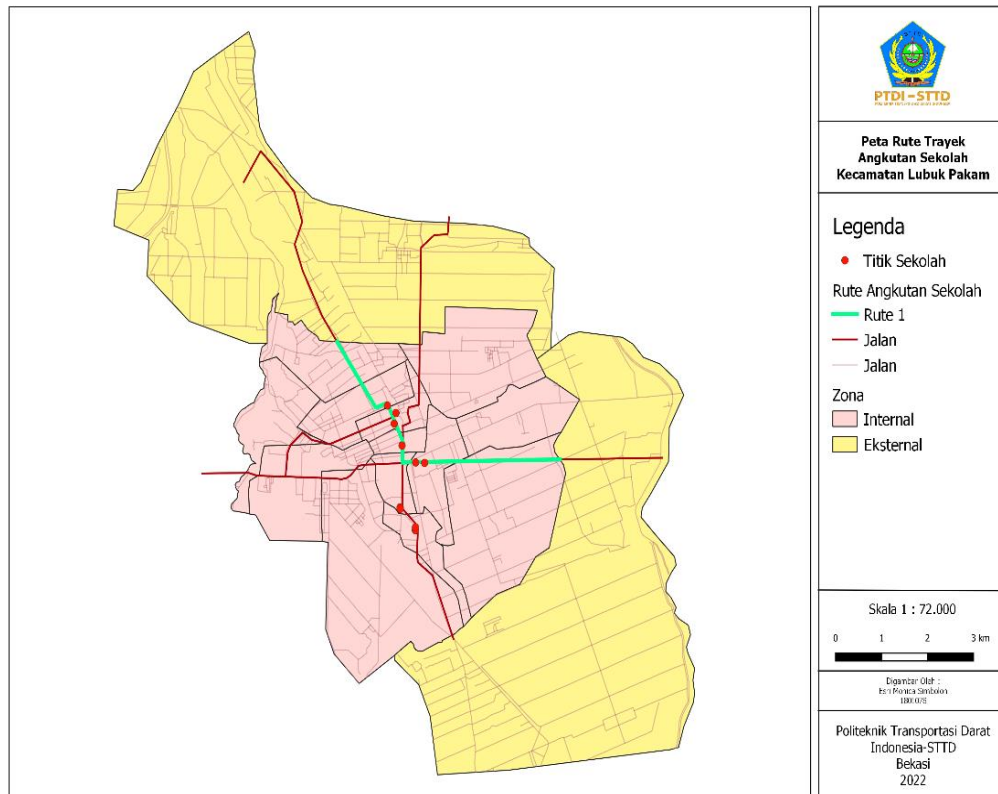
Tabel V. 9 Usulan Rute Angkutan Sekolah

NO	RUTE	SEKOLAH YANG DILAYANI	PANJANG RUTE (KM)
1	JL.BAKARAN BATU-JL.HOS COKROAMINOTO-JL.TENGKU FACHRUDIN- JL.DR.SUTOMO- JL.IMAM BONJOL-JL.MEDAN TEBING TINGGI-JL.MEDAN PEMATANG SIANTAR	SMA Swasta Methodist Lubuk Pakam, SMA Negeri 1 Lubuk Pakam, SMP Negeri 1 Lubuk Pakam, SMA Swasta Nusantara Lubuk Pakam, SMK Swasta Kesehatan Tri Sakti, SMA Swasta RK Serdang Murni	8 KM
2	JL.PANTAI LABU- JL.IMAM BONJOL- JL.GALANG-JL.LINTAS SUMATERA	SMP Negeri 1 Lubuk Pakam, SMP Negeri 2 Lubuk Pakam, SMA Negeri 2 Lubuk Pakam, SD Negeri 105357 Cemara, SMK Negeri 1 Lubuk Pakam	5,2 KM
3	JL.MEDAN TEBING TINGGI- JL.IMAM BONJOL- JL.TENGKU FACHRUDIN-TENGKU RAJA MUDA- JL.DR.SUTOMO- JL.P.DIPONEGORO-JL. JENDRAL SUDIRMAN	SMP Negeri 1 Lubuk Pakam, SMA Swasta Nusantara Lubuk Pakam	4,5 KM

Sumber: Hasil Analisis

1. Jalan Bakaran Batu – Jalan Medan-Pematang Siantar

Rute ini memiliki panjang 8 km, dengan demand 2550 orang per harinya. Tata guna lahan di sepanjang jalan Bakaran Batu hingga Medan Pematang Siantar merupakan kegiatan komersial dan perumahan yang padat, rute ini melewati melalui akses jalan kolektor (lebar ≥ 5 m) status jalan provinsi dan tipe jalan 2/2 UD dengan jenis perkerasan aspal. Berdasarkan uraian diatas maka rute ini sesuai dengan kriteria penentuan rute dan dipilih sebagai rute 1 dalam rencana pengoperasian angkutan sekolah.

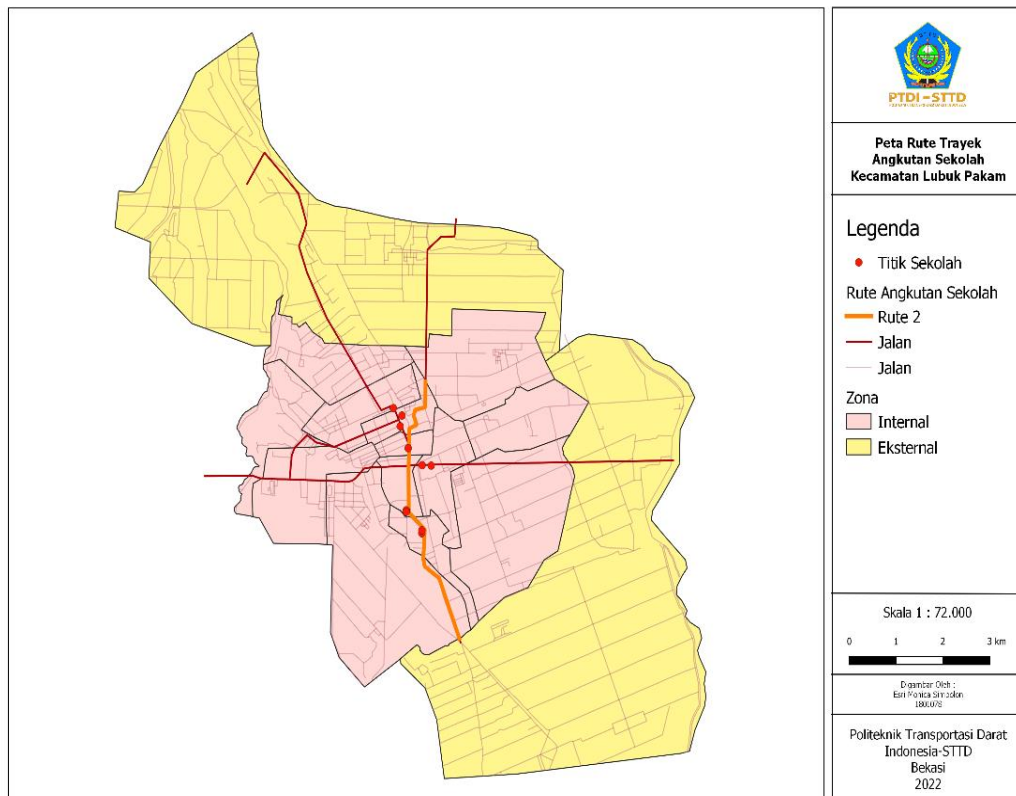


Sumber : Hasil Analisis 2022

Gambar V. 13 Peta Usulan Rute 1 Angkutan Sekolah

2. Jalan Pantai Labu – Jalan Lintas Sumatera.

Rute ini memiliki panjang 5,2 km, dengan demand 925 orang per harinya. Tata guna lahan di sepanjang Jalan Pantai Labu hingga Jalan Lintas Sumatera merupakan kegiatan komersial, perkantoran, dan perumahan. Rute ini melewati melalui akses jalan kolektor (lebar ≥ 5 m) status jalan provinsi dan tipe jalan 2/2 UD dengan jenis perkerasan aspal. Berdasarkan uraian diatas maka rute ini sesuai dengan kriteria penentuan rute dan dipilih sebagai rute 2 dalam rencana pengoperasian angkutan sekolah.



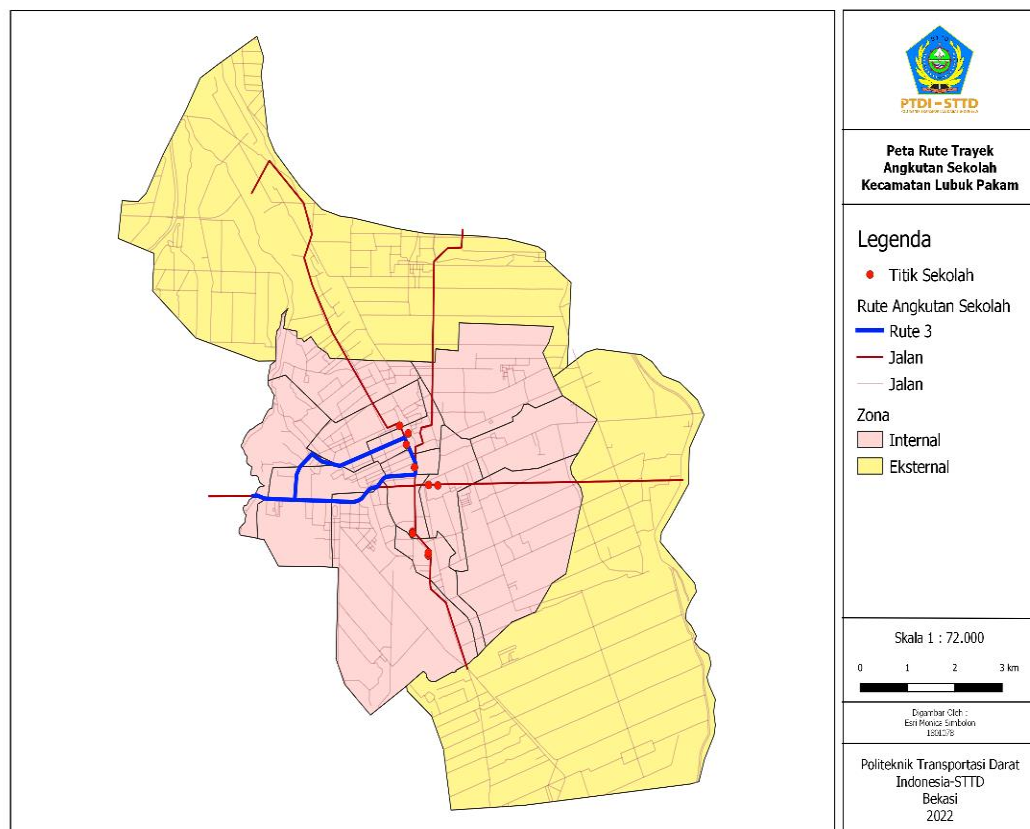
Sumber : Hasil Analisis 2022

Gambar V. 14 Peta Usulan Rute 2 Angkutan Sekolah

3. Jalan Medan Tebing Tinggi – Jalan Jenderal Sudirman.

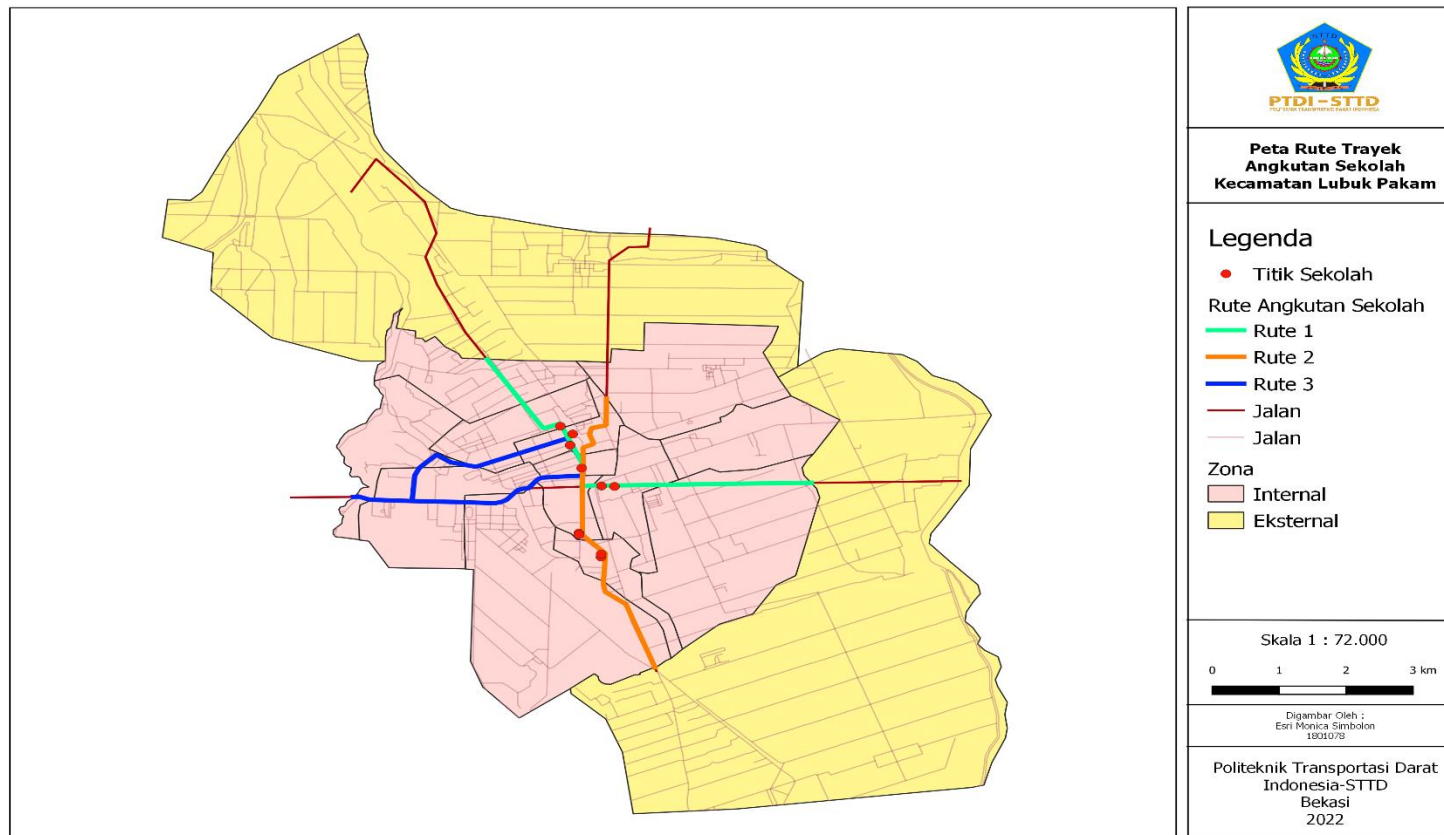
Rute ini memiliki panjang 4,5 km, dengan demand 1317 orang per harinya. Tata guna lahan di sepanjang jalan ini merupakan kegiatan komersial dan perumahan yang sedang, rute ini melewati melalui akses jalan kolektor (lebar ≥ 5 m) status jalan kabupaten dan tipe jalan 2/2 UD dengan jenis perkerasan aspal. Berdasarkan hal tersebut maka rute ini sesuai dengan kriteria penentuan rute dan dipilih sebagai rute 3 dalam rencana pengoperasian angkutan sekolah.

Adapun rencana rute angkutan sekolah yang akan beroperasi di Kawasan Pendidikan Lubuk Pakam dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut:



Sumber : Hasil Analisis 2022

Gambar V. 15 Peta Usulan Rute3 Angkutan Sekolah



Sumber : Hasil Analisis 2022

Gambar V. 16 Peta Usulan Seluruh Rute Angkutan Sekolah

Setelah ditetapkan rute yang akan digunakan dalam rencana pengoperasian angkutan sekolah maka didapatkan jumlah permintaan pelajar akan tiap rute yang didapatkan dari jumlah permintaan potensial pada zona yang dilalui setiap rute angkutan sekolah.

Berikut merupakan jumlah permintaan tiap rute dari angkutan sekolah

Tabel V. 10 Jumlah Permintaan Tiap Rute Dari Angkutan Sekolah

NO RUTE	ZONA YANG DILAYANI	Jumlah Permintaan Potensial (Orang/Perjalanan)
1	1,2,3,7,8,9,10,12	2550
2	1,2,3,4,5,8	925
3	1,2,6,7,8,11	1317
NO RUTE	ZONA YANG DILAYANI	Jumlah Permintaan Aktual (Orang/Perjalanan)
1	1,2,3,7,8,9,10,12	315
2	1,2,3,4,5,8	65
3	1,2,6,7,8,11	424

Sumber : Hasil Analisis 2022

Rute yang akan dilalui oleh angkutan sekolah harus sesuai dengan karakteristik jalan yang bisa dilalui oleh jenis bus yang akan beroperasi, seperti fungsi jalan serta keadaan jaringan jalan yang ada pada saat ini. Penyesuaian ini dilakukan agar armada yang pilih telah sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

5.4 Analisis Kinerja Operasional Angkutan Sekolah

1. Waktu Operasi

Waktu Operasi angkutan sekolah berbeda dengan angkutan umum pada umumnya karena angkutan sekolah beroperasi hanya pada saat jam berangkat dan jam pulang sekolah. Waktu operasi angkutan sekolah ini direncanakan mengikuti waktu masuk dan pulang sekolah untuk siswa SD, SMP dan SMA yang berada pada wilayah penelitian. Waktu pelayanan angkutan sekolah dibagi menjadi 2 shift. Waktu operasi angkutan sekolah untuk shift pertama atau shift pagi dimulai pukul 06.00 - 07.30 WIB, sedangkan untuk shift kedua yaitu shift siang yaitu pukul 13.30- 15.00 WIB. Angkutan sekolah ini beroperasi selama hari sekolah yaitu hari Senin sampai hari Sabtu. Total waktu operasi secara keseluruhan dalam satu hari adalah 3 jam atau 180 menit. Waktu operasi tersebut nantinya digunakan juga untuk perhitungan dalam menentukan jumlah armada yang beroperasi.

Tabel V. 11 Waktu Operasi Angkutan Sekolah di Kecamatan Lubuk Pakam

No	Nama Sekolah	Jam Sekolah			
		Masuk	Pulang	Shift Pagi	Shift Siang
1	SD NEGERI 105357 CEMARA	07.30	13.30	06.00 – 07.30 WIB	13.30 – 15.00 WINB
2	SMP NEGERI 1 LUBUK PAKAM	07.30	13.30		
3	SMP NEGERI 2 LUBUK PAKAM	07.30	13.30		
4	SMA NEGERI 1 LUBUK PAKAM	07.30	13.45		
5	SMA NEGERI 2 LUBUK PAKAM	07.30	13.30		
6	SMA SWASTA METHODIST LUBUK PAKAM	07.30	13.45		
7	SMA SWASTA NUSANTARA	07.15	13.30		
8	SMA KESEHATAN TRI SAKTI	07.30	13.45		
9	SMA RK SERDANG MURNI	07.30	13.45		
10	SMK NEGERI 1 LUBUK PAKAM	07.30	13.00		

Sumber : Hasil Analisis 2022

2. Kecepatan Rencana Angkutan Sekolah

Kecepatan rencana ditetapkan sebagai kecepatan pada kondisi normal yang menjadi target maksimum kecepatan perjalanan angkutan sekolah. Berdasarkan Peraturan Dirjen Perhubungan Darat Nomor: SK.687/AJ.202/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur kecepatan minimal angkutan sekolah 20 Km/jam dan kecepatan maksimal 40 Km/jam. Maka berdasarkan peraturan tersebut dapat di tetapkan kecepatan rencana angkutan sekolah di Kawasan Pendidikan Lubuk Pakam Kabupaten Deli Serdang adalah 35 km/jam.

3. Faktor Muat Kendaraan (*Load Factor*)

Faktor muat (*load factor*) merupakan rasio perbandingan antara jumlah penumpang yang diangkut dengan kapasitas kendaraan. Faktor muat yang direncanakan untuk angkutan sekolah ini adalah 100%. Faktor muat rencana yang digunakan pada rencana pengoperasian angkutan sekolah di Kawasan Pendidikan Lubuk Pakam Kabupaten Deli Serdang adalah sebesar 100% dari kapasitas kendaraan.

4. Waktu Tempuh Angkutan Sekolah

Waktu tempuh adalah perbandingan jarak tempuh dengan kecepatan operasi yang dibutuhkan oleh sebuah kendaraan untuk sampai ke tujuannya. Rumus untuk mencari waktu tempuh adalah

$$WT = \frac{PR}{KR} \times 60$$

Contoh perhitungan

Waktu tempuh rute 1 :

Panjang rute A-B (PR) = 8 Km

Kecepatan rencana (KR) = 35 Km/jam

$$WT = \frac{8}{35} \times 60 = 13,7 \text{ menit}$$

Untuk lebih jelasnya, waktu tempuh pada masing-masing rute angkutan sekolah dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel V. 12 Waktu Tempuh Masing-Masing Rute Angkutan Sekolah

Rute	Panjang Rute (KM)	Waktu Tempuh
1	8	13 menit 42 detik
2	5,2	9 menit 54 detik
3	4,5	7 menit 42 detik

Sumber : Hasil Analisis 2022

Dari tabel diatas bahwa waktu tempuh paling lama adalah rute 1 dengan Panjang rute 8 km dan waktu tempuh 13 menit 42 detik, sedangkan untuk waktu tempuh terendah adalah rute 3 dengan Panjang rute 4,5 km dan waktu tempuh 7 menit 42 detik.

5. Waktu Sirkulasi Angkutan Sekolah

Waktu sirkulasi angkutan sekolah (*Round Trip Time*) adalah waktu perjalanan angkutan dari titik asal menuju ke titik tujuan angkutan sekolah dan kembali lagi ke titik asal angkutan sekolah tersebut dengan rute dan kecepatan yang tidak sama dengan berangkat. Untuk kecepatan saat kembali menggunakan kecepatan maksimal yaitu 35km/jam. Rumus untuk mencari waktu sirkulasi adalah :

$$CTABA = (TAB + TBA) + (\delta AB + \delta BA) + (TTA + TTB)$$

Keterangan :

CTABA = Waktu sirkulasi dari A ke B, kembali lagi ke A

TAB = Waktu perjalanan rata-rata dari A ke B

TBA = Waktu perjalanan rata-rata dari B ke A

δAB = Deviasi waktu perjalanan dari A ke B (5% TAB)

δBA = Deviasi waktu perjalanan dari B ke A (5% TBA)

TTA = Waktu henti kendaraan di A (10% TAB)

TTB = Waktu henti kendaraan di B (10% TBA)

Contoh perhitungan Rute 1 :

$$CTABA = (13,7 + 13,7) + ((5\% \times 13,7) + (5\% \times 13,7)) + ((10\% \times 13,7) + (10\% \times 13,7)) = 31,5 \text{ menit}$$

Tabel V. 13 Waktu Sirkulasi Angkutan Sekolah

Rute	Panjang Rute (Km)	A ke B	B ke A	Waktu Sirkulasi
		Waktu Tempuh (Menit)	Waktu Tempuh (Menit)	
1	8	13 menit 42 detik	13 menit 42 detik	31 menit 30 detik
2	5,2	9 menit 54 detik	9 menit 54 detik	20 menit 30 detik
3	4,5	7 menit 42 detik	7 menit 42 detik	17 menit 42 detik

Sumber : Hasil Analisis 2022

Dari tabel diatas dapat dilihat sirkulasi waktu paling lama adalah untuk rute 1 dengan 31 menit 30 detik, dan waktu sirkulasi paling cepat adalah rute 3 dengan 17 menit 42 detik.

6. Jumlah RIT

Jumlah rit adalah jumlah perjalanan pulang pergi yang mampu ditempuh oleh angkutan sekolah dalam satu rute trayek pada selang waktu operasi kendaraan. Perhitungan jumlah rit untuk rencana pengoperasian angkutan sekolah di Kawasan Pendidikan Lubuk Pakam dalam satu hari adalah jumlah rit antara shift 1 untuk pagi hari dan shift 2 untuk siang hari. Waktu operasi pada shift pagi adalah 90 menit, sama seperti waktu operasi pada shift siang. Rumus untuk menghitung jumlah rit adalah :

$$JR = \frac{WO - TAB}{CT}$$

Keterangan :

JR = Jumlah rit (rit/kend)

WO = Waktu operasi kendaraan (menit)

TAB = Waktu perjalanan dari A ke B (menit)

CT = Waktu sirkulasi kendaraan (menit)

$$JR1 = \frac{90-13,7}{32} = 2,4 \text{ rit/kend dibulatkan menjadi 2}$$

Tabel V. 14 Jumlah Rit Angkutan Sekolah

Rute	Jumlah Rit		Total
	Shift 1 (Pagi)	Shift 2 (Siang)	
1	2	2	4
2	4	4	8
3	5	5	10

Sumber : Hasil Analisis 2022

Dari perhitungan jumlah rit diatas dapat diketahui rata-rata jumlah rit yang diperoleh untuk setiap kendaraan dalam satu rute angkutan sekolah di setiap jam operasinya.

7. Waktu Antar Kendaraan (*Headway*)

Dalam Peraturan Menteri Nomor 98 Tahun 2013 Tentang Standar Pelayanan Minimal Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek menetapkan bahwa waktu antar kendaraan (*headway*) untuk standar pelayanan minimal angkutan perkotaan adalah maksimal 15 menit untuk waktu puncak dan 30 menit untuk waktu non puncak. Sementara waktu operasi berangkat sekolah itu merupakan waktu puncak sehingga *headway* tidak boleh melebihi 15 menit. Hal ini dikarenakan pelajar memerlukan ketepatan waktu untuk tiba di sekolah agar tidak terlambat. Jadi apabila waktu menunggu kendaraan melebihi dari 15 menit, maka waktu perjalanannya dari rumah ke sekolah akan semakin lama dan kemungkinan besar para pelajar akan mengalami keterlambatan masuk sekolah. Dalam menentukan *headway* pada tiap-tiap rute yang telah direncanakan menggunakan permintaan per rute yang didapatkan dari hasil pembebanan *vissum* lalu dimasukkan dalam perhitungan sesuai dengan rumus berikut:

$$H = \frac{60 \cdot C \cdot Lf}{P}$$

Sumber : SK DIRJENHUBDAT No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002

H = Waktu antara (menit)

P = Jumlah penumpang per jam pada eksi terpadat

C = Kapasitas Kendaraan (seat)

Lf = Faktor Muat (%)

Berikut merupakan tabel perhitungan *headway* pada rute 1:

$$H = \frac{60 \times 19 \times 100\%}{425} = 2,7 \text{ menit}$$

Tabel V. 15 Waktu Antar Kendaraan (Headway)

Rute	Headway (Menit)	
	Aktual	Potensial
1	12	2,7
2	12	7,4
3	12	5,2

Sumber : Hasil Analisis 2022

Dari tabel diatas waktu antar kendaraan (*headway*) aktual pada setiap rute 12 menit dan waktu antar kendaraan (*headway*) potensial paling lama adalah rute 2 dengan waktu 7,4 menit.

8. Frekuensi

Frekuensi kendaraan adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu ruas jalan yang menjadi rute trayek tersebut dalam kurun waktu tertentu. Pada perencanaan pengoperasian angkutan sekolah, ketepatan pada rumus frekuensi juga menyesuaikan dengan rumus waktu antar kendaraan (*headway*):

$$F = \frac{60}{H}$$

Contoh perhitungan :

Frekuensi Rute 1 Potensial

$$F = \frac{60}{H} = \frac{60}{3} = 23 \text{ kend/jam}$$

Adapun frekuensi kendaraan yang dihasilkan tiap rute angkutan adalah:

Tabel V. 16 Frekuensi

Rute	Frekuensi	
	Aktual	Potensial
1	6	23
2	7	9
3	7	12

Sumber : Hasil Analisis 2022

9. Km-Tempuh / Rit

Km-tempuh/ rit adalah jarak yang ditempuh suatu kendaraan dalam satu kali rit atau dua kali perjalanan (perjalanan bolak-balik).

Contoh Perhitungan : Km-Tempuh/Rit untuk trayek Rute 1

Km-Tempuh/Rit = Jarak Berangkat + Jarak Pulang

Karena trayek angkutan sekolah yang direncanakan adalah linier maka jarak berangkat dan jarak pulang adalah sama, maka Km-Tempuh/Rit adalah 8 km + 8 km = 16 km.

Tabel V. 17 Km-Tempuh /Rit

Rute	Km-Tempuh/Rit
1	16
2	10,4
3	9

Sumber : Hasil Analisis 2022

10. Jumlah Kebutuhan Armada

Perhitungan mengenai jumlah kebutuhan armada yang akan beroperasi ditentukan dengan melihat jumlah permintaan terhadap angkutan sekolah, waktu sirkulasi dan waktu antara (headway) kendaraan.

Rumus untuk menentukan kebutuhan jumlah armada :

$$K = \frac{CT}{H \times fA}$$

Keterangan :

K = Kebutuhan Armada

CT = Waktu sirkulasi

H = *Headway*

Fa = Faktor ketersediaan kendaraan (100%)

Contoh perhitungan jumlah armada aktual rute 1

$$K = \frac{31,5}{12 \times 100\%} = 3,66 \text{ dibulatkan menjadi 4 kendaraan}$$

Contoh perhitungan jumlah armada potensial rute 1

$$K = \frac{31,5}{2,7 \times 100\%} = 11,66 \text{ dibulatkan menjadi 12 kendaraan}$$

Adapun kebutuhan armada tiap rute angkutan adalah :

Tabel V. 18 Jumlah Kebutuhan Armada

Rute	Jumlah Armada	
	Aktual	Potensial
1	4	12
2	2	3
3	2	4
Total	8	19

Sumber : Hasil Analisis 2022

Tabel diatas menunjukkan bahwa total jumlah kebutuhan armada berdasarkan permintaan actual adalah 8 armada sedangkan permintaan potensial total armada adalah 19 armada. Jenis kendaraan yang digunakan untuk angkutan sekolah adalah bus kecil (Elf-Isuzu) dengan kapasitas 19 orang.

11. Penjadwalan

Tujuan utama dari penjadwalan ini adalah membuat semua rencana perjalanan agar dapat dilaksanakan dengan baik. Informasi yang diperlukan dalam menetapkan penjadwalan antara lain :

- Waktu perjalanan
- Waktu Sirkulasi
- Headway* (waktu antara)
- Kecepatan
- Lay Over Time

Penjadwalan bus sekolah pada penelitian ini didasarkan pada permintaan potensial dengan parameter kinerja operasi sebagai berikut:

Tabel V. 19 Parameter Kinerja Operasi

Rute	Jumlah Kendaraan	Waktu A-B	Deviasi	Waktu B-A	Headway	LOT (A-B)	LOT (B-A)
1	12	00:13:42	00:00:41	00:13:42	00:02:42	00:01:22	00:01:22
2	3	00:09:54	00:00:30	00:09:54	00:07:24	00:00:59	00:00:59
3	4	00:07:42	00:00:23	00:07:42	00:05:12	00:00:46	00:00:46

Sumber : Hasil Analisis 2022

Berikut adalah hasil penjadwalan seluruh rute angkutan sekolah yang akan direncanakan di Kawasan Pendidikan Lubuk Pakam :

Tabel V. 20 Penjadwalan Rute 1 Shift Pagi A-B

BUS	A - B							
	Titik Awal	Simpang 3 Telkomsel	Kantor Kepala Desa	Simpang 3 GBI	SMAN Negeri 1	Simpang 4 tugu	Halte Trisakti	Simp.Pagar Jati
1	06:00:00	06:02:03	06:04:07	06:06:10	06:08:13	06:10:17	06:12:20	06:14:23
2	06:02:42	06:04:45	06:06:49	06:08:52	06:10:55	06:12:59	06:15:02	06:17:05
3	06:05:24	06:07:27	06:09:31	06:11:34	06:13:37	06:15:41	06:17:44	06:19:47
4	06:08:06	06:10:09	06:12:13	06:14:16	06:16:19	06:18:23	06:20:26	06:22:29
5	06:10:48	06:12:51	06:14:55	06:16:58	06:19:01	06:21:05	06:23:08	06:25:11
6	06:13:30	06:15:33	06:17:37	06:19:40	06:21:43	06:23:47	06:25:50	06:27:53
7	06:16:12	06:18:15	06:20:19	06:22:22	06:24:25	06:26:29	06:28:32	06:30:35
8	06:18:54	06:20:57	06:23:01	06:25:04	06:27:07	06:29:11	06:31:14	06:33:17
9	06:21:36	06:23:39	06:25:43	06:27:46	06:29:49	06:31:53	06:33:56	06:35:59
10	06:24:18	06:26:21	06:28:25	06:30:28	06:32:31	06:34:35	06:36:38	06:38:41
11	06:27:00	06:29:03	06:31:07	06:33:10	06:35:13	06:37:17	06:39:20	06:41:23
12	06:29:42	06:31:45	06:33:49	06:35:52	06:37:55	06:39:59	06:42:02	06:44:05
1	06:31:31	06:33:34	06:35:37	06:37:41	06:39:44	06:41:47	06:43:50	06:45:54
2	06:34:13	06:36:16	06:38:19	06:40:23	06:42:26	06:44:29	06:46:32	06:48:36
3	06:36:55	06:38:58	06:41:01	06:43:05	06:45:08	06:47:11	06:49:14	06:51:18
4	06:39:37	06:41:40	06:43:43	06:45:47	06:47:50	06:49:53	06:51:56	06:54:00
5	06:42:19	06:44:22	06:46:25	06:48:29	06:50:32	06:52:35	06:54:38	06:56:42
6	06:45:01	06:47:04	06:49:07	06:51:11	06:53:14	06:55:17	06:57:20	06:59:24
7	06:47:43	06:49:46	06:51:49	06:53:53	06:55:56	06:57:59	07:00:02	07:02:06
8	06:50:25	06:52:28	06:54:31	06:56:35	06:58:38	07:00:41	07:02:44	07:04:48
9	06:53:07	06:55:10	06:57:13	06:59:17	07:01:20	07:03:23	07:05:26	07:07:30
10	06:55:49	06:57:52	06:59:55	07:01:59	07:04:02	07:06:05	07:08:08	07:10:12

Sumber : Hasil Analisis 2022

Tabel V. 21 Penjadwalan Rute 1 Shift Pagi B-A

B - A								
BUS	Simp.Pagar Jati	Halte Trisakti	Simpang 4 tugu	SMAN Negeri 1	Simpang 3 GBI	Kantor Kepala Desa	Simpang 3 Telkomsel	Titik Awal
1	06:15:45	06:17:49	06:19:52	06:21:55	06:23:59	06:26:02	06:28:05	06:30:08
2	06:18:27	06:20:31	06:22:34	06:24:37	06:26:41	06:28:44	06:30:47	06:32:50
3	06:21:09	06:23:13	06:25:16	06:27:19	06:29:23	06:31:26	06:33:29	06:35:32
4	06:23:51	06:25:55	06:27:58	06:30:01	06:32:05	06:34:08	06:36:11	06:38:14
5	06:26:33	06:28:37	06:30:40	06:32:43	06:34:47	06:36:50	06:38:53	06:40:56
6	06:29:15	06:31:19	06:33:22	06:35:25	06:37:29	06:39:32	06:41:35	06:43:38
7	06:31:57	06:34:01	06:36:04	06:38:07	06:40:11	06:42:14	06:44:17	06:46:20
8	06:34:39	06:36:43	06:38:46	06:40:49	06:42:53	06:44:56	06:46:59	06:49:02
9	06:37:21	06:39:25	06:41:28	06:43:31	06:45:35	06:47:38	06:49:41	06:51:44
10	06:40:03	06:42:07	06:44:10	06:46:13	06:48:17	06:50:20	06:52:23	06:54:26
11	06:42:45	06:44:49	06:46:52	06:48:55	06:50:59	06:53:02	06:55:05	06:57:08
12	06:45:27	06:47:31	06:49:34	06:51:37	06:53:41	06:55:44	06:57:47	06:59:50
1	06:47:16	06:49:19	06:51:23	06:53:26	06:55:29	06:57:32	06:59:36	07:01:39
2	06:49:58	06:52:01	06:54:05	06:56:08	06:58:11	07:00:14	07:02:18	07:04:21
3	06:52:40	06:54:43	06:56:47	06:58:50	07:00:53	07:02:56	07:05:00	07:07:03
4	06:55:22	06:57:25	06:59:29	07:01:32	07:03:35	07:05:38	07:07:42	07:09:45
5	06:58:04	07:00:07	07:02:11	07:04:14	07:06:17	07:08:20	07:10:24	07:12:27
6	07:00:46	07:02:49	07:04:53	07:06:56	07:08:59	07:11:02	07:13:06	07:15:09
7	07:03:28	07:05:31	07:07:35	07:09:38	07:11:41	07:13:44	07:15:48	07:17:51
8	07:06:10	07:08:13	07:10:17	07:12:20	07:14:23	07:16:26	07:18:30	07:20:33
9	07:08:52	07:10:55	07:12:59	07:15:02	07:17:05	07:19:08	07:21:12	07:23:15
10	07:11:34	07:13:37	07:15:41	07:17:44	07:19:47	07:21:50	07:23:54	07:25:57

Sumber : Hasil Analisis 2022

Tabel V. 22 Penjadwalan Rute 1 Shift Siang A-B

BUS	A - B							
	Titik Awal	Simpang 3 Telkomsel	Kantor Kepala Desa	Simpang 3 GBI	SMAN Negeri 1	Simpang 4 tugu	Halte Trisakti	Simp.Pagar Jati
1	13:30:00	13:32:03	13:34:07	13:36:10	13:38:13	13:40:16	13:42:20	13:44:23
2	13:32:42	13:34:45	13:36:49	13:38:52	13:40:55	13:42:58	13:45:02	13:47:05
3	13:35:24	13:37:27	13:39:31	13:41:34	13:43:37	13:45:40	13:47:44	13:49:47
4	13:38:06	13:40:09	13:42:13	13:44:16	13:46:19	13:48:22	13:50:26	13:52:29
5	13:40:48	13:42:51	13:44:55	13:46:58	13:49:01	13:51:04	13:53:08	13:55:11
6	13:43:30	13:45:33	13:47:37	13:49:40	13:51:43	13:53:46	13:55:50	13:57:53
7	13:46:12	13:48:15	13:50:19	13:52:22	13:54:25	13:56:28	13:58:32	14:00:35
8	13:48:54	13:50:57	13:53:01	13:55:04	13:57:07	13:59:10	14:01:14	14:03:17
9	13:51:36	13:53:39	13:55:43	13:57:46	13:59:49	14:01:52	14:03:56	14:05:59
10	13:54:18	13:56:21	13:58:25	14:00:28	14:02:31	14:04:34	14:06:38	14:08:41
11	13:57:00	13:59:03	14:01:07	14:03:10	14:05:13	14:07:16	14:09:20	14:11:23
12	13:59:42	14:01:45	14:03:49	14:05:52	14:07:55	14:09:58	14:12:02	14:14:05
1	14:01:31	14:03:34	14:05:37	14:07:40	14:09:44	14:11:47	14:13:50	14:15:54
2	14:04:13	14:06:16	14:08:19	14:10:22	14:12:26	14:14:29	14:16:32	14:18:36
3	14:06:55	14:08:58	14:11:01	14:13:04	14:15:08	14:17:11	14:19:14	14:21:18
4	14:09:37	14:11:40	14:13:43	14:15:46	14:17:50	14:19:53	14:21:56	14:24:00
5	14:12:19	14:14:22	14:16:25	14:18:28	14:20:32	14:22:35	14:24:38	14:26:42
6	14:15:01	14:17:04	14:19:07	14:21:10	14:23:14	14:25:17	14:27:20	14:29:24
7	14:17:43	14:19:46	14:21:49	14:23:52	14:25:56	14:27:59	14:30:02	14:32:06
8	14:20:25	14:22:28	14:24:31	14:26:34	14:28:38	14:30:41	14:32:44	14:34:48
9	14:23:07	14:25:10	14:27:13	14:29:16	14:31:20	14:33:23	14:35:26	14:37:30
10	14:25:49	14:27:52	14:29:55	14:31:58	14:34:02	14:36:05	14:38:08	14:40:12

Sumber : Hasil Analisis 2022

Tabel V. 23 Penjadwalan Rute 1 Shift Siang B-A

BUS	B - A							
	Simp.Pagar Jati	Halte Trisakti	Simpang 4 tugu	SMAN Negeri 1	Simpang 3 GBI	Kantor Kepala Desa	Simpang 3 Telkomsel	Titik Awal
1	13:45:45	13:47:49	13:49:52	13:51:55	13:53:58	13:56:02	13:58:05	14:00:08
2	13:48:27	13:50:31	13:52:34	13:54:37	13:56:40	13:58:44	14:00:47	14:02:50
3	13:51:09	13:53:13	13:55:16	13:57:19	13:59:22	14:01:26	14:03:29	14:05:32
4	13:53:51	13:55:55	13:57:58	14:00:01	14:02:04	14:04:08	14:06:11	14:08:14
5	13:56:33	13:58:37	14:00:40	14:02:43	14:04:46	14:06:50	14:08:53	14:10:56
6	13:59:15	14:01:19	14:03:22	14:05:25	14:07:28	14:09:32	14:11:35	14:13:38
7	14:01:57	14:04:01	14:06:04	14:08:07	14:10:10	14:12:14	14:14:17	14:16:20
8	14:04:39	14:06:43	14:08:46	14:10:49	14:12:52	14:14:56	14:16:59	14:19:02
9	14:07:21	14:09:25	14:11:28	14:13:31	14:15:34	14:17:38	14:19:41	14:21:44
10	14:10:03	14:12:07	14:14:10	14:16:13	14:18:16	14:20:20	14:22:23	14:24:26
11	14:12:45	14:14:49	14:16:52	14:18:55	14:20:58	14:23:02	14:25:05	14:27:08
12	14:15:27	14:17:31	14:19:34	14:21:37	14:23:40	14:25:44	14:27:47	14:29:50
1	14:17:16	14:19:19	14:21:22	14:23:26	14:25:29	14:27:32	14:29:36	14:31:39
2	14:19:58	14:22:01	14:24:04	14:26:08	14:28:11	14:30:14	14:32:18	14:34:21
3	14:22:40	14:24:43	14:26:46	14:28:50	14:30:53	14:32:56	14:35:00	14:37:03
4	14:25:22	14:27:25	14:29:28	14:31:32	14:33:35	14:35:38	14:37:42	14:39:45
5	14:28:04	14:30:07	14:32:10	14:34:14	14:36:17	14:38:20	14:40:24	14:42:27
6	14:30:46	14:32:49	14:34:52	14:36:56	14:38:59	14:41:02	14:43:06	14:45:09
7	14:33:28	14:35:31	14:37:34	14:39:38	14:41:41	14:43:44	14:45:48	14:47:51
8	14:36:10	14:38:13	14:40:16	14:42:20	14:44:23	14:46:26	14:48:30	14:50:33
9	14:38:52	14:40:55	14:42:58	14:45:02	14:47:05	14:49:08	14:51:12	14:53:15
10	14:41:34	14:43:37	14:45:40	14:47:44	14:49:47	14:51:50	14:53:54	14:55:57

Sumber : Hasil Analisis 2022

Tabel V. 24 Penjadwalan Rute 2 Shift Pagi A-B

BUS	A - B						
	Titik Awal	Perumahan BSP	Simpang 3 SAMSAT	Simpang SPBU Galang	Simpang 4 Tugu	Simpang 3 Pantai Labu	Kantor Desa Sekip
1	06:00:00	06:01:44	06:03:28	06:05:12	06:06:56	06:08:40	06:10:24
2	06:07:24	06:09:08	06:10:52	06:12:36	06:14:20	06:16:04	06:17:48
3	06:14:48	06:16:32	06:18:16	06:20:00	06:21:44	06:23:28	06:25:12
1	06:22:46	06:24:30	06:26:14	06:27:58	06:29:42	06:31:26	06:33:10
2	06:30:10	06:31:54	06:33:38	06:35:22	06:37:06	06:38:50	06:40:34
3	06:37:34	06:39:18	06:41:02	06:42:46	06:44:30	06:46:14	06:47:58
1	06:45:32	06:47:16	06:49:00	06:50:44	06:52:28	06:54:12	06:55:56
2	06:52:56	06:54:40	06:56:24	06:58:08	06:59:52	07:01:36	07:03:20
3	07:00:20	07:02:04	07:03:48	07:05:32	07:07:16	07:09:00	07:10:44
1	07:08:19	07:10:03	07:11:46	07:13:30	07:15:14	07:16:58	07:18:42

Sumber : Hasil Analisis 2022

Tabel V. 25 Penjadwalan Rute 2 Shift Pagi B-A

BUS	B - A						
	Kantor Desa Sekip	Simpang 3 Pantai Labu	Simpang 4 Tugu	Simpang SPBU Galang	Simpang 3 SAMSAT	Perumahan BSP	Titik Awal
1	06:11:23	06:13:07	06:14:51	06:16:35	06:18:19	06:20:03	06:21:47
2	06:18:47	06:20:31	06:22:15	06:23:59	06:25:43	06:27:27	06:29:11
3	06:26:11	06:27:55	06:29:39	06:31:23	06:33:07	06:34:51	06:36:35
1	06:34:09	06:35:53	06:37:37	06:39:21	06:41:05	06:42:49	06:44:33
2	06:41:33	06:43:17	06:45:01	06:46:45	06:48:29	06:50:13	06:51:57
3	06:48:57	06:50:41	06:52:25	06:54:09	06:55:53	06:57:37	06:59:21
1	06:56:56	06:58:39	07:00:23	07:02:07	07:03:51	07:05:35	07:07:19
2	07:04:20	07:06:03	07:07:47	07:09:31	07:11:15	07:12:59	07:14:43
3	07:11:44	07:13:27	07:15:11	07:16:55	07:18:39	07:20:23	07:22:07
1	07:19:42	07:21:26	07:23:10	07:24:54	07:26:37	07:28:21	07:30:05

Sumber : Hasil Analisis 2022

Tabel V. 26 Penjadwalan Rute 2 Shift Siang A-B

BUS	A - B						
	Titik Awal	Perumahan BSP	Simpang 3 SAMSAT	Simpang SPBU Galang	Simpang 4 Tugu	Simpang 3 Pantai Labu	Kantor Desa Sekip
1	13:30:00	13:31:44	13:33:28	13:35:12	13:36:56	13:38:40	13:40:24
2	13:37:24	13:39:08	13:40:52	13:42:36	13:44:20	13:46:04	13:47:48
3	13:44:48	13:46:32	13:48:16	13:50:00	13:51:44	13:53:28	13:55:12
1	13:52:46	13:54:30	13:56:14	13:57:58	13:59:42	14:01:26	14:03:10
2	14:00:10	14:01:54	14:03:38	14:05:22	14:07:06	14:08:50	14:10:34
3	14:07:34	14:09:18	14:11:02	14:12:46	14:14:30	14:16:14	14:17:58
1	14:15:32	14:15:32	14:17:22	14:17:22	14:17:22	14:17:22	14:25:56
2	14:22:56	14:22:56	14:24:46	14:24:46	14:24:46	14:24:46	14:33:20
3	14:30:20	14:30:20	14:32:10	14:32:10	14:32:10	14:32:10	14:40:44
1	14:38:19	14:40:03	14:41:46	14:43:30	14:45:14	14:46:58	14:48:42

Sumber : Hasil Analisis 2022

Tabel V. 27 Penjadwalan Rute 2 Shift Siang B-A

BUS	B - A						
	Kantor Desa Sekip	Simpang 3 Pantai Labu	Simpang 4 Tugu	Simpang SPBU Galang	Simpang 3 SAMSAT	Perumahan BSP	Titik Awal
1	13:41:23	13:43:07	13:44:51	13:46:35	13:48:19	13:50:03	13:51:47
2	13:48:47	13:50:31	13:52:15	13:53:59	13:55:43	13:57:27	13:59:11
3	13:56:11	13:57:55	13:59:39	14:01:23	14:03:07	14:04:51	14:06:35
1	14:04:09	14:05:53	14:07:37	14:09:21	14:11:05	14:12:49	14:14:33
2	14:11:33	14:13:17	14:15:01	14:16:45	14:18:29	14:20:13	14:21:57
3	14:18:57	14:20:41	14:22:25	14:24:09	14:25:53	14:27:37	14:29:21
1	14:26:55	14:28:39	14:30:23	14:32:07	14:33:51	14:35:35	14:37:19
2	14:34:19	14:36:03	14:37:47	14:39:31	14:41:15	14:42:59	14:44:43
3	14:41:43	14:43:27	14:45:11	14:46:55	14:48:39	14:50:23	14:52:07
1	14:49:42	14:51:26	14:53:10	14:54:54	14:56:37	14:58:21	15:00:05

Sumber : Hasil Analisis 2022

Tabel V. 28 Penjadwalan Rute 3 Shift Pagi

BUS	A - B				BUS	B-A		
	Titik Awal	Simpang 3 Polres	Halte Medistra	SMP Negeri 1		SMP Negeri 1	Simpang 4 Adipura	Titik Awal
1	06:00:00	06:02:01	06:04:03	06:08:05	1	06:08:51	06:10:53	06:16:56
2	06:05:12	06:07:13	06:09:15	06:13:17	2	06:14:03	06:16:05	06:22:08
3	06:10:24	06:12:25	06:14:27	06:18:29	3	06:19:15	06:21:17	06:27:20
4	06:15:36	06:17:37	06:19:39	06:23:41	4	06:24:27	06:26:29	06:32:32
1	06:17:43	06:17:43	06:17:43	06:25:48	1	06:26:34	06:28:35	06:34:39
2	06:22:55	06:22:55	06:22:55	06:31:00	2	06:31:46	06:33:47	06:39:51
3	06:28:07	06:28:07	06:28:07	06:36:12	3	06:36:58	06:38:59	06:45:03
4	06:33:19	06:33:19	06:33:19	06:41:24	4	06:42:10	06:44:11	06:50:15
1	06:35:25	06:37:26	06:39:28	06:43:30	1	06:44:16	06:46:18	06:52:22
2	06:40:37	06:42:38	06:44:40	06:48:42	2	06:49:28	06:51:30	06:57:34
3	06:45:49	06:47:50	06:49:52	06:53:54	3	06:54:40	06:56:42	07:02:46
4	06:51:01	06:53:02	06:55:04	06:59:06	4	06:59:52	07:01:54	07:07:58
1	06:53:08	06:55:09	06:57:10	07:01:13	1	07:01:59	07:04:00	07:10:04
2	06:58:20	07:00:21	07:02:22	07:06:25	2	07:07:11	07:09:12	07:15:16
3	07:03:32	07:05:33	07:07:34	07:11:37	3	07:12:23	07:14:24	07:20:28
4	07:08:44	07:10:45	07:12:46	07:16:49	4	07:17:35	07:19:36	07:25:40
1	07:10:50	07:12:52	07:14:53	07:18:55	1	07:19:42	07:21:43	07:27:47

Sumber : Hasil Analisis 2022

Tabel V. 29 Penjadwalan Rute 3 Shift Siang

BUS	A - B				BUS	B - A		Titik Awal
	Titik Awal	Simpang 3 Polres	Halte Medistra	SMP Negeri 1		SMP Negeri 1	Simpang 4 Adipura	
1	13:30:00	13:32:01	13:34:03	13:38:05	1	13:38:51	13:40:53	13:46:56
2	13:35:12	13:37:13	13:39:15	13:43:17	2	13:44:03	13:46:05	13:52:08
3	13:40:24	13:42:25	13:44:27	13:48:29	3	13:49:15	13:51:17	13:57:20
4	13:45:36	13:47:37	13:49:39	13:53:41	4	13:54:27	13:56:29	14:02:32
1	13:47:43	13:49:44	13:51:45	13:55:48	1	13:56:34	13:58:35	14:04:39
2	13:52:55	13:54:56	13:56:57	14:01:00	2	14:01:46	14:03:47	14:09:51
3	13:58:07	14:00:08	14:02:09	14:06:12	3	14:06:58	14:08:59	14:15:03
4	14:03:19	14:05:20	14:07:21	14:11:24	4	14:12:10	14:14:11	14:20:15
1	14:05:25	14:07:26	14:09:28	14:13:30	1	14:14:16	14:16:18	14:22:22
2	14:10:37	14:12:38	14:14:40	14:18:42	2	14:19:28	14:21:30	14:27:34
3	14:15:49	14:17:50	14:19:52	14:23:54	3	14:24:40	14:26:42	14:32:46
4	14:21:01	14:23:02	14:25:04	14:29:06	4	14:29:52	14:31:54	14:37:58
1	14:23:08	14:25:09	14:27:10	14:31:13	1	14:31:59	14:34:00	14:40:04
2	14:28:20	14:30:21	14:32:22	14:36:25	2	14:37:11	14:39:12	14:45:16
3	14:33:32	14:35:33	14:37:34	14:41:37	3	14:42:23	14:44:24	14:50:28
4	14:38:44	14:40:45	14:42:46	14:46:49	4	14:47:35	14:49:36	14:55:40
1	14:40:50	14:42:52	14:44:53	14:48:55	1	14:49:42	14:51:43	14:57:47

Sumber : Hasil Analisis 2022

5.5 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

1. Analisis BOK

Dalam menghitung biaya operasional kendaraan banyak komponen yang harus diperhatikan, dimana biaya operasional kendaraan sendiri dibagi menjadi 2 (dua) yaitu :

- Biaya Langsung, adalah biaya yang berkaitan langsung dengan kegiatan operasional angkutan, yaitu biaya yang harus dikeluarkan pada saat jam operasi kendaraan tersebut.
- Biaya tidak langsung, adalah biaya yang secara tidak langsung dikeluarkan, biaya ini harus tetap dikeluarkan walaupun kendaraannya tidak dioperasikan di jalan.

Untuk biaya langsung dan biaya tidak langsung masing – masing terdiri dari biaya tetap dan biaya tidak tetap. Adapun asumsi-asumsi yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel V. 30 Asumsi Perhitungan BOK

NO	URAIAN	SATUAN	KENDARAAN				
			Bus Besar		Bus Sedang	Bus Kecil	MPU
			Bus DD	Bus SD			
1	Masa Penyusutan kendaraan	Th	5	5	5	5	5
2	Jarak tempuh rata-rata	Km/Hr	250	250	250	250	250
3	Bahan bakar minyak	Km/Lt	2	3.6-3	5	7.5-9	7.5-9
4	Jarak tempuh ganti ban	Km	24000	21000	20000	25000	25000
5	Ratio pengemudi/bus	org/kend	01:02	01:02	01:02	01:02	01:02
6	Ratio kondektur/bus	org/kend	01:02	01:02	01:02	-	-
7	Jarak tempuh antar service kecil	Km	5000	5000	4000	4000	4000
8	Suku cadang/service besar	Km	10000	10000	10000	12000	12000
9	Penggantian minyak motor	Km	4000	4000	4000	3500	3500
10	penggantian minyak rem	Km	8000	8000	8000	12000	12000
11	Penggantian gemuk	km/kg	3000	3000	3000	4000	4000
12	Penggantian garden	Km	12000	12000	12000	12000	12000
13	Penggantian minyak perseneling	Km	12000	12000	12000	12000	12000
14	Hari jalan siap operasi	Hr/th	365	365	365	365	365
15	SO:SGO	%	80	80	80	80	80
16	Nilai residu	%	20	20	20	20	20

Sumber : SK DIRJENHUBDAT No.687/AJ.206/DRJD/2002

Selain asumsi tersebut, harga komponen kendaraan juga diperlukan untuk menghitung seberapa besar biaya operasional kendaraan. Berikut merupakan komponen yang telah berhasil dikaji untuk BOK Kecamatan Lubuk Pakam.

Tabel V. 31 Harga Komponen Kendaraan

ELF-LONG/ ISUZU ELF	HARGA (Rp)
Harga Kendaraan	Rp 320.000.000
Gaji Supir	Rp 1.500.000
Harga BBM	Rp 5.150
Harga ban/buah	Rp 800.000
Harga olie mesin per liter	Rp 38.000
Harga olie gardan per liter	Rp 40.000
Harga olie transmisi per liter	Rp 36.000
Harga gemuk per kg	Rp 45.000
Harga minyak rem per liter	Rp 45.000
Harga filter oli per buah	Rp 100.000
Over Houl Body	Rp 250.000
Biaya STNK/bus	Rp 3.200.000
Biaya KIR	Rp 75.000
Filter BBM perbuah	Rp 50.000
Biaya Izin Usaha	Rp 100.000
Biaya Izin Trayek	Rp 45.000
Service kecil dilakukan setiap 4.000 km	Rp 787.000
Servis besar dilakukan setiap 12.000 km	Rp 1.387.000
Over Houl Mesin	Rp 17.385.000

Sumber : Hasil Survei

Perhitungan tentang BOK juga dipengaruhi oleh produksi kendaraan. Perhitungan mengenai produksi per kendaraan untuk menghitung biaya operasional kendaraan angkutan sekolah di Kecamatan Lubuk Pakam adalah : Berikut adalah contoh perhitungan BOK untuk Rute 1 :

1. Produksi per kendaraan

Tabel V. 32 Produksi Tiap Kendaraan Pada Masing-Masing Rute

Produksi per kend	Rute 1	Rute 2	Rute 3
Km-tempuh/rit	16	10,4	9
Frekuensi/hari	2	4	5
Km tempuh/hari	32,00	41,60	45,00
Hari operasi/bulan	26	26	26
Hari operasi/tahun	312	312	312
Km tempuh/bulan	832,0	1.081,6	1.170,0
Km tempuh/tahun	9.984	12.979	14.040

Sumber : Hasil Analisis 2022

2. Biaya Operasi per bus-km

a. Biaya Langsung

1. Biaya penyusutan

Biaya penyusutan dihitung menggunakan rumus

$$Biaya Penyusutan = \frac{(HK - NR)}{PST \times MS}$$

Keterangan :

NR : nilai residu (20% x HK)

PST : km tempuh per tahun

MS : masa susut (5 tahun)

$$Biaya Penyusutan = \frac{(320.000.000 - (20\% \times 320.000.000))}{9.984 \times 5}$$
$$= \text{Rp. 5.128,21 per kend.km}$$

$$\text{Biaya per seat.km} = 17 \text{ per seat.km}$$

2. Biaya Bunga Modal

$$\text{Biaya bunga modal} = \frac{\frac{n+1}{2} \times HK \times \text{Tingkat bunga pertahun}}{n}$$

Keterangan :

HK = Harga kendaraan

I = tingkat bunga per tahun (18%)

N = masa pinjaman (5 tahun)

$$\text{Biaya bunga modal} = \frac{\frac{(5+1)}{2} \times (320.000.000 \times 18\%)}{5}$$
$$= \text{Rp}34.560.000 \text{ pertahun}$$

$$\text{Maka bunga modal per bus per km} = \frac{\text{Biaya bunga modal}}{\text{Km tempuh per tahun}}$$
$$= \frac{34.560.000}{9.984}$$
$$= \text{Rp. 3.461,54 per kend.km}$$

3. Biaya BBM

$$\text{Biaya BBM} = \frac{\text{Biaya BBM Per Bus Per Hari}}{\text{km tempuh per hari}}$$

$$\text{Biaya BBM} = \frac{\text{Rp}32.960}{32}$$

$$= \text{Rp. Rp1.030 per kend.km}$$

4. Biaya Awak Kendaraan

Untuk tiap kendaraan akan ada 1 awak kendaraan yaitu 1 orang pengemudi. Untuk gaji pengemudi di kecamatan lubuk pakam adalah Rp. 1.500.000. dari gaji perbulan tersebut maka besarnya biaya awak kendaraan pertahun adalah Rp.18.000.000

Untuk mengetahui biaya awak kendaraan per kilometer dihitung dengan:

$$\begin{aligned}\text{Biaya awak} &= \frac{\text{Biaya awak per tahun}}{\text{km tempuh pertahun}} \\ &= \frac{\text{Rp}18.000.000}{9.984} \\ &= \text{Rp}1.802,88 \text{ per kend.km}\end{aligned}$$

5. Biaya Ban

Penggantian ban dilakukan setiap 22.000 km, untuk penggunaan ban per bus adalah 4 buah. Harga ban luar dan dalam saat ini adalah Rp. 800.000 perbuah. Dari data tersebut maka diketahui biaya ban per bus adalah Rp.800.000. untuk menghitung biaya ban per km menggunakan rumus :

$$\begin{aligned}\text{Biaya ban} &= \frac{\text{biaya seluruh ban}}{\text{km daya tahan ban}} \\ &= \frac{800.000}{22.000} \\ &= \text{Rp}145,45 \text{ per kend.km}\end{aligned}$$

6. Service Kecil, Service dilakukan setiap 4000 km

Total biaya service kecil ini adalah Rp787.000 jadi biaya service per kend.km adalah Rp196,75

7. Service Besar, dilakukan setiap 12.000 km

Total biaya untuk service besar adalah Rp1.387.000 jadi biaya service besar per kend.km adalah Rp115,58

8. Overhaul mesin, dilakukan tiap 200.000 km tempuh kendaraan.

Besarnya biaya overhaul Rp16.000.000 jadi biaya overhaul per kend.km adalah Rp80,00

9. STNK

Biaya yang dikeluarkan untuk STNK per tahun adalah 0,5% dari harga bus yaitu $1\% \times \text{Rp. } 320.000.000 = \text{Rp}3.200.000$

Jadi biaya STNK per kend.km adalah Rp320,51

10. KIR

Frekuensi KIR tiap tahun adalah 2 kali, biaya untuk bus besar tiap kali KIR di Kecamatan Lubuk Pakam adalah Rp 75.000 biaya KIR per tahun adalah Rp150.000 maka biaya KIR per kend.km dalam setahun adalah Rp. 15,02

b. Biaya Tidak Langsung

1) Biaya Pengelolaan

Biaya pengelolaan antara lain :

a) Biaya izin usaha = Rp. 100.000

b) Biaya izin trayek = Rp. 45.000

Total dari biaya pengelolaan tersebut adalah Rp. 145.000 sehingga pengelolaan tiap km adalah Rp. 14,52 per.kend.km

Berikut adalah rekapitulasi biaya operasional kendaraan angkutan sekolah pada tiap:

Tabel V. 33 Rekapitulasi Biaya Operasional Angkutan Sekolah Di Lubuk Pakam

Rekapitulasi Biaya per Km	RUTE 1	RUTE 2	RUTE 3
Biaya Langsung			
a. Penyusutan	Rp5.128,21	Rp3.944,77	Rp3.962,39
b. Bunga Modal	Rp3.461,54	Rp2.662,72	Rp2.674,62
c. Gaji dan Tunjangan Sopir	Rp1.802,88	Rp1.386,83	Rp1.452,99
d. BBM	Rp1.030,00	Rp1.030,00	Rp1.250,00
e. Ban	Rp145,45	Rp145,45	Rp128,00
f. Servis Kecil	Rp196,75	Rp196,75	Rp213,63
g. Servis Besar	Rp115,58	Rp115,58	Rp158,75
h. Over Houl Mesin	Rp80,00	Rp80,00	Rp86,93
i. Over Houl Body	Rp300,48	Rp231,14	Rp213,68
j. Retribusi Terminal	Rp-	Rp-	Rp0,00
k. STNK /Pajak Kendaraan	Rp320,51	Rp246,55	Rp227,92
l. Kir	Rp15,02	Rp11,56	Rp9.296,42
Biaya Tidak Langsung			
a. Biaya Gaji Pegawai non awak bus	Rp-	Rp-	Rp-
b. Biaya Pengelolaan	Rp14,52	Rp11,17	Rp10,33
TOTAL JUMLAH	Rp12.610,96	Rp10.062,53	Rp9.420,71

Sumber : Hasil Analisis 2022

Tabel diatas menunjukkan bahwa Biaya Operasi Kendaraan per kendaraan km terbesar adalah rute 1 yaitu sebesar Rp12.610,96 per.kend.km dan terendah pada rute 3 yaitu sebesar Rp9.420,71 per.kend.km.

2. Analisis Tarif

Dari perhitungan biaya operasi kendaraan akan didapat hasil perhitungan tarif dasar. Perhitungan tarif dasar angkutan berdasarkan rencana load faktor sebesar 100%. Berikut contoh perhitungan tarif pada rute 1 :

Langkah pertama ialah menghitung tarif pokok dari BOK kendaraan per km (Rp12.610,96) menggunakan rumus berikut :

$$\begin{aligned}\text{Tarif pokok} &= \frac{\text{BOK} + (10\% \times \text{Bok})}{\text{LF} \times \text{kapasitas}} \\ &= \frac{\text{Rp}12.610 + (10\% \times \text{Rp}12.610)}{100\% \times 19} \\ &= \text{Rp}365 \text{ per.pnp.km}\end{aligned}$$

Setelah didapatkan tarif pokok per penumpang maka dapat menghitung tarif per penumpang untuk angkutan sekolah. Agar mendapatkan keuntungan maka tarif harus ditambah 10%. Berikut ini adalah tarif untuk rute 1 :

$$\begin{aligned}\text{Tarif} &= \text{Tarif pokok} \times \text{panjang rute} \\ &= \text{Rp}365 \times 8 \\ &= \text{Rp}2.920\end{aligned}$$

Berikut ini adalah tarif per rute angkutan sekolah :

Tabel V. 34 Tabel Tarif

Panjang Rute	Rute	Tarif
8	1	Rp2.920
5,2	2	Rp1.515
4,5	3	Rp1.227

Sumber : Hasil Analisis 2022

5.6 Ability To Pay

Ability To Pay adalah kemampuan seseorang untuk membayar jasa pelayanan yang diterima berdasarkan penghasilan yang dianggap ideal. Pendekatan yang digunakan dalam ATP didasarkan pada alokasi biaya untuk transportasi dari pendapatan rutin yang diterimanya. Dengan Kata lain *ability to pay* adalah kemampuan masyarakat dalam membayar ongkos perjalanan yang dilakukan.

Umumnya, pengeluaran masyarakat untuk melakukan perjalanan (biaya transportasi) adalah 10% dari pendapatan dalam satu bulan. Perhitungan kemampuan membayar masyarakat terhadap angkutan umum dapat dijadikan oleh pemberi kebijakan dalam melakukan kebijakan dalam penentuan tarif.

Perhitungan *ability to pay* dapat dihitung dengan :

$$ATP = \frac{I \times 10\%}{D \times y}$$

keterangan :

I = Pendapatan perkapita daerah

D = Jumlah hari kerja dalam satu bulan

y = Rata-rata perjalanan

Pendapatan perkapita Kecamatan Lubuk Pakam Rp1.129.000,00 dengan asumsi biaya transportasi sebesar 10% dari pendapatan dalam satu bulan. Jumlah hari kerja selama satu bulan yaitu 24 hari dan *trip rate* masyarakat Kecamatan Lubuk Pakam berdasarkan hasil analisis Tim PKL Kabupaten Deli Serdang adalah 2. Maka dapat ditentukan *ability to pay* masyarakat yaitu :

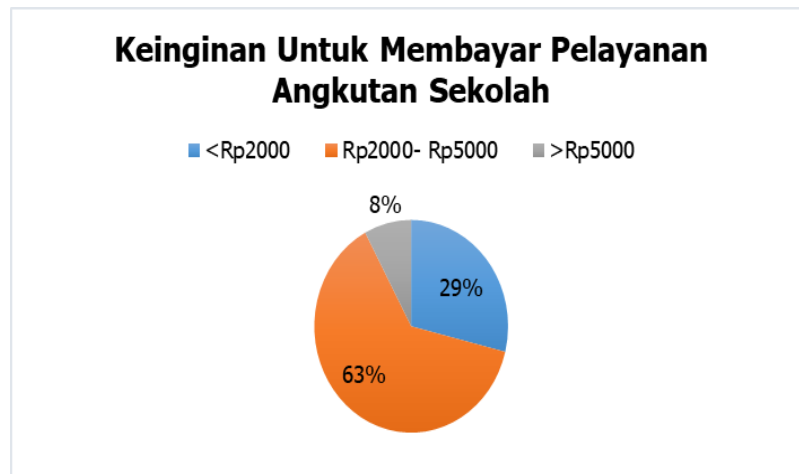
$$ATP = \frac{Rp \text{ Rp1.129.000,00} \times 10\%}{24 \times 2}$$

$$ATP = Rp2.841,36$$

Setelah dilakukan analisis, dapat diketahui bahwa kemampuan pelajar di Kecamatan Lubuk Pakam dalam membayar biaya angkutan sekolah sebesar Rp2.841,36 rata-rata per perjalanan.

5.7 Willingness To Pay

Pada saat melakukan wawancara pelajar, surveyor memberikan pertanyaan terkait tanggapan mengenai tarif yang diharapkan untuk diterapkan pada angkutan sekolah. Berikut merupakan hasil wawancara *willingness to pay* pada pelajar Kecamatan Lubuk Pakam :



Sumber : Hasil Analisis 2022

Gambar V. 17 Persentase Keinginan Untuk Membayar Pelayanan Angkutan Sekolah Kecamatan Lubuk Pakam

Tabel V. 35 Rekapitulasi Hasil Wawancara Pelajar

No	Tarif	Kriteria pelayanan	Responden
1	<Rp2000	Bus dengan Ac	110
2	Rp2000- Rp5000	Bus dengan Ac, Terjadwal	241
3	>Rp5000	Bus dengan Ac, Terjadwal, Mapping GPS	30
Total			381

Sumber : Hasil Analisis 2022

Dari hasil wawancara terhadap 381 sampel, didapatkan 63% pengguna angkutan sekolah nantinya mengharapkan tarif angkutan sekolah sebesar Rp2000- Rp5000, 29% mengharapkan <Rp2000, 8% mengharapkan tarif sebesar >Rp5000.

Tabel V. 36 Komparasi Perhitungan Tarif

Rute	Tarif Angkutan Sekolah	ATP	WTP	Tarif Eksisting (AU)
1	Rp2.920	Rp2.841	Rp2.000- Rp5.000	Rp5.000
2	Rp1.515	Rp2.841	Rp2.000- Rp5.000	Rp5.000
3	Rp1.227	Rp2.841	Rp2.000- Rp5.000	Rp5.000

Sumber : Hasil Analisis 2022

Dari hasil analisis yang dilakukan diketahui bahwa tarif angkutan sekolah yang didapat untuk setiap rute lebih rendah jika dibandingkan dengan tarif kemampuan dan keinginan (ATP dan WTP) siswa membayar serta membandingkan dengan tarif angkutan umum bagi pelajar yang berlaku di Kecamatan Lubuk Pakam.

5.8 Analisis Penentuan Letak dan Kebutuhan Titik Henti/Halte

Pentingnya keberadaan tempat pemberhentian angkutan sekolah yang berfungsi sebagai tempat menaikkan dan menurunkan penumpang angkutan sekolah maupun berpindah moda. Secara tidak langsung keberadaan tempat pemberhentian ini sangatlah penting dalam unjuk kerja pelayanan angkutan sekolah. Pada penelitian ini akan dilakukan usulan terhadap letak kebutuhan tempat pemberhentian angkutan sekolah. Pendekatan yang digunakan dalam penentuan lokasi pemberhentian berdasarkan kantong-kantong penumpang dan tata guna lahan setiap rutenya. Kantong-kantong penumpang ini didapatkan pada saat melaksanakan survei wawancara pelajar angkutan sekolah. Pada rute 1 terdapat 7 rencana titik henti, rute 2 terdapat 6 rencana titik henti dan rute 3 terdapat 4 rencana titik henti. Berikut merupakan usulan titik henti dalam rencana pengoperasian angkutan sekolah yaitu sebanyak 17 usulan lokasi titik henti :

Tabel V. 37 Aksesibilitas Titik Kumpul Tiap Rute

Rute	Lokasi Titik Henti Usulan	JS/JL	JS/JL Demand
1	Simpang 3 Telkomsel	1,71	3002
	Kantor Kepala Desa	1,79	3142
	Simpang 3 GBI	1,03	68
	SMA Negeri 1 Lubuk Pakam	1,37	119
	Simpang 4 Tugu	1,75	340
	Halte Trisakti	1,00	65
	Simpang Pagar Jati	1,08	326
2	Perumahan BSP	1,69	513
	Simpang 3 SAMSAT	1,09	331
	Simpang SPBU Galang	1,07	69
	Simpang 4 Tugu	1,17	226
	Simpang 3 Pantai Labu	1,22	186
	Kantor Desa Sekip	1,19	181
3	Simpang 3 Polres	1,19	1938
	Halte Medistra	1,06	70
	SMP Negeri 1 Lubuk Pakam	1,42	123
	Simpang 4 Adipura	1,30	2113

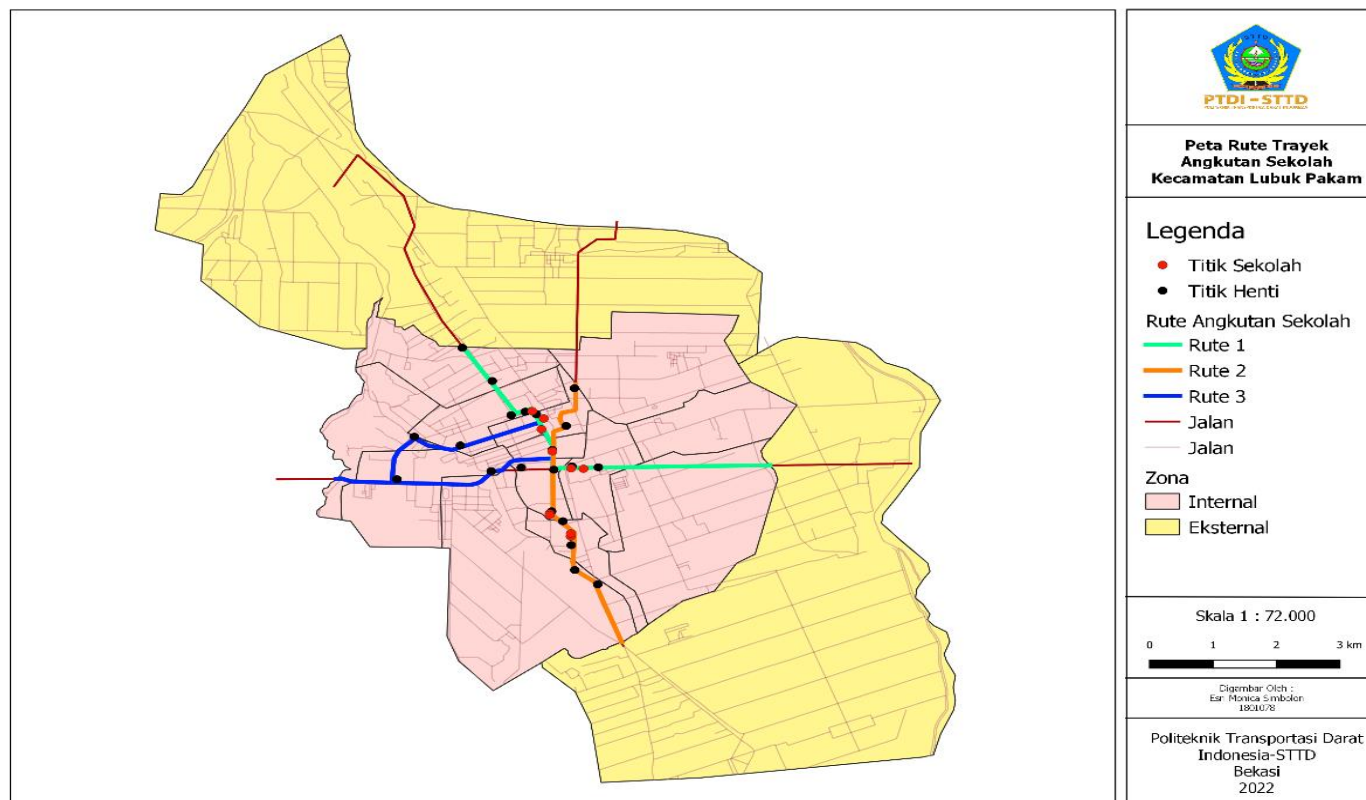
Sumber : Hasil Analisis 2022

Dalam penentuan titik kumpul ini selain memperhatikan tata guna lahan juga memperhatikan aksesibilitasnya. Berikut adalah aksesibilitas jarak dengan membandingkan jarak sebenarnya dengan jarak langsung, berikut adalah contoh aksesibilitas pada titik henti Simpang 3 Telkomsel yaitu :

$$\text{Crow Fly Distance Ratio} = \frac{\text{Jarak Sebenarnya}}{\text{Jarak Langsung}}$$

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned}\text{Crow Fly Distance Ratio} &= \frac{2}{1,17} \\ &= 1,71\end{aligned}$$



Sumber: Hasil Analisis 2022

Gambar V. 18 Penentuan Titik Henti Angkutan Sekolah

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian Perencanaan Angkutan Sekolah Di Lubuk Pakam Kabupaten Deli Serdang adalah :

1. Berdasarkan hasil survei wawancara, diketahui bahwa jumlah permintaan untuk angkutan sekolah adalah 804 siswa untuk permintaan aktual dan 6157 siswa untuk permintaan potensial.
2. Jenis moda yang akan digunakan adalah Bus Kecil dengan kapasitas 19 *seat* penumpang dan 1 *seat* untuk pengemudi.
3. Rute rencana untuk pengoperasian angkutan sekolah pada kawasan pendidikan Lubuk Pakam Kabupaten Deli Serdang dibagi menjadi 3 rute dengan pelayanan rute yang berbeda yaitu :
 - a. Rute 1 melayani sepanjang Jl. Bakaran Batu – Jl. Medan Pematang Siantar dengan panjang rute 8 km
 - b. Rute 2 melayani sepanjang Jl. Pantai Labu- Jl. Lintas Sumatera dengan panjang rute 5,2 km
 - c. Rute 3 melayani sepanjang Jl. Medan Tebing Tinggi- Jl. Jendral Sudirman dengan panjang rute 4,5 km
4. Kinerja operasional Angkutan Sekolah :
 - a) Jadwal rencana untuk pengoperasian angkutan sekolah di Kecamatan Lubuk Pakam dibagi menjadi 2 shift yaitu shift pagi pukul 06.00 – 07.30 WIB dan shift siang pada pukul 13.30 – 15.00 WIB.
 - b) Dengan Kecepatan 35km/jam
 - c) Load Faktor 100%
 - d) Waktu tempuh yang diperoleh untuk setiap rute:

- 1.) Rute 1: 13 menit 42 detik
 - 2.) Rute 2: 9 menit 54 detik
 - 3.) Rute 3: 7 menit 42 detik
- e) Waktu sirkulasi yang didapat yaitu:
- 1) Rute 1: 31 menit 30 detik
 - 2) Rute 2: 20 menit 30 detik
 - 3) Rute 3: 17 menit 42 detik
- f) Dengan pembagian jumlah rit pada rute 1 = 2 rit, rute 2 = 4 rit, dan rute 3 = 5 rit.
- g) Dengan perhitungan estimasi waktu antar kendaraan (*headway*) pada rute 1 = 2,7 menit, rute 2 = 7,4 menit dan rute 3 = 5,2 menit.
- h) Frekuensi yang diperoleh yaitu pada Rute 1= 23 kend/jam , Rute 2= 9 kend/jam, Rute 3= 12 kend/jam.
- i) Didapatkan jumlah armada yang dibutuhkan pada tiap rute dari hasil perhitungan adalah :
- 1) Rute 1 :12 kendaraan
 - 2) Rute 2 : 3 kendaraan
 - 3) Rute 3 : 4 kendaraan
5. Tarif yang dikenakan dalam perencanaan operasi angkutan sekolah dikenakan dalam rencana pengoperasian angkutan sekolah yaitu Rute 1: Rp2.920/pnp-trip, Rute 2: Rp1.515/pnp-trip, Rute 3: Rp1.227/pnp-trip.
6. Letak kebutuhan titik henti pada rute 1 berjumlah 7 titik henti, rute 2 berjumlah 6 titik henti dan rute 3 berjumlah 4 titik henti dengan total keseluruhan titik henti adalah 17 titik henti.

6.2 Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan antara lain sebagai berikut :

1. Dengan dioperasikannya angkutan sekolah di Kecamatan Lubuk Pakam disarankan dapat membantu kebijakan tentang pelanggaran penggunaan kendaraan pribadi dikalangan pelajar yang belum memiliki Surat Ijin Mengemudi.
2. Untuk meningkatkan jumlah pengguna angkutan sekolah, maka disarankan agar pemerintah beserta dengan pihak yang bersangkutan yaitu pihak sekolah-sekolah membuat kebijakan mengenai pengaturan berangkat sekolah harus menggunakan angkutan sekolah.
3. Diperlukan pengawasan dalam pelaksanaan operasional angkutan sekolah tersebut dan pengawasan dalam perawatan kendaraan. Agar tercipta keamanan, kenyamanan dan keselamatan dalam pengoperasian angkutan sekolah ini.
4. Untuk meningkatkan jumlah pengguna angkutan sekolah maka disarankan agar Pemerintah Kecamatan Lubuk Pakam bersama dengan pihak kepolisian serta pihak sekolah bekerja sama melakukan sosialisasi terkait rencana pengoperasian angkutan sekolah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. 2009. *Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Kementrian Perhubungan RI. Jakarta.
- _____. *Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2014 tentang Angkutan Jalan*. Kementrian Perhubungan RI. Jakarta.
- _____. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Bidang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*. Kementrian Perhubungan RI. Jakarta.
- _____. *Peraturan Menteri No 15 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Minimum Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek*. Kementrian Perhubungan RI. Jakarta.
- _____. *Peraturan Menteri. Nomor 117 Tahun 2018. Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Tidak Dalam Trayek*. Kementrian Perhubungan. Jakarta
- _____. Departement Perhubungan RI. 1996. *Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor No. 271 tentang Pedoman Teknis Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum*. Direktorat Jendral Perhubungan Darat. Jakarta
- _____. Departement Perhubungan RI. 2002. *Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor SK.687/AJ.206/DRDJ/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur*. Direktorat Jendral Perhubungan Darat. Jakarta
- _____. Departement Perhubungan RI. 2007. *Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor SK.967/AJ.202/DRDJ/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Sekolah*. Direktorat Jendral Perhubungan Darat.
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Kabupaten Deli Serdang Dalam Angka 2021*. Deli Serdang: BPS Kabupaten Deli Serdang.

- Akbar, A. 2021. *Perencanaan Angkutan Pelajar SMP Dan SMA di Jalan Letjen Panjaitan, Jalan Mastrip dan Jalan Jawa Kabupaten Jember*. Fakultas Teknik Universitas Jember. Jember
- Nisa, A. (2021). Analisis Perilaku Generasi Millenials Terhadap Permintaan Transportasi Online di Kota Semarang. Semarang.
- Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD. 2022. *Pedoman Tugas Akhir dan Artikel Ilmiah Prodi Sarjana Terapan Transportasi Darat*. Bekasi: PTDI-STTD.
- Salim, Abbas. 1993. *Manajemen Trasportasi*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Santoso, Idwan. 1996. *Perencanaan Prasarana Angkutan Umum*. Edited by ITB. 002 ed. Bandung: Pusat Studi dan Komunikasi.
- Satlantas Polres Deli Serdang. 2020. *Data Kecelakaan*. Deli Serdang : Unit Laka Lantas - Satlantas Polres Deli Serdang.
- Siwu, H. F. D. (2019). Permintaan Dan Penawaran Jasa Transportasi. *Jurnal Pembangunan Ekonomi Dan Keuangan Daerah*, 19(6), 114–122.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kualitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: ALFABET.
- Tamin, Ofyar Z. 2000. *Model Perencanaan Penentuan Rute Angkutan Umum: Studi Kasus Kota Bandung*. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Tim PKL Kabupaten Deli Serdang (2021) *Laporan Umum Transportasi Darat Kabupaten Deli Serdang* . PTDI-STTD. Bekasi
- Vaula Rhesy Modompit, Joseph Bintang Kalangi, J. I. S. (2020). Analisis Permintaan Transportasi Gojek Online Di Kota Manado. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 20(03), 140–151.

LAMPIRAN

FORMULIR WAWANCARA PELAJAR

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Nama : 2. Jenis Kelamin : P / L 3. Asal
Kelurahan :
Kecamatan : 4. Nama Sekolah : 5. Waktu Sekolah
Masuk :
Pulang : 6. Kendaraan yang digunakan ke sekolah saat ini?
a. Sepeda motor
b. Mobil
c. Angkutan Perdesaan
d. Becak Motor
e. Jalan Kaki 7. Alasan memilih kendaraan tersebut?
a. Cepat c. Murah
b. Nyaman d. Tidak ada pilihan 8. Biaya yang dikeluarkan saat menggunakan kendaraan diatas ke sekolah ?
a. <Rp5.000
b. Rp5.000- Rp10.000
c. Rp10.000- Rp15.000
d. >Rp15.000 9. Waktu perjalanan dari rumah ke sekolah ?
a. <5 menit
b. 5-15 menit
c. 15-25 menit
d. >25 menit 10. Bagaimana kondisi angkutan umum saat ini?
a. Belum terlayani angkutan umum
b. Mahal
c. Waktu tunggu lama
d. Waktu perjalanan lama
e. Tidak layak beroperasi | <ol style="list-style-type: none"> 11. Apakah anda setuju dengan adanya angkutan sekolah ?
a. Ya
b. Tidak 12. Apakah anda bersedia beralih menggunakan angkutan sekolah jika sudah beroperasi ?
a. Bersedia
b. Tidak bersedia <p>Harapan jika angkutan sekolah sudah beroperasi?</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Semua pelajar duduk?
a. Ya
b. Tidak 14. Jika tidak, berapa pelajar yang berdiri?
a. 1-3 orang c. 7-8 orang
b. 4-6 orang 15. Lama waktu menunggu di halte?
a. <5 menit
b. 5-10 menit 16. Ketepatan waktu tiba di sekolah ?
a. 5-10 menit sebelum masuk
b. 10-15 menit sebelum masuk
c. 15-30 menit sebelum masuk 17. Tarif yang diharapkan?
a. <Rp2.000
b. Rp2.000- Rp5.000
c. > Rp5.000 |
|--|---|

LEMBAR ASISTENSI DOSEN PEMBIMBING UTAMA

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Esri Monica Simbolon		Dosen Pembimbing : Sam Deli Imanuel, MM	
Notar : 18.01.078		Tanggal Asistensi : 13 Mei 2022	
Prodi : D.IV Transportasi Darat		Asistensi Ke-1	
Judul Skripsi : Perencanaan Angkutan Sekolah			
Di Lubuk Pakam Kabupaten Deli Serdang			
No	Evaluasi	Revisi	

1

latar belakang tidak terdapat judul tebaldiakhir penjelasan

moda transportasi menuju dan pulang dari sekolah. Hal ini dibuktikan dengan usia 16-25 tahun banyak menjadi korban kecelakaan lalu lintas dan tingkat kecelakaan pelajar merupakan kecelakaan tertinggi pertama di Kabupaten Deli Serdang yaitu sebesar 30%. (sumber : satlantas Polres Kabupaten Deli Serdang)

Guna mendukung aktivitas dan mobilitas pelajar sekolah dan untuk mengurangi tingkat kecelakaan yang melibatkan pelajar, maka sangat diperlukan sarana dan prasarana yang menunjang. Sarana yang dapat disediakan untuk menunjang hal tersebut adalah angkutan khusus pelajar

biasa disebut angkutan bus sekolah yang dapat mengubah perilaku perjalanan siswa dalam hal menggunakan kendaraan pribadi dan dapat meningkatkan layanan transportasi umum bagi siswa. Dalam rangka menyediakan angkutan umum yang dapat menunjang kegiatan pelajar, maka perlu perencanaan angkutan bus sekolah dan agar nantinya pengoperasian angkutan bus sekolah dapat berjalan dengan optimal, maka perlu mempertimbangkan segala aspek yang terkait.

pernyataan di Kabupaten Deli Serdang yaitu sebesar 30%, Karyawan Swasta 12%, Pegawai PNS/TNI/POLRI yaitu 9%, Mahasiswa sebesar 7%, Pedagang/Buruh/Petani/Pengendara masing-masing 6%, dan Lain-lain sebesar 18% (sumber : satlantas Polres Kabupaten Deli Serdang 2020).

Guna mendukung aktivitas dan mobilitas pelajar sekolah dan untuk mengurangi tingkat kecelakaan yang melibatkan pelajar, maka sangat diperlukan sarana dan prasarana yang menunjang. Sarana yang seharusnya disediakan untuk menunjang hal tersebut adalah angkutan khusus pelajar atau biasa disebut angkutan sekolah yang dapat mengubah perilaku perjalanan siswa dalam menggunakan kendaraan pribadi dan dapat meningkatkan layanan transportasi umum bagi siswa. Dalam rangka menyediakan angkutan umum yang dapat menunjang kegiatan pelajar, maka perlu perencanaan angkutan sekolah yang komprehensif dan agar nantinya pengoperasian angkutan sekolah dapat berjalan dengan optimal, maka perlu mempertimbangkan segala aspek yang terkait.

Angkutan sekolah menjadi alternatif angkutan yang memiliki kapasitas besar sehingga dapat mengurangi pemakaian kendaraan pribadi. Berdasarkan kondisi yang telah dijelaskan, maka dilakukan penelitian dengan mengambil judul **"PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM KABUPATEN DELI SERDANG"**.

2.

Tidak ada data bukti didalam identifikasi masalah

I.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang, maka permasalahan yang ada dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Rencana penerapan permintaan angkutan bus sekolah
2. Angkutan umum yang tidak memenuhi kebutuhan siswa
3. Kurangnya minat siswa menggunakan angkutan umum sebagai moda transportasi pilihan
4. Berdasarkan data tingkat kecelakaan berdasarkan profesi, bahwa pelajar merupakan korban kecelakaan terbanyak pertama di Kabupaten Deli Serdang
5. Berdasarkan kepemilikan SIM, kecelakaan terjadi pada pengendara yang tidak memiliki SIM
6. Pelajar lebih banyak menggunakan sepeda motor dibandingkan angkutan umum untuk pergi ke sekolah.

I.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan utama yang akan dikaji dalam merencanakan angkutan sekolah bagi pelajar di Kabupaten Deli Serdang yaitu sebagai berikut:

1. Berapa jumlah permintaan terhadap perencanaan angkutan sekolah ?
2. Berapa banyak siswa yang akan menggunakan angkutan sekolah ?
3. Jenis moda apa yang harus digunakan untuk perencanaan angkutan sekolah ?

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang, maka permasalahan yang ada dapat diidentifikasi sebagai berikut:

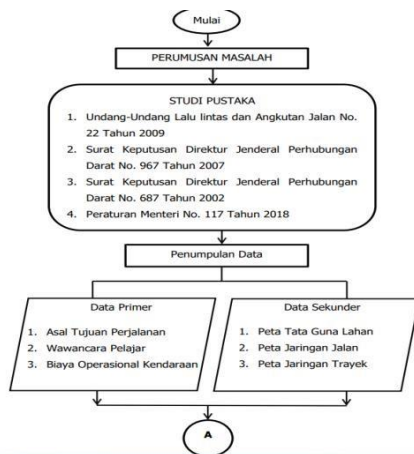
1. Belum ada angkutan khusus pelajar;
2. Terlayani angkutan umum yaitu angkutan perdesaan tetapi hanya 1 trayek yaitu nitra 07 dimana tidak melayani/melintasi seluruh sekolah-sekolah yang ada di Kecamatan Lubuk Pakam;
3. Angkutan umum yang belum memenuhi kebutuhan siswa baik rute maupun jarak tempuh;
4. Tingginya tingkat kecelakaan pengendara yang menggunakan sepeda motor mencapai 72% yang didominasi oleh pelajar dan 55% pengguna kendaraan bermotor yang tidak memiliki SIM;
5. Berdasarkan data tingkat kecelakaan, pelajar merupakan korban kecelakaan pertama sebesar 30%, Karyawan Swasta 12%, Pegawai PNS/TNI/POLRI yaitu 9%, Mahasiswa sebesar 7%, Pedagang/Buruh/Petani/Pengendara masing-masing 6%, dan Lain-lain sebesar 18%;

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan utama yang akan dikaji dalam merencanakan angkutan sekolah bagi pelajar di Kabupaten Deli Serdang yaitu sebagai berikut:

1. Berapa jumlah permintaan (demand) terhadap perencanaan angkutan sekolah ?
2. Bagaimana menentukan jenis moda, penjadwalan dan jumlah kebutuhan armada yang digunakan?
3. Bagaimana merencanakan trayek/rute angkutan bus sekolah ?
4. Berapa Biaya Operasional Kendaraan (BOK), subsidi dan tarif pada angkutan sekolah?
5. Bagaimana menentukan titik halte?

3. Tidak perlu memasukkan studi pustaka pada bagan alir penelitian



4. Belum membuat jadwal penelitian

IV.5 Lokasi Dan Jadwal Penelitian

IV.5.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatra Utara.

IV.5.2 Jadwal Penelitian

Agar penelitian ini dapat diselesaikan sesuai dengan target yang akan dicapai, maka perlu dibuat jadwal rencana kegiatan agar setiap kegiatan terselesaikan secara tepat waktu dan selesai sesuai dengan jadwal yang ditetapkan.

Tabel IV. 3 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pemilihan Judul Skripsi																				
2	Penyusunan Proposal																				
3	Bimbingan Proposal																				
4	Seminar Proposal																				
5	Penyusunan Skripsi																				
6	Bimbingan Skripsi																				
7	Seminar Progress																				
8	Seminar Akhir																				
9	Pengumpulan Draft																				

Dosen Pembimbing,

SAM DELI IMANUEL, S.Si. T. , M. M.

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Esri Monica Simbolon		Dosen Pembimbing : Sam Deli Imanuel, MM	
Notar : 18.01.078		Tanggal Asistensi : 20 Mei 2022 Asistensi	
Prodi : D.IV Transportasi Darat		Ke-2	
Judul Skripsi : Perencanaan Angkutan Sekolah			
Di Lubuk Pakam Kabupaten Deli Serdang			
No	Evaluasi	Revisi	

1	Semua penomoran subbab mengikuti pedoman - Penomoran Sub bab, ikuti pedoman. BAB I PENDAHULUAN I.1 Latar Belakang Transportasi merupakan komponen utama dalam sistem kehidupan masyarakat yang berfungsi sebagai penggerak dan penunjang pembangunan. Transportasi publik atau angkutan umum merupakan alat transportasi yang masih menjadi kebutuhan masyarakat dan beberapa dari transportasi publik masih menjadi pilihan masyarakat dalam melakukan mobilitas atau melakukan perpindahan dari satu tempat ke tempat lainnya. Dalam melakukan perpindahan orang maupun jasa/barang memerlukan sarana transportasi yang memadai dan baik disuatu wilayah. Alat transportasi seperti bus merupakan salah satu sektor teknologi transportasi yang terus mengalami perkembangan. Hal ini dapat dilihat dari jumlah dan jenis kendaraan yang semakin banyak dan arus lalu lintas yang semakin padat. Inovasi dalam bidang ini berjalan terus-menerus seiring dengan kebutuhan manusia akan daya jangkauan dan jelajah yang semakin besar. Akan tetapi di sisi lain, apabila tidak ditangani dengan baik teknologi ini dapat berubah menjadi faktor penyebab terjadinya kecelakaan akibat kerja (Wibowo, 2011). Pelayanan angkutan umum sebagai sarana transportasi publik dibutuhkan dalam mobilitas masyarakat, oleh sebab itu maka diperlukan adanya sistem transportasi yang lebih baik. Semakin banyak masyarakat menggunakan transportasi publik, maka semakin efektif pula pengguna jalan. Angkutan umum merupakan salah satu alternatif sebagai pemecah masalah yang dihadapi semua wilayah di Indonesia salah satu nya di Kabupaten Deli Serdang dalam mengurangi angka kecelakaan pelajar. Kondisi pelayanan angkutan umum yang masih belum optimal di Kabupaten Deli Serdang menjadi salah satu permasalahan dibidang transportasi. Tingginya jumlah ketertarikan masyarakat terhadap angkutan pribadi khususnya bagi kalangan pelajar sekolah mengakibatkan rendahnya pengguna jasa angkutan umum.	BAB I PENDAHULUAN A. Latar Belakang Transportasi merupakan komponen utama dalam sistem kehidupan masyarakat yang berfungsi sebagai penggerak dan penunjang pembangunan. Transportasi publik atau angkutan umum merupakan alat transportasi yang masih menjadi kebutuhan masyarakat dan beberapa dari transportasi publik masih menjadi pilihan masyarakat dalam melakukan mobilitas atau melakukan perpindahan dari satu tempat ke tempat lainnya. Dalam melakukan perpindahan orang maupun jasa/barang, memerlukan sarana transportasi yang memadai dan baik disuatu wilayah. Pelayanan angkutan umum sebagai sarana transportasi publik dibutuhkan dalam mobilitas masyarakat, oleh sebab itu maka diperlukan adanya sistem transportasi yang lebih baik. Semakin banyak masyarakat menggunakan transportasi publik, maka semakin efektif pula pengguna jalan. Kondisi pelayanan angkutan umum yang masih belum optimal di Kabupaten Deli Serdang menjadi salah satu permasalahan dibidang transportasi. Banyaknya masyarakat khususnya bagi kalangan pelajar sekolah menggunakan kendaraan pribadi/sepeda motor sebagai transportasi pilihan untuk kegiatan bersekolah mengakibatkan rendahnya pengguna jasa angkutan umum. Hal ini dibuktikan dari data Tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021 bahwa tingkat kecelakaan pengguna sepeda motor mencapai 72% dan korban kecelakaan kendaraan bermotor yang tidak memiliki SIM mencapai 55% yang didominasi oleh kalangan pelajar. Penyebab hal ini terjadi dikarenakan belum ada angkutan khusus pelajar di Kabupaten Deli Serdang khususnya di Kecamatan Lubuk Pakam. Pelayanan angkutan umum
---	---	--

2. Setiap awal paragraf mencolok kedalam

di awal paragraf agar masuk ke dalam.

BAB II GAMBARAN UMUM

II.1 Kondisi Transportasi Kabupaten Deli Serdang

Kegiatan di bidang transportasi berperan penting dalam distribusi barang dan jasa ke seluruh pelosok tanah air dan antar Negara, maka transportasi merupakan salah satu komponen strategis dalam pemerataan dan pertumbuhan ekonomi, pergerakan manusia dan barang, adanya sistem informasi yang tersedia nantinya perlu dikelola secara cepat dan akurat untuk memenuhi tuntutan ketepatan waktu. Transportasi juga merupakan alat kemakmuran, pembangunan politik, sosial budaya pertahanan keamanan. Peran transportasi adalah sebagai penghubung dalam memfasilitasi seluruh kegiatan masyarakat. Maka penyediaan sarana dan prasarana transportasi publik yang baik dan efisien dapat memberikan nilai tambah secara sosial ekonomi.

II.1.1 Kondisi Angkutan Umum

Kabupaten Deli Serdang dilayani Angkutan Umum meliputi Angkutan Umum Dalam Trayek serta Angkutan Tidak dalam trayek. Kendaraan yang digunakan oleh masyarakat di Kabupaten Deli Serdang meliputi kendaraan pribadi, kendaraan umum, dan kendaraan barang dengan beragam klasifikasi. Kendaraan pribadi didominasi oleh sepeda motor dan mobil pribadi. Kendaraan umum yang mengangkut penumpang terdiri dari Angkutan Desa (angdes). Untuk kendaraan barang terdiri dari *pick up*, truk kecil, truk sedang, truk besar, dan truk gandeng, sedangkan kendaraan tidak bermotor meliputi sepeda dan becak.

Angkutan Umum Dalam Trayek di Kabupaten Deli Serdang dilayani oleh Angkutan Pedesaan. Angkutan Pedesaan adalah Angkutan dari satu tempat ke tempat lain dalam satu daerah kabupaten yang tidak bersinggungan dengan Trayek Angkutan Perkotaan (PM NO.15

3. Menambahkan nomor kolom pada table Dan menambahkan kepala tabel apabila tabel yang dibuat berlanjut ke halaman berikutnya

Tabel II. 1 Luas Wilayah Kabupaten Deli Serdang Per Kecamatan

No	Kecamatan	Luas (km ²)	Persentase (%)
1	Gunung Meriah	26,69	3,07
2	Sinembah Tanjung Muda Hulu	223,38	8,94
3	Sibolangit	179,96	7,20
4	Kutalimbaru	174,92	7,00
5	Pancur Batu	122,53	4,91
6	Namo Rambe	62,30	2,49
7	Biru-Biru	89,69	3,59
8	Sinembah Tanjung Muda Hilir	190,50	7,63
9	Bangun Purba	129,95	5,20
10	Galang	150,29	6,02
11	Tanjung Morawa	131,75	5,27
12	Patumbak	46,79	1,87
13	Deli Tua	9,36	0,37
14	Sunggal	92,52	3,70
15	Hamparan Perak	230,15	9,21
16	Labuhan Deli	127,23	5,09

nomor kolom

kepala tabel

17	Percut Sei Tuan	190,79	7,64
18	Batang Kuis	40,34	1,62
19	Pantai Labu	81,85	3,28
20	Beringin	52,69	2,11
21	Lubuk Pakam	31,19	1,25
22	Pagar Merbau	62,89	2,52
Jumlah		2.497,72	100%

>>

BAB II GAMBARAN UMUM

A. Kondisi Transportasi

Kegiatan di bidang transportasi berperan penting dalam distribusi barang dan jasa ke seluruh pelosok tanah air dan antar Negara, maka transportasi merupakan salah satu komponen strategis dalam pemerataan dan pertumbuhan ekonomi, pergerakan manusia dan barang, adanya sistem informasi yang tersedia nantinya perlu dikelola secara cepat dan akurat untuk memenuhi tuntutan ketepatan waktu. Transportasi juga merupakan alat kemakmuran, pembangunan politik, sosial budaya pertahanan keamanan. Peran transportasi adalah sebagai penghubung dalam memfasilitasi seluruh kegiatan masyarakat. Maka penyediaan sarana dan prasarana transportasi publik yang baik dan efisien dapat memberikan nilai tambah secara sosial ekonomi.

1. Kondisi Angkutan Umum

Kabupaten Deli Serdang dilayani Angkutan Umum meliputi Angkutan Umum Dalam Trayek serta Angkutan Tidak dalam trayek. Kendaraan yang digunakan oleh masyarakat di Kabupaten Deli Serdang meliputi kendaraan pribadi, kendaraan umum, dan kendaraan barang dengan beragam klasifikasi. Kendaraan pribadi didominasi oleh sepeda motor dan mobil pribadi. Kendaraan umum yang mengangkut penumpang terdiri dari Angkutan Desa (angdes). Untuk kendaraan barang terdiri dari *pick up*, truk kecil, truk sedang, truk besar, dan truk gandeng, sedangkan kendaraan tidak bermotor meliputi sepeda dan becak.

Angkutan Umum Dalam Trayek di Kabupaten Deli Serdang dilayani oleh Angkutan Pedesaan. Angkutan Pedesaan adalah Angkutan dari satu

Tabel II. 2 Data Sekolah Kajian Kawasan Pendidikan di Lubuk Pakam

No	Nama Sekolah	Alamat	Jumlah Siswa
(1)	(2)	(3)	(4)
1	SD Negeri 105357 Cemara	Jl.Galang Lubuk Pakam	117
2	SMP Negeri 1 Lubuk Pakam	Jl.Kartini Lubuk Pakam	910
3	SMP Negeri 2 Lubuk Pakam	Jl.Galang, Kelurahan Syahmad	882
4	SMA Negeri 1 Lubuk Pakam	Jl.Imam Bonjol, Tj.Garbus Satu	1135
5	SMA Negeri 2 Lubuk Pakam	Jl.Hamparan Perak No.40	1039
6	SMA Swasta Methodist Lubuk Pakam	Jl. Tengku Cikditiro No.34	439
7	SMA Nusantara Lubuk Pakam	Jl.Tengku Raja Muda No.01	605
8	SMA Swasta RK Serdang Murni	Jl.Pematang Siantar No. 146, Tj. Garbus Satu	412
9	SMK Negeri 1 Lubuk Pakam	Jl.Galang, Tj.Garbus Satu	2192
10	SMK Kesehatan Tri Sakti	Jl. Pematang Siantar No.34, Tj. Garbus Satu	403

Sumber: Dinas Pendidikan Kabupaten Deli Serdang 2021

4. Identifikasi masalah sebaiknya tercantum dilatarbelakang agar mudah diurutkan.

Menambahkan jadwal operasional kedalam rumusan masalah

Tujuan dikaitkan dengan identifikasi dan rumusan masalah

Identifikasi Masalah, Sebaiknya tercantum di latar belakang, Sehingga latar belakang, tinggal di urutkan saja.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang, maka permasalahan yang ada dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Rencana penerapan permintaan angkutan bus sekolah; *→ masalah?*
2. Kurangnya minat siswa menggunakan angkutan umum sebagai moda transportasi pilihan;
3. Berdasarkan data tingkat kecelakaan, bahwa pelajar merupakan korban kecelakaan terbanyak pertama di Kabupaten Deli Serdang sebesar 30%, Karyawan Swasta 12%, Pegawai PNS/TNI/POLRI yaitu 9%, Mahasiswa sebesar 7%, Pedagang/Buruh/Petani/Pengendara masing-masing 6%, dan Lain-lain sebesar 18%; *→ 40 orang smp gab pernah kecelakaan?*
4. Kecelakaan terjadi pada pengendara yang tidak memiliki SIM
5. Pelajar lebih banyak menggunakan sepeda motor dibandingkan angkutan umum untuk pergi ke sekolah.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan utama yang akan dikaji dalam merencanakan angkutan sekolah bagi pelajar di Kabupaten Deli Serdang yaitu sebagai berikut:

1. Berapa jumlah permintaan terhadap perencanaan angkutan sekolah? *dan berapa armada?*
2. Bagaimana menentukan jenis moda yang digunakan? *dan kebutuhan armada berapa?*
3. Bagaimana merencanakan trayek angkutan sekolah?
4. Berapa Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan tarif yang diperlukan?

1.2 Maksud Dan Tujuan

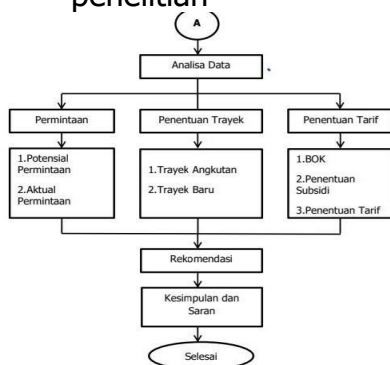
Penelitian ini dimaksudkan untuk melakukan kajian sebagai perencanaan penyelenggaraan angkutan sekolah yang dapat beroperasi secara efektif dan efisien pada wilayah studi di Kecamatan Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang.

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi jumlah permintaan terhadap rencana angkutan sekolah.

tujuan disesuaikan kembali

5. Menambahkan jadwal operasional, jumlah armada, jenis moda ke dalam bagan alir penelitian



Tabel IV. 1 Bagan Alir Penelitian

- Jadwal operasional?
- jumlah armada?
- jenis moda?

B. Identifikasi Masalah

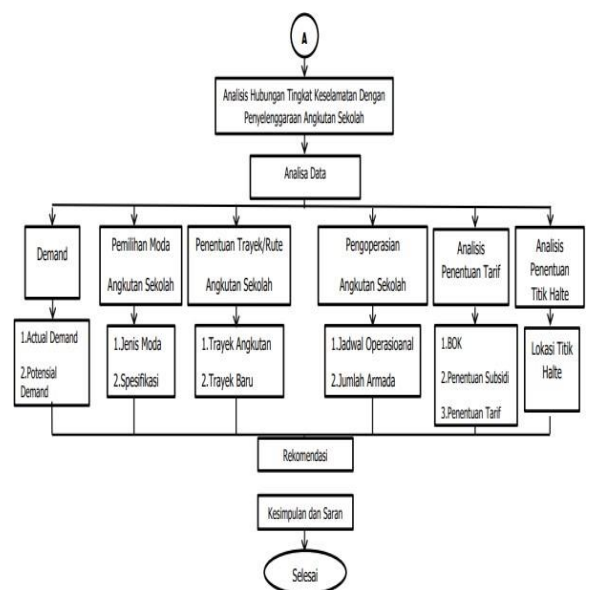
Berdasarkan permasalahan pada latar belakang, maka permasalahan yang ada dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Belum ada angkutan khusus pelajar;
2. Terlayani angkutan umum yaitu angkutan perdesaan tetapi hanya 1 trayek yaitu nitra 07 dimana tidak melayani/melintasi seluruh sekolah-sekolah yang ada di Kecamatan Lubuk Pakam;
3. Angkutan umum yang belum memenuhi kebutuhan siswa baik rute maupun jarak tempuh;
4. Tingginya tingkat kecelakaan pengendara yang menggunakan sepeda motor mencapai 72% yang didominasi oleh pelajar dan 55% pengguna kendaraan bermotor yang tidak memiliki SIM;
5. Berdasarkan data tingkat kecelakaan, pelajar merupakan korban kecelakaan pertama sebesar 30%, Karyawan Swasta 12%, Pegawai PNS/TNI/POLRI yaitu 9%, Mahasiswa sebesar 7%, Pedagang/Buruh/Petani/Pengendara masing-masing 6%, dan Lain-lain sebesar 18%;

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan utama yang akan dikaji dalam merencanakan angkutan sekolah bagi pelajar di Kabupaten Deli Serdang yaitu sebagai berikut:

1. Berapa jumlah permintaan (*demand*) terhadap perencanaan angkutan sekolah?
2. Bagaimana menentukan jenis moda, penjadwalan dan jumlah kebutuhan armada yang digunakan?
3. Bagaimana merencanakan trayek/rute angkutan bus sekolah?



Tabel IV. 1 Bagan Alir Penelitian

6. Mencari tahu referensi-referensi lain serta tata cara penulisan pada daftar pustaka

DAFTAR PUSTAKA

PM NO.15 Tahun 2019. (2019). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 15 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek. *PERMEN Perhubungan Republik Indonesia*, 13.

Undang-undang, "Undang-undang nomor 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan," Undang-Undang, vol. 27, no. 7, 2009.

Menteri Perhubungan, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2014 Tentang Angkutan Jalan," vol. 53, no. 9, pp. 1689-1699, 2014.

Menteri Perhubungan Republik Indonesia, "Pm 15 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek," Menteri Perhub. Republik Indones., p. 13, 2019,

Tamin Ofyar, Z. (2000). *Perencanaan dan permodelan transportasi*. Penerbit ITB.

Black, J. (1981). *Urban Transport Planning: Theory and Practice*, London: Croom Helm.

Tim PKL Kabupaten Deli Serdang (2021) *Laporan Umum Transportasi Darat Kabupaten Deli Serdang*, STTD, Bekasi.

A. A. Putri, (2019). *Perencanaan Angkutan Sekolah Di Pangururan Kabupaten Samosir*.

17
baca kembali ttg cara penulisan daftar pustaka yg benar, baik dipapan maupun di internet.

Seusai citasi yg ada di dalam narasimu, judul dan pengarang di masukkan dalam daftar

DAFTAR PUSTAKA

Pm No.15 Tahun 2019. (2019). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 15 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek. *Permen Perhubungan Republik Indonesia*, 13.

Undang-Undang, "Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan," Undang-Undang, Vol. 27, No. 7, 2009.

Departement Perhubungan RI. 2003. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 35 Tahun 2003 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang di Jalan dengan Kendaraan Umum. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Jakarta.

Menteri Perhubungan, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2014 Tentang Angkutan Jalan," Vol. 53, No. 9, Pp. 1689-1699, 2014.

Menteri Perhubungan Republik Indonesia, "Pm 15 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek," Menteri Perhub. Republik Indones., P. 13, 2019.

Departement Perhubungan RI. 2002. Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor SK.687/AJ.206/DRD.J/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur. Direktorat Jendral Perhubungan Darat

Badan Pusat Statistik. 2021. Kabupaten Deli serdang Dalam Angka 2021. Deli Serdang: BPS Kabupaten Deli Serdang.

Tamin Ofyar, Z. (2000). *Perencanaan Dan Permodelan Transportasi*. Penerbit Itb.

Black, J. (1981). *Urban Transport Planning: Theory And Practice*, London: Croom Helm.

Dosen Pembimbing,

SAM DELI IMANUEL, S.Si. T. , M. M.

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Esri Monica Simbolon	Dosen Pembimbing : Sam Deli Imanuel, MM
Notar : 18.01.078	Tanggal Asistensi : 25 Mei 2022
Prodi : D.IV Transportasi Darat	Asistensi Ke-3
Judul Skripsi : Perencanaan Angkutan Sekolah Di Lubuk Pakam Kabupaten Deli Serdang	

No	Evaluasi	Revisi
1	Perbaikan tata naskah penulisan proposal skripsi dan beberapa evaluasi lainnya pada tanggal 22 Mei 2022 dan dikoreksi pada bimbingan zoom ditanggal 25 Mei 2022	

Dosen Pembimbing

SAM DELI IMANUEL, S.Si. T. , M. M.

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama	: ESRI MONICA SIMBOLON	Dosen Pembimbing :	SAM DELI IMANUEL, S.SiT, M.M
Notar	: 1801078		
Prodi	: SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT	Tanggal Asistensi	: 7 Juli 2022
Judul Skripsi	: PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM KABUPATEN DELI SERDANG	Asistensi Ke-	1

No	Evaluasi	Revisi
1	Tata Naskah	Memperbaiki penomoran sub-bab tiap tiap bab yang disesuaikan dengan pedoman.

Dosen Pembimbing,

SAM DELI IMANUEL, S.SiT, M.M



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : ESRI MONICA SIMBOLON	Dosen Pembimbing : SAM DELI IMANUEL, S.SiT, M.M
Notar : 1801078	
Prodi : SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT	Tanggal Asistensi : 13 juli 2022
Judul Skripsi : PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM KABUPATEN DELI SERDANG	Asistensi Ke- 2

No	Evaluasi	Revisi
1	Analisis Penentuan Jenis Moda	Membuat Matriks perbandingan terkait dengan jumlah kebutuhan moda dengan jumlah kebutuhan armada minimum

Dosen Pembimbing,

SAM DELI IMANUEL, S.SiT, M.M



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : ESRI MONICA SIMBOLON	Dosen Pembimbing : SAM DELI IMANUEL, S.SiT, M.M
Notar : 1801078	
Prodi : SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT	Tanggal Asistensi : 19 Juli 2022
Judul Skripsi : PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM KABUPATEN DELI SERDANG	Asistensi Ke- 3

No	Evaluasi	Revisi
1	Daftar pustaka	Diresuaikan dengan pedoman, terutama dalam penulisan sesuai dengan urutan yang benar

Dosen Pembimbing,

SAM DELI IMANUEL, S.SiT, M.M

LEMBAR ASISTENSI DOSEN PENDAMPING POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

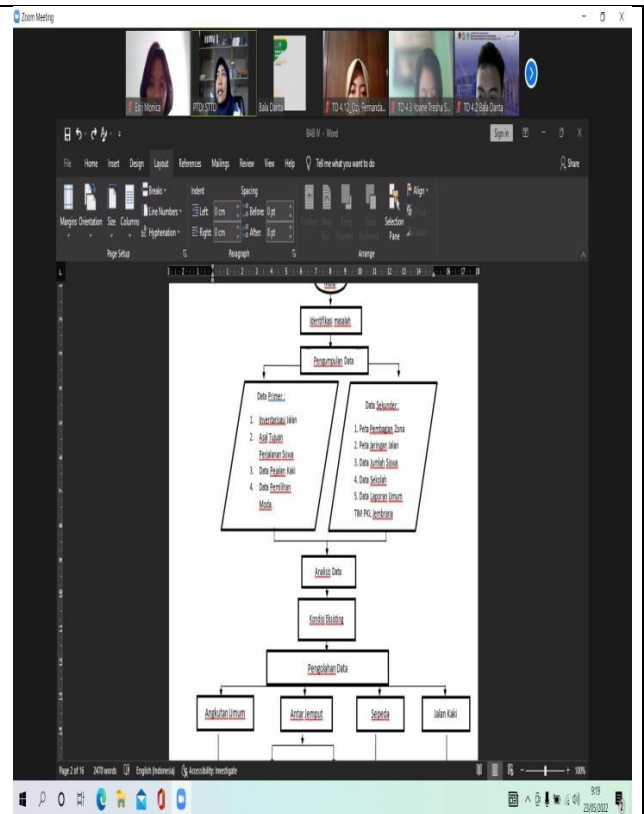


KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Esri Monica Simbolon Notar : 18.01.078 Prodi : D.IV Transportasi Darat Judul Skripsi : Perencanaan Angkutan Sekolah Di Lubuk Pakam Kabupaten Deli Serdang	Dosen Pembimbing : Khusnul Khotimah, S.ST,MT Tanggal Asistensi : 23 Mei 2022 Asistensi Ke-1
---	---

No	Evaluasi	Revisi
1	Pengiriman draft proposal pertama kali di tanggal 20 Mei 2022	

2. Melakukan bimbingan bersama ibu dosen dengan via zoom

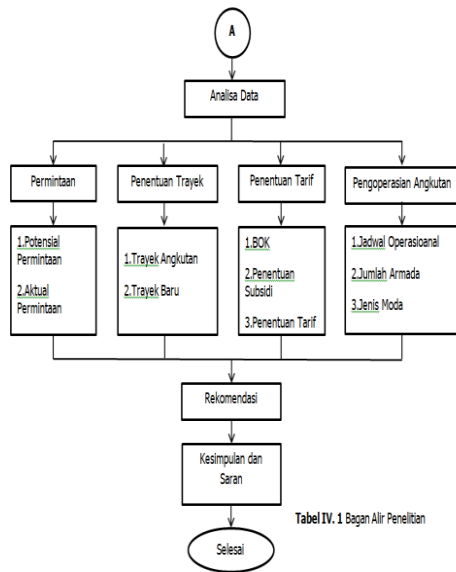


3. Memperbaiki Daftar isi yang belum dibuat

DAFTAR ISI

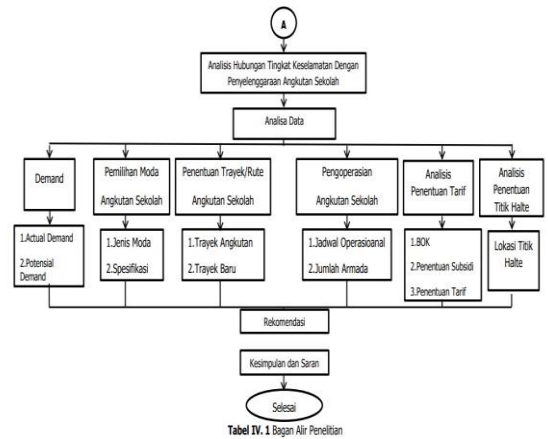
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Maksud Dan Tujuan.....	4
E. Ruang Lingkup.....	4
BAB II GAMBARAN UMUM.....	5
A. Kondisi Transportasi.....	5
B. Kondisi Wilayah Kajian.....	7
BAB III KAJIAN PUSTAKA.....	11
A. Peraturan Menteri Perhubungan.....	11
B. Perencanaan Transportasi.....	15
C. Angkutan Sekolah.....	15
D. Permintaan Transportasi.....	17
E. Pemilihan Moda.....	19
F. Penentuan Rute Trayek.....	21
G. Jumlah Kebutuhan Armada.....	23
H. Manajemen Operasional Angkutan Sekolah.....	24
I. Penjadwalan Angkutan Sekolah.....	27
J. Biaya Operasional Kendaraan.....	28
K. Subsidi.....	30

4. Menambahkan bagan alir sesuai dengan arahan dosen pembimbing



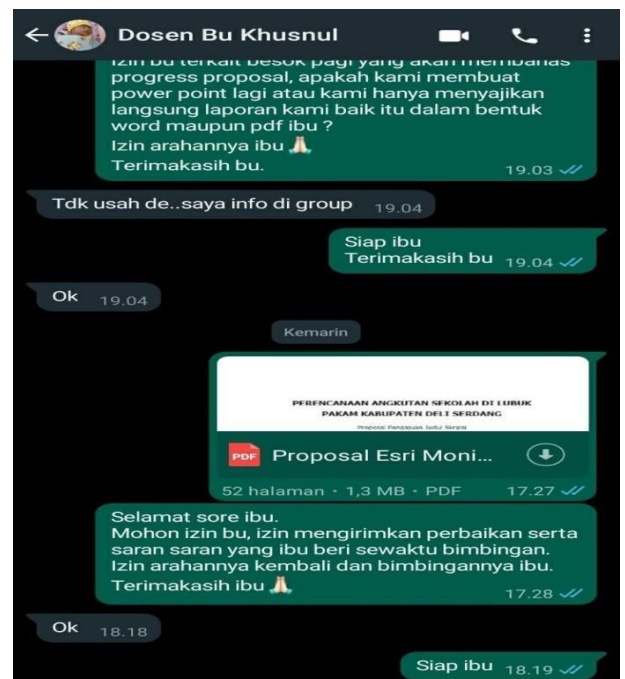
5. Mengirimkan kembali draft proposal yang telah di perbaiki sesuai dengan arahan ibudosen

Pada bagan alir penelitian sudah ditambahkan beberapa struktur sesuai dengan arahan ibu dosen



PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM KABUPATEN DELI SERDANG

37



Dosen Pembimbing,

[Signature]

Khusnul Khotimah, S.ST, MT



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama	: ESRI MONICA SIMBOLON	Dosen Pembimbing :	
Notar	: 1801078	KHUSNUL KHOTIMAH, S.ST, MT	
Prodi	: SARJANA TERAPAN		
	TRANSPORTASI DARAT		
Judul Skripsi	: PERENCANAAN ANGKUTAN	Tanggal Asistensi	: 12 Juli 2022
	SEKOLAH DI LUBUK PAKAM	Asistensi Ke-	1
	KABUPATEN DELI SERDANG		

No	Evaluasi	Revisi
1	Pada Bab 1 bagian Latar belakang "menambahkan kalimat terkait alasan lebih jelas dalam merencanakan angkutan sekolah" seperti menambahkan kalimat belum terlayannya / belum fleksibelnya angkutan umum pada wilayah kajian terutama pada sekolah-sekolah. Begitu juga dengan identifikasi masalah disesuaikan dengan latar belakang.	1. Belum adanya angkutan khusus pelajar 2. Tidak melewati / melayani sekolah-sekolah pada kawasan pendidikan di Lubuk Pakam yang di kaji 3. Pelayanan angkutan umum yang tidak / belum bisa memberi kepuasan kepada siswa, seperti jarak tempuh angkutan, dan rute angkutan yang jauh dari sekolah.
2	Pada Bab 5, menambahkan analisis terkait ATP dan WTP pada penentuan tarif agar sebagai perbandingan untuk menentukan tarif angkutan sekolah yang mau direncanakan	4. Terkait ATP dan WTP, sudah saya tambahkan sebagai perbandingan terhadap tarif yang akan ditetapkan nantinya

Dosen Pembimbing,

KHUSNUL KHOTIMAH, S.ST, MT



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : ESRI MONICA SIMBOLON	Dosen Pembimbing : KHUSNUL KHOTIMAH, S.ST, MT
Notar : 1801078	
Prodi : SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT	Tanggal Asistensi : 15 Juli 2022
Judul Skripsi : PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM KABUPATEN DELI SERDANG	Asistensi Ke- 2

No	Evaluasi	Revisi
1	Mengeset kembali penihal Revisi pada bab 1 dan terkait dengan ATP dan WTP	Sudah diperbaiki sesuai dengan arahan dan bimbingan dosen pembimbing.

Dosen Pembimbing,

KHUSNUL KHOTIMAH, S.ST, MT



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : ESRI MONICA SIMBOLON	Dosen Pembimbing :
Notar : 1801078	KHUSNUL KHOTIMAH, S.ST, MT
Prodi : SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT	Tanggal Asistensi : 20 Juli 2022
Judul Skripsi : PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI LUBUK PAKAM KABUPATEN DELI SERDANG	Asistensi Ke- 3

No	Evaluasi	Revisi
1	Mengesahkan tarif yang didapat dari analisis BDK sebagai perencanaan tarif angkutan sekatan	Sudah di periksa kembali dan diperbaiki dengan tarif angkutan yang didapat dari analisis tarif BDK dan sudah membandingkannya dengan analisis ATP dan LTP serta tarif angkutan umum di Lubuk Pakam / tarif listrik.

Dosen Pembimbing,

KHUSNUL KHOTIMAH, S.ST, MT