

PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH DI KAWASAN PENDIDIKAN KECAMATAN MOJOSARI KABUPATEN MOJOKERTO

Nafiri Claudia Siahaan¹, R.Caesario Boing R.R.,S.Si,T,M.T², Ir. Edi Santosa, MT³

Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Progam Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan.
Jalan Raya Setu No. 89, Bekasi, Jawa Barat, 17520, Indonesia.

E-mail: cnafiri@gmail.com

Abstract

Mojosari District located in Mojokerto Regency, East Java Province, Indonesia. Mojosari District itself has an area of 26.9 km², which is divided into 19 villages/sub-districts with a total population of 79,170 people. The lack of public interest in rural transportation services has resulted in rural transportation becoming inactive and changing its function to goods transportation. The deteriorating condition of rural transportation services influences students' interest in using rural transportation to become low. Based on accident data, students aged 10-19 years experienced 1,190 accidents in a 5 year period. So it is necessary to plan school transportation to attract students to change modes of transportation from private transportation to school transportation in order to create safe transportation for students. This research aims to determine the demand for school transportation, routes and school transportation operations. The primary data collection method is carried out by direct surveys in the field, namely by direct interviews with students. Based on this research, the results show that the demand for school transportation is 2.600 students with a route plan of 3 routes, route 1 with a route length of 5.21 km, headway of 9.69 minutes, and a frequency of 8 vehicles/hour, route 2 with a route length of 4.03 km, headway 1,47 minutes, and a frequency of 57 vehicles/hour, as well as route 3 with a route length of 2.52 km, headway 3,38 minutes, and a frequency of 26 vehicles/hour.

Keywords: Mojosari Education Area, School Transportation, Safe Transportation for Students.

Abstrak

Kecamatan Mojosari terletak di Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Kecamatan Mojosari sendiri memiliki luas wilayah sebesar 26,9 km², yang terbagi menjadi 19 desa/kelurahan dengan total penduduk sebesar 79.170 jiwa. Sedikitnya minat masyarakat terhadap pelayanan angkutan pedesaan mengakibatkan angkutan pedesaan menjadi tidak aktif dan beralih fungsi menjadi angkutan barang. Kondisi pelayanan angkutan pedesaan yang memburuk mempengaruhi minat pelajar untuk menggunakan angkutan pedesaan menjadi rendah. Berdasarkan data kecelakaan bahwa pelajar yang berusia 10-19 tahun mengalami 1.190 kecelakaan dalam rentang waktu 5 tahun. Sehingga diperlukan perencanaan angkutan sekolah supaya menarik pelajar untuk pindah moda transportasi dari angkutan pribadi ke angkutan sekolah agar terciptanya transportasi yang berkeselamatan untuk pelajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui permintaan terhadap angkutan sekolah, rute trayek dan operasional angkutan sekolah. Metode pengumpulan data primer dilakukan dengan survei langsung ke lapangan, yaitu dengan cara wawancara langsung terhadap pelajar. Berdasarkan penelitian ini didapatkan hasil bahwa permintaan akan angkutan sekolah adalah 2.600 pelajar dengan rencana rute 3 trayek, rute 1 dengan panjang rute 5,21 km, headway 9,69 menit, dan frekuensi 8 kendaraan/jam, rute 2 dengan panjang rute 4,03 km, headway 1,47 menit, dan frekuensi 57 kendaraan/jam, serta rute 3 dengan panjang rute 2,52 km, headway 3,38 menit, dan frekuensi 26 kendaraan/jam.

Kata Kunci: Kawasan Pendidikan Mojosari, Angkutan Sekolah, Transportasi Berkeselamatan untuk Pelajar.

PENDAHULUAN

Transportasi adalah kegiatan perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lain dalam waktu tertentu tanpa dan/atau dengan menggunakan moda yang digerakan oleh manusia, hewan maupun mesin. Salah satu perpindahan manusia dapat terjadi karena aktivitas sekolah yang dilayani oleh berbagai moda transportasi seperti sepeda, sepeda motor, mobil, angkutan umum, maupun berjalan kaki. Pemilihan moda transportasi didasari oleh berbagai faktor seperti, jarak dari rumah ke sekolah, biaya, waktu perjalanan, keselamatan, kenyamanan serta kesediaan sarana dan prasarana.

Mojosari adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Secara *de facto*, kecamatan ini merupakan ibu kota kabupaten Mojokerto, dan saat ini banyak gedung pemerintahan yang dipindahkan dari Kota Mojokerto ke Mojosari. Pusat kecamatan ini berjarak 18 km sebelah timur Kota Mojokerto.

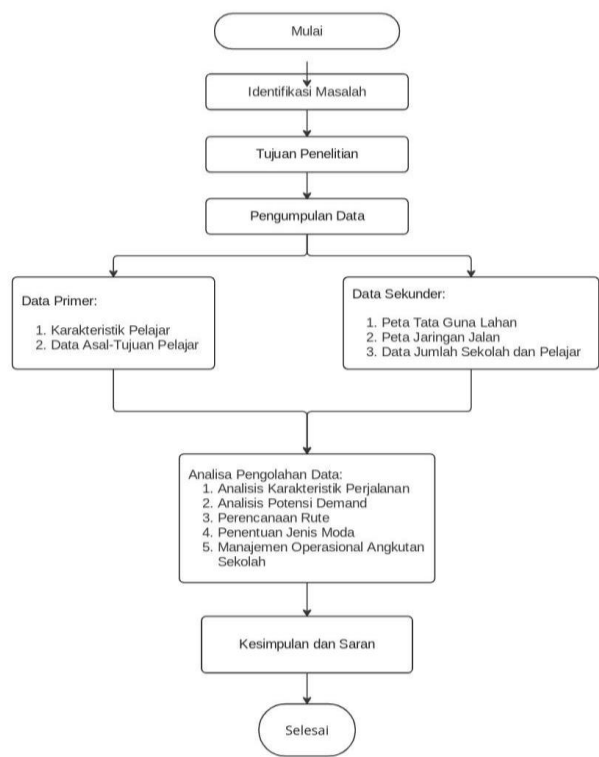
Sedikitnya minat masyarakat di Kabupaten Mojokerto terhadap pelayanan angkutan pedesaan mengakibatkan pada angkutan pedesaan yang beroperasi di Kabupaten Mojokerto menjadi tidak aktif dan beralih fungsi menjadi angkutan barang.

Kondisi pelayanan angkutan pedesaan yang memburuk juga mempengaruhi minat pelajar untuk menggunakan angkutan pedesaan menjadi rendah. Oleh sebab itu, pelajar yang bersekolah di Kabupaten Mojokerto lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi berupa sepeda motor untuk pergi ke sekolah.

Berdasarkan data kecelakaan bahwa yang memiliki kecelakaan tertinggi di Kabupaten Mojokerto adalah pelajar, dimana pelajar yang berusia 10-19 tahun mengalami 1.190 kecelakaan dalam rentang waktu 5 tahun. Sarana dan prasarana yang mendukung sangat diperlukan untuk mendukung aktivitas dan mobilitas pelajar ke sekolah.

METODOLOGI PENELITIAN

Bagan Alir Penelitian



Lokasi Dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian berada di kecamatan Mojosari pada saat melaksanakan Magang di Kabupaten Mojokerto. Pengambilan data dilakukan selama masa Magang yang dimulai pada tanggal 1 Mei 2024 – 31 Mei 2024.

Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Didalam mengumpulkan data primer dapat dilakukan dengan cara melakukan observasi atau melakukan pengamatan secara langsung di lapangan. Data primer diperlukan untuk memperoleh karakteristik pelajar dan data asal tujuan pelajar yang ada di wilayah kajian. Pada pengumpulan data sekunder, data-data yang diperlukan diperoleh dari instansi terkait yaitu Dinas Pendidikan Kabupaten Mojokerto

Pengolahan Data

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dan sifat penelitian deskriptif. Data – data yang dibutuhkan telah diperoleh, maka selanjutnya adalah pengolahan data. Data yang telah diperoleh dan terkumpul perlu diolah terlebih dahulu dengan tujuan menyederhanakan seluruh data yang terkumpul dan kemudian menyajikan dalam susunan yang lebih baik dan rapi untuk kemudian dilakukan analisis.

ANALISIS DATA

Analisis Karakteristik Perjalanan

Analisis berbagai faktor terkait pelajar dalam menentukan pilihan moda perjalanan dari asal ke tujuan, alasan menggunakan moda, dan waktu perjalanan pelajar.

Analisis Perhitungan Permintaan Penumpang Angkutan Sekolah

Perhitungan permintaan penumpang ini merupakan langkah awal dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar permintaan terhadap angkutan sekolah. Untuk menghitung seberapa besar permintaan tersebut maka didapatkan hasil dari survei wawancara pelajar. Karakteristik permintaan terhadap perencanaan angkutan sekolah yang dimaksud adalah demand potensial.

Analisis Perencanaan Rute Angkutan Sekolah

Rute trayek pelayanan angkutan sekolah dipengaruhi oleh data sekolah dan penyebarannya, serta trayek angkutan umum. Dalam merencanakan rute trayek pendekatan yang digunakan adalah pendekatan secara manual. Pendekatan dilakukan dengan mempertimbangkan zona asal dan zona tujuan anak sekolah yaitu demand yang paling banyak pada zona asal disesuaikan dengan jaringan lainnya dan mempertimbangkan beberapa hal.

Analisis Penentuan Jenis Moda

Penentuan jenis moda angkutan didasarkan pada jumlah permintaan aktual dan potensial. Penentuan jenis serta jumlah kebutuhan armada selanjutnya juga digunakan untuk penentuan rencana rute trayek. Penentuan jenis armada ini dapat dilihat dari kelas jalan yang akan dilalui oleh kendaraan angkutan sekolah tersebut. Jenis moda yang akan digunakan nanti merupakan tahapan yang harus diperhatikan sebelum merencanakan rute trayek angkutan sekolah. Nantinya akan menentukan kelas jalan yang mana yang layak dilalui dan dijadikan rute trayek angkutan sekolah. Penentuan jenis moda angkutan disesuaikan dengan ukuran kota di wilayah studi.

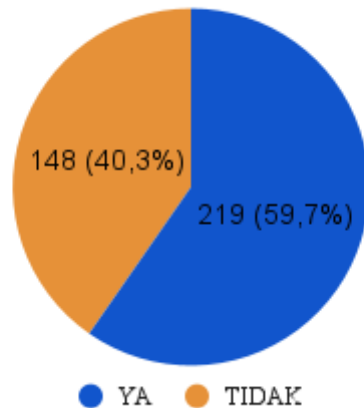
Analisis Manajemen Operasi Angkutan Sekolah

Analisis ini digunakan untuk mengetahui waktu operasi kendaraan, kecepatan operasi kendaraan, faktor muat kendaraan (Load Factor), waktu tempuh kendaraan, waktu sirkulasi kendaraan, waktu antar kendaraan (Headway), jarak tempuh kendaraan, kebutuhan armada, frekuensi, serta jadwal penyelenggaraan angkutan sekolah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Karakteristik Perjalanan

Persentase Pelajar yang Bersedia Pindah Angkutan Sekolah



Dari gambar diatas setelah dilakukan wawancara terhadap pelajar didapatkan sebagian besar pelajar bersedia untuk berpindah ke moda angkutan sekolah tersebut. Dengan persentase 60% pelajar menyatakan bersedia dan 40% tidak bersedia pindah ke angkutan sekolah.

Analisis Perhitungan Permintaan Penumpang Angkutan Sekolah

Tabel 1 Demand Potensial

OD MATRIKS SAMPEL						
O/D PERJALANAN						
OD	ZONA 8					Tj
	SMPS ISLAM HASANUDDIN	SMKS PAHLAWAN	SMKS RADEN PATAH	SMKS RADEN RAHMAT	MAN 1 MOJOKERTO	
1	0	24	37	97	37	194
2	0	0	12	61	49	122
3	0	12	37	122	61	231
4	12	0	73	280	146	511
5	0	0	12	49	12	73
6	0	0	0	24	24	49
7	0	0	0	24	12	37
8	23	12	61	134	24	254
9	0	0	0	24	12	37
10	0	0	0	24	49	73
11	12	0	0	12	37	60

12	0	0	24	61	24	110
13	0	12	12	61	49	134
14	0	12	24	73	49	158
15	23	12	61	316	146	559
Aj	70	83	354	1362	731	2600

Untuk mencari demand atau permintaan potensial maka matriks dikalikan dengan persentase berpindah moda dari hasil survei dengan perolehan demand potensial kendaraan pribadi

Analisis Perencanaan Rute Angkutan Sekolah

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 jelas jalan yang sesuai dengan jenis kendaraan yang digunakan, titik awal kendaraan dimulai dari centroid masing-masing zona.

Tabel 2 Rencana Rute Angkutan Sekolah

No	Rute	Panjang (Km)	Kode Ruas Jalan yang Dilalui Angkutan Sekolah										Zona Dilayan i	Sekolah yang Dilayani
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Jl. A. Yani 2- Jl. Air Panas- Jl. Hassanudin	5,21	B	F	G								8	SMPS Islam Hasanuddin, SMKS Pahlawan, SMKS Raden Patah, SMKS Raden Rahmat, MAN 1 Mojokerto
2	Jl. Brawijaya- Jl. Hayam Wuruk- Jl. Airlangga-Jl. Hasanuddin	4,03	H	I	E	G							1,2,4,5, 8,15	SMPS Islam Hasanuddin, SMKS Pahlawan, SMKS Raden Patah, SMKS Raden Rahmat, MAN 1 Mojokerto
4	Jl. Masjid- Jl.Airlangga- Jl.Hasanuddin	2,52	K	E	G								4,8	SMPS Islam Hasanuddin, SMKS Pahlawan, SMKS Raden Patah, SMKS Raden Rahmat,

2	SMKS Pahlawan	7:00	14:00		
3	SMKS Raden Patah	7:00	14:00		
4	SMKS Raden Rahmat	7:00	14:00		
5	MAN 1 Mojokerto	7:00	14:00		

Waktu operasi pelayanan dibagi menjadi dua shift. Shift pertama atau shift pagi yang ditentukan selama 90 menit yaitu pada pukul yang dimulai pukul 05.30-07.00 WIB dan untuk shift yang kedua memiliki waktu operasi yang sama dengan shift pertama yaitu selama 90 menit yaitu pukul 13.30-15.00 WIB. Waktu operasi bus sekolah juga disesuaikan dengan hari pelajar bersekolah. Tabel merupakan penyesuaian antara waktu operasi dengan jadwal masuk dengan pulang sekolah siswa pada sekolah yang menjadikan objek penelitian.

2. Kecepatan Rencana Operasional Angkutan Sekolah

Kecepatan rencana ditetapkan sebagai kecepatan pada kondisi normal yang menjadi target maksimum kecepatan perjalanan angkutan bus sekolah. Berdasarkan Peraturan Dirjen Perhubungan Darat Nomor : SK.967/AJ.202/DRJD/2007 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan sekolah kecepatan minimal bus sekolah 20 Km/jam dan kecepatan maksimal 40 Km/jam. Maka berdasarkan Peraturan tersebut dapat ditetapkan kecepatan rencana bus sekolah di wilayah Kabupaten Sambas adalah 40 km/jam. Kecepatan rencana bus sekolah ditetapkan dengan tujuan utama untuk menjamin keselamatan perjalanan siswa dari berangkat dari asal mereka menuju sekolah selama pengoperasian bus sekolah itu sendiri dengan tetap mempertimbangkan kelancaran arus lalu lintas yang ditimbulkan oleh pengoperasian bus sekolah itu sendiri.

3. Faktor Muat Rencana (Load Factor)

Faktor muat (load factor) merupakan rasio perbandingan antara jumlah penumpang yang diangkut dengan kapasitas kendaraan. Faktor muat yang direncanakan untuk perencanaan operasi angkutan sekolah di wilayah Kabupaten Sambas adalah 100%. Penentuan faktor muat ini berdasar peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.967/AJ.202/DRJD/2007 tentang pedoman teknis pelayanan angkutan sekolah bahwa penyelenggaraan angkutan sekolah wajib mengangkut sesuai dengan kapasitas yang ditetapkan dalam pelayanan angkutan sekolah, agar tidak terjadi kecelakaan yang menyebabkan timbulnya korban. Oleh karenanya rencana pengoperasian angkutan sekolah untuk setiap kendaraan tidak boleh melebihi kapasitas kendaraan yang ada.

4. Waktu Tempuh Angkutan Sekolah

Perhitungan yang digunakan untuk waktu tempuh itu sendiri dapat ditentukan dengan perhitungan rumus sebagai berikut:

Contoh, waktu tempuh bus rute 1 :

$$\text{Waktu Tempuh (WT)} = \frac{5,21 \text{ km}}{40 \text{ km/jam}} \times 60 \text{ menit} = 7,82 \text{ menit}$$

Adapun waktu tempuh masing-masing trayek dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4 Waktu Tempuh Tiap Rute

Waktu Tempuh Tiap Rute			
Rute	Panjang Rute (km)	Kecepatan Rencana (km/jam)	Waktu Tempuh (menit)
1	5,21	40	7,82

2	4,03	40	6,05
3	2,52	40	3,78

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwasanya waktu tempuh terlama berada di rute 1 dengan panjang rute 5,21 km dengan waktu tempuh 7,82 menit. Sedangkan untuk rute terpendek adalah rute 3 dengan panjang 2,52 km dengan waktu tempuh 3,78 menit.

5. Waktu Sirkulasi

Waktu sirkulasi angkutan sekolah yang akan beroperasi di Kawasan Pendidikan Mojosari, dengan perhitungan sebagai berikut :

Contoh perhitungan waktu sirkulasi angkutan sekolah :

$$CT_{ABA} = (7,82 + 7,82) + (7,82 \times 10\%) \times 2 \\ = 17 \text{ menit}$$

Tabel 5 Waktu Sirkulasi

Waktu Sirkulasi Tiap Rute Bus Sekolah						
Rute	Panjang Rute (km)	Kecepatan Rencana (km/jam)	Waktu Tempuh (menit)	Panjang Rute Kembali (km)	Waktu Tempuh Kembali (menit)	Sirkulasi Bus (menit)
1	5,21	40	7,82	5,21	7,82	17
2	4,03	40	6,05	4,03	6,05	13
3	2,52	40	3,78	2,52	3,78	8

Waktu sirkulasi terlama terdapat pada rute angkutan sekolah 1 yaitu sebesar 17 menit, hal ini dikarenakan rute bus 1 memiliki pelayanan yang jauh yaitu 5,21 km.

6. Waktu Antara Kendaraan (Headway)

Karena siswa sekolah memerlukan ketepatan waktu untuk tiba di sekolah agar tidak terlambat masuk sekolah. Jadi jika waktu antara melebihi 10 menit maka kemungkinan siswa tiba di sekolah akan semakin tinggi, tetapi jika pada akhirnya tetap menyesuaikan dengan permintaan, dengan headway berapapun tidak masalah asalkan siswa tidak terlambat masuk sekolah.

Contoh perhitungan headway rute 1:

$$H = \frac{(90 - 7,82) \times 30 \times 100\%}{254} = 9,69 \text{ menit}$$

Berikut adalah headway angkutan sekolah tiap rute :

Tabel 6 Waktu Antar Kendaraan (Headway)

Waktu Antar Kendaraan (Headway)	
Rute	Potensial
1	9,69
2	1,47
3	3,38

Dari tabel di atas diketahui headway tercepat ialah saat headway potensial rute 2 dengan 1,47 menit.

7. Jumlah Rit

Pada perhitungan jumlah rit di Kawasan Pendidikan Mojosari adalah antara jumlah rit shift 1 di pagi hari dan jumlah rit shift 2 di siang hari. Adapun jumlah rit shift 1 sama dengan jumlah rit shift 2. Dengan asumsi bahwa semua rit kendaraan yang akan direncanakan pada bus shift 1 sama dengan shift 2. Waktu operasi pada shift pagi dan shift siang sama yaitu 90 menit. Dari waktu operasi ini dapat ditentukan jumlah rit bus sekolah untuk masing-masing shift.

Contoh perhitungan jumlah rit :

Rute 1 :

$$\text{Jumlah Rit} = \frac{90 - 7,82}{17} = 5 \text{ rit}$$

Tabel 7 Jumlah Rit

Jumlah RIT			
Rute	Shift 1	Shift 2	Total
1	5	5	10
2	6	6	13
3	10	10	21

8. Frekuensi

Frekuensi angkutan sekolah yang akan beroperasi di Kawasan Pendidikan Mojosari sebagai berikut:

Contoh perhitungan frekuensi kendaraan rute 1 :

$$f = \frac{90-7,82}{9,69} = 8$$

Tabel 8 Frekuensi Yang Direncanakan

Frekuensi	
Rute	Potensial
1	8
2	57
3	26

9. Kebutuhan Armada

Perhitungan jumlah armada yang akan beroperasi dengan melihat jumlah permintaan dilakukan dalam 2 tahapan, yaitu jumlah dan jumlah armada potensial. Disini penulis menggunakan jumlah armada potensial, berikut perhitungannya :

Dari tabel di atas, untuk mendapatkan jumlah armada yang dibutuhkan di rute 1 dapat menggunakan rumus waktu tempuh dibagi dengan headway. Perhitungan yang sama juga dilakukan pada setiap rute dengan setiap potensi permintaan. Sehingga di dapat hasil perhitungan:

$$k = \frac{WS}{H \times 100\%}$$

$$= \frac{17}{9,69 \times 100\%} = 2 \text{ kendaraan}$$

Kebutuhan Armada	
Rute	Potensial
1	2
2	9
3	2
Total	13

10. Penjadwalan Angkutan Sekolah

Membuat penjadwalan untuk angkutan sekolah harus memiliki semua indikator yang dibutuhkan, seperti waktu tempuh, headway, dan jumlah armada.

Penjadwalan Rute 1

1) Jadwal Keberangkatan Rute 1

Tabel 9 Jadwal Keberangkatan Rute 1

Armada	Shift Pagi			
	Titik Awal (A)	Titik Akhir (B)		Titik Awal (A)
	Berangkat	Tiba	Berangkat	Tiba
1	5:30:00	5:38:12	5:38:59	5:47:12
2	5:39:42	5:47:54	5:48:41	5:56:53
3	5:49:23	5:57:35	5:58:22	6:06:35
4	5:59:05	6:07:17	6:08:04	6:16:16
5	6:08:46	6:16:59	6:17:45	6:25:58
6	6:18:28	6:26:40	6:27:27	6:35:39
7	6:28:09	6:36:22	6:37:09	6:45:21
8	6:37:51	6:46:03	6:46:50	6:55:02

Dari tabel diatas untuk pemberangkatan rute 1 dimulai pukul 05:30:00 dengan waktu tempuh 8 menit 12 detik. Untuk headway kendaraan (waktu antara) 47 detik. Untuk waktu sirkulasi 18 menit 29 detik , waktu untuk loading penumpang siswa sekolah di pemberangkatan sebesar 47 detik dan waktu loading penumpang siswa di tujuan sebesar 47 detik.

2) Jadwal Kepulangan Rute 1

Tabel 10 Jadwal Kepulangan Rute 1

Shift Sore			
Titik Awal (A)	Titik Akhir (B)		Titik Awal (A)
Berangkat	Tiba	Berangkat	Tiba

14:30:00	14:38:12	14:38:59	14:47:12
14:39:42	14:47:54	14:48:41	14:56:53
14:49:23	14:57:35	14:58:22	15:06:35
14:59:05	15:07:17	15:08:04	15:16:16
15:08:46	15:16:59	15:17:45	15:25:58
15:18:28	15:26:40	15:27:27	15:35:39
15:28:09	15:36:22	15:37:09	15:45:21
15:37:51	15:46:03	15:46:50	15:55:02

Untuk kepulangan rute 1, karena jam kepulangan pelajar yang merata maka didapat hasil penjadwalan seperti pada tabel diatas.

Penjadwalan rute 2

1) Jadwal Keberangkatan Rute 2

Tabel 11 Jadwal Keberangkatan Rute 2

Armada	Shift Pagi			
	Titik Awal (A)	Titik Akhir (B)		Titik Awal (A)
	Berangkat	Tiba	Berangkat	Tiba
1	5:30:00	5:36:21	5:36:57	5:43:18
2	5:31:00	5:37:21	5:37:57	5:44:18
3	5:32:00	5:38:21	5:38:57	5:45:18
4	5:33:00	5:39:21	5:39:57	5:46:18
5	5:34:00	5:40:21	5:40:57	5:47:18
6	5:35:00	5:41:21	5:41:57	5:48:18
7	5:36:00	5:42:21	5:42:57	5:49:18
8	5:37:00	5:43:21	5:43:57	5:50:18
9	5:38:00	5:44:21	5:44:57	5:51:18
10	5:39:00	5:45:21	5:45:57	5:52:18
11	5:40:00	5:46:21	5:46:57	5:53:18
12	5:41:00	5:47:21	5:47:57	5:54:18
13	5:42:00	5:48:21	5:48:57	5:55:18
14	5:43:00	5:49:21	5:49:57	5:56:18
15	5:44:00	5:50:21	5:50:57	5:57:18
16	5:45:00	5:51:21	5:51:57	5:58:18
17	5:46:00	5:52:21	5:52:57	5:59:18

1	5:43:00	5:49:21	5:49:57	5:56:18
2	5:44:00	5:50:21	5:50:57	5:57:18
3	5:45:00	5:51:21	5:51:57	5:58:18
4	5:46:00	5:52:21	5:52:57	5:59:18
5	5:47:00	5:53:21	5:53:57	6:00:18
6	5:48:00	5:54:21	5:54:57	6:01:18
7	5:49:00	5:55:21	5:55:57	6:02:18
8	5:50:00	5:56:21	5:56:57	6:03:18
9	5:51:00	5:57:21	5:57:57	6:04:18
10	5:52:00	5:58:21	5:58:57	6:05:18
11	5:53:00	5:59:21	5:59:57	6:06:18
12	5:54:00	6:00:21	6:00:57	6:07:18
13	5:55:00	6:01:21	6:01:57	6:08:18
14	5:56:00	6:02:21	6:02:57	6:09:18
15	5:57:00	6:03:21	6:03:57	6:10:18
16	5:58:00	6:04:21	6:04:57	6:11:18
17	5:59:00	6:05:21	6:05:57	6:12:18
1	5:56:00	6:02:20	6:02:57	6:09:18
2	5:57:00	6:03:20	6:03:57	6:10:18
3	5:58:00	6:04:20	6:04:57	6:11:18
4	5:59:00	6:05:20	6:05:57	6:12:18
5	6:00:00	6:06:20	6:06:57	6:13:18
6	6:01:00	6:07:20	6:07:57	6:14:18
7	6:02:00	6:08:20	6:08:57	6:15:18
8	6:03:00	6:09:20	6:09:57	6:16:18
9	6:04:00	6:10:20	6:10:57	6:17:18
10	6:05:00	6:11:20	6:11:57	6:18:18
11	6:06:00	6:12:20	6:12:57	6:19:18
12	6:07:00	6:13:20	6:13:57	6:20:18
13	6:08:00	6:14:20	6:14:57	6:21:18
14	6:09:00	6:15:20	6:15:57	6:22:18
15	6:10:00	6:16:20	6:16:57	6:23:18
16	6:11:00	6:17:20	6:17:57	6:24:18

17	6:12:00	6:18:20	6:18:57	6:25:18
1	6:08:59	6:15:20	6:15:57	6:22:17
2	6:09:59	6:16:20	6:16:57	6:23:17
3	6:10:59	6:17:20	6:17:57	6:24:17
4	6:11:59	6:18:20	6:18:57	6:25:17
5	6:12:59	6:19:20	6:19:57	6:26:17
6	6:13:59	6:20:20	6:20:57	6:27:17

Dari tabel diatas untuk pemberangkatan rute 2 dimulai pukul 05:30:00 dengan waktu tempuh 6 menit 21 detik. Untuk headway kendaraan (waktu antara) 1,47 menit. Untuk waktu sirkulasi 13 menit 54 detik , waktu untuk loading penumpang siswa sekolah di pemberangkatan sebesar 36 detik dan waktu loading penumpang siswa di tujuan sebesar 36 detik.

2) Jadwal Kepulangan Rute 2

Tabel 12 Jadwal Kepulangan Rute 2

Shift Sore			
Titik Awal (A)	Titik Akhir (B)		Titik Awal (A)
Berangkat	Tiba	Berangkat	Tiba
14:30:00	14:36:21	14:36:57	14:43:18
14:31:00	14:39:12	14:39:49	14:46:09
14:32:00	14:40:12	14:40:49	14:47:09
14:33:00	14:41:12	14:41:49	14:48:09
14:34:00	14:42:12	14:42:49	14:49:09
14:35:00	14:43:12	14:43:49	14:50:09
14:36:00	14:44:12	14:44:49	14:51:09
14:37:00	14:45:12	14:45:49	14:52:09
14:38:00	14:46:12	14:46:49	14:53:09
14:39:00	14:47:12	14:47:49	14:54:09
14:40:00	14:48:12	14:48:49	14:55:09
14:41:00	14:49:12	14:49:49	14:56:09
14:42:00	14:50:12	14:50:49	14:57:09
14:43:00	14:51:12	14:51:49	14:58:09
14:44:00	14:52:12	14:52:49	14:59:09
14:45:00	14:53:12	14:53:49	15:00:09
14:46:00	14:54:12	14:54:49	15:01:09

14:47:00	14:55:12	14:55:49	15:02:09
14:48:00	14:56:12	14:56:49	15:03:09
14:49:00	14:57:12	14:57:49	15:04:09
14:50:00	14:58:12	14:58:49	15:05:09
14:51:00	14:59:12	14:59:49	15:06:09
14:52:00	15:00:12	15:00:49	15:07:09
14:53:00	15:01:12	15:01:49	15:08:09
14:54:00	15:02:12	15:02:49	15:09:09
14:55:00	15:03:12	15:03:49	15:10:09
14:56:00	15:04:12	15:04:49	15:11:09
14:57:00	15:05:12	15:05:49	15:12:09
14:58:00	15:06:12	15:06:49	15:13:09
14:59:00	15:07:12	15:07:49	15:14:09
15:00:00	15:08:12	15:08:49	15:15:09
15:01:00	15:09:12	15:09:49	15:16:09
15:02:00	15:10:12	15:10:49	15:17:09
15:03:00	15:11:12	15:11:49	15:18:09
15:04:00	15:12:12	15:12:49	15:19:09
15:05:00	15:13:12	15:13:49	15:20:09
15:06:00	15:14:12	15:14:49	15:21:09
15:07:00	15:15:12	15:15:49	15:22:09
15:08:00	15:16:12	15:16:49	15:23:09
15:09:00	15:17:12	15:17:49	15:24:09
15:10:00	15:18:12	15:18:49	15:25:09
15:11:00	15:19:12	15:19:49	15:26:09
15:12:00	15:20:12	15:20:49	15:27:09
15:13:00	15:21:12	15:21:49	15:28:09
15:14:00	15:22:12	15:22:49	15:29:09
15:15:00	15:23:12	15:23:49	15:30:09
15:16:00	15:24:12	15:24:49	15:31:09
15:17:00	15:25:12	15:25:49	15:32:09
15:18:00	15:26:12	15:26:49	15:33:09
15:19:00	15:27:12	15:27:49	15:34:09

15:20:00	15:28:12	15:28:49	15:35:09
15:21:00	15:29:12	15:29:49	15:36:09
15:22:00	15:30:12	15:30:49	15:37:09
15:23:00	15:31:12	15:31:49	15:38:09
15:24:00	15:32:12	15:32:49	15:39:09
15:25:00	15:33:12	15:33:49	15:40:09
15:26:00	15:34:12	15:34:49	15:41:09

Untuk kepulangan rute 2, karena jam kepulangan pelajar yang merata maka didapat hasil penjadwalan seperti pada tabel diatas.

Penjadwalan Rute 3

1) Jadwal Keberangkatan Rute 3

Tabel 13 Jadwal Keberangkatan Rute 3

Armada	Shift Pagi			
	Titik Awal (A)	Titik Akhir (B)		Titik Awal (A)
	Berangkat	Tiba	Berangkat	Tiba
1	5:30:00	5:33:58	5:34:21	5:38:19
2	5:32:00	5:35:58	5:36:21	5:40:19
3	5:34:00	5:37:58	5:38:21	5:42:19
4	5:36:00	5:39:58	5:40:21	5:44:19
5	5:38:00	5:41:58	5:42:21	5:46:19
6	5:40:00	5:43:58	5:44:21	5:48:19
7	5:42:00	5:45:58	5:46:21	5:50:19
8	5:44:00	5:47:58	5:48:21	5:52:19

9	5:46:00	5:49:58	5:50:21	5:54:19
10	5:48:00	5:51:58	5:52:21	5:56:19
11	5:50:00	5:53:58	5:54:21	5:58:19
12	5:52:00	5:55:58	5:56:21	6:00:19
13	5:54:00	5:57:58	5:58:21	6:02:19
14	5:56:00	5:59:58	6:00:21	6:04:19
15	5:58:00	6:01:58	6:02:21	6:06:19
16	6:00:00	6:03:58	6:04:21	6:08:19

17	6:02:00	6:05:58	6:06:21	6:10:19
1	5:38:08	5:42:06	5:42:28	5:46:27
2	5:40:08	5:44:06	5:44:28	5:48:27
3	5:42:08	5:46:06	5:46:28	5:50:27
4	5:44:08	5:48:06	5:48:28	5:52:27
5	5:46:08	5:50:06	5:50:28	5:54:27
6	5:48:08	5:52:06	5:52:28	5:56:27
7	5:50:08	5:54:06	5:54:28	5:58:27
8	5:52:08	5:56:06	5:56:28	6:00:27
9	5:54:08	5:58:06	5:58:28	6:02:27

Dari tabel diatas untuk pemberangkatan rute 3 dimulai pukul 05:30:00 dengan waktu tempuh 3 menit 58 detik. Untuk headway kendaraan (waktu antara) 3,38 menit. Untuk waktu sirkulasi 8 menit 42 detik , waktu untuk loading penumpang siswa sekolah di pemberangkatan sebesar 23 detik dan waktu loading penumpang siswa di tujuan sebesar 23 detik.

2) Jadwal Kepulangan Rute 3

Tabel 14 Jadwal Kepulangan Rute 3

Shift Sore			
Titik Awal (A)	Titik Akhir (B)		Titik Awal (A)
Berangkat	Tiba	Berangkat	Tiba
14:30:00	14:33:58	14:34:21	14:38:19
14:32:00	14:35:58	14:36:21	14:40:19
14:34:00	14:37:58	14:38:21	14:42:19
14:36:00	14:39:58	14:40:21	14:44:19
14:38:00	14:41:58	14:42:21	14:46:19
14:40:00	14:43:58	14:44:21	14:48:19
14:42:00	14:45:58	14:46:21	14:50:19
14:44:00	14:47:58	14:48:21	14:52:19

14:46:00	14:49:58	14:50:21	14:54:19
14:48:00	14:51:58	14:52:21	14:56:19
14:50:00	14:53:58	14:54:21	14:58:19
14:52:00	14:55:58	14:56:21	15:00:19
14:54:00	14:57:58	14:58:21	15:02:19

14:56:00	14:59:58	15:00:21	15:04:19
14:58:00	15:01:58	15:02:21	15:06:19
15:00:00	15:03:58	15:04:21	15:08:19
15:02:00	15:05:58	15:06:21	15:10:19
15:04:00	15:07:58	15:08:21	15:12:19
15:06:00	15:09:58	15:10:21	15:14:19
15:08:00	15:11:58	15:12:21	15:16:19
15:10:00	15:13:58	15:14:21	15:18:19
15:12:00	15:15:58	15:16:21	15:20:19
15:14:00	15:17:58	15:18:21	15:22:19
15:16:00	15:19:58	15:20:21	15:24:19
15:18:00	15:21:58	15:22:21	15:26:19
15:20:00	15:23:58	15:24:21	15:28:19

Untuk kepulangan rute 3, karena jam kepulangan pelajar yang merata maka didapat hasil penjadwalan seperti pada tabel diatas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil analisis, diketahui jumlah permintaan potensial sebesar 2600 pelajar. Pergerakan yang ditimbulkan oleh siswa yang paling tinggi berasal dari zona 15 yang dimana tataguna lahan pada zona tersebut merupakan kawasan pemukiman dan jenis moda yang digunakan berdasarkan demand penumpang angkutan sekolah.
2. Rute rencana untuk pengoperasian angkutan sekolah di wilayah kajian yang menjadi penelitian angkutan sekolah dibagi menjadi 3 rute yang berbeda yaitu:
 - Rute 1 (5,21 KM) melayani : Jl. A. Yani 2- Jl. Air Panas- Jl. Hasanuddin;
 - Rute 2 (4,03 KM) melayani : Jl. Brawijaya- Jl. Hayam Wuruk- Jl. Airlangga-Jl. Hasanuddin;
 - Rute 3 (2,52 KM) melayani : Jl. Masjid- Jl. Airlangga-Jl. Hasanuddin;
3. Jenis armada yang akan digunakan angkutan sekolah adalah bus sedang dengan kapasitas 30 orang. Jumlah armada dan rute untuk pengoperasian Angkutan Sekolah di Kawasan Pendidikan Mojosari Kabupaten Mojokerto yaitu terdiri dari 3 rute yang akan beroperasi pada 2 shift yaitu shift pagi (05.30-07.00) dan shift 2 (13.30- 15.00), dengan rincian sebagai berikut :
 - Rute 1 : 2 armada dengan panjang rute 5,21 km, dengan headway 9,69 menit dan waktu tempuh 7,82 menit.
 - Rute 2 : 9 armada dengan panjang rute 4,03 km, dengan headway 1,47 menit dan waktu tempuh 6,05 menit.
 - Rute 3 : 2 armada dengan panjang rute 2,52 km, dengan headway 3,38 menit dan waktu tempuh 3,78 menit.

SARAN

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan sesuai dengan hasil analisis dan pembahasan yakni sebagai berikut:

1. Sebelum direalisasikan pengoperasian angkutan sekolah ini perlu diadakannya sosialisasi pada para pelajar agar mengetahui bahwa akan ada rencana penyelenggaraan angkutan sekolah yang mendukung kegiatan pelajar terutama pada saat berangkat dan pulang sekolah.
2. Untuk mendukung pengoperasian angkutan sekolah ini perlu peran penting dari para guru dan orang tua murid agar melarang atau membatasi dalam penggunaan sepeda motor ke sekolah guna menekan angka kecelakaan di kalangan pelajar.
3. Perlu diusulkan pada Pemerintah Daerah Kabupaten Mojokerto dalam pembuatan SK rute, inventarisasi kebutuhan halte, dan subsidi untuk mendukung pengoperasian angkutan sekolah agar dapat berjalan maksimal sesuai dengan apa yang direncanakan dalam kajian.

REFERENSI

- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, (2002), Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No 687 Tahun 2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Diwilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (2007). Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No 967 Tahun 2007 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Sekolah. Jakarta
- Hobbs, F. D, (1995). Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, (2019), Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 15 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang dengan Kendaraan Bermotor Umum dalam Trayek.
- Margono, (2004). Metode Sampling Statistik (sampling issac dan Michel), Erlangga. Jakarta
- Miro, Fidel. (2002). Perencanaan Transportasi, Erlangga. Jakarta Modul 005, (2012), Ekonomi Transportasi, Bekasi. STTD.
- Ningrum, S. P. (2021). Perencanaan Angkutan Sekolah di Kabupaten Klaten, PTDI- STTD. Bekasi
- Pemerintah Republik Indonesia, (2009), Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- Pemerintah Republik Indonesia, (2013), Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2013 Tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- Pemerintah Republik Indonesia, (2014), Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2014 Tentang Angkutan Jalan.
- Sugiyono, (2011). Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, Alfabeta. Bandung
- Tamin, Ofyar. Z. (2000). Perencanaan, Permodelan, dan Rekayasa Transportasi, Bandung