

SKRIPSI
PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH MENGGUNAKAN
FOUR STEP MODEL DAN MIKROSIMULASI VISUM
DI KABUPATEN SIDOARJO

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Terapan
Transportasi pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun oleh:
SALSABILLA VARADINTA
21011028

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

SKRIPSI
PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH MENGGUNAKAN
FOUR STEP MODEL DAN MIKROSIMULASI VISUM
DI KABUPATEN SIDOARJO

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Terapan
Transportasi pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun oleh:
SALSABILLA VARADINTA
21011028

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH MENGGUNAKAN FOUR STEP
MODEL DAN MIKROSIMULASI VISUM DI KABUPATEN SIDOARJO**
*SCHOOL TRANSPORTATION PLANNING USING FOUR STEP MODEL AND VISUM
MICROSIMULATION IN SIDOARJO CITY*

Disusun oleh:
Salsabilla Varadinta
21011028

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



Nurul Fitriani, S.Pd., M.T.
NIP. 19910416 201902 2 002

Tanggal 01 Juli 2025

Pembimbing 2



Joko Siswanto, S.Kom., M.Kom
NIP. 19880528 201902 1 002

Tanggal 09 Juli 2025

HALAMAN PENGESAHAN

**PERENCANAAN ANGKUTAN SEKOLAH MENGGUNAKAN FOUR STEP
MODEL DAN MIKROSIMULASI VISUM DI KABUPATEN SIDOARJO**
*SCHOOL TRANSPORTATION PLANNING USING FOUR STEP MODEL AND VISUM
MICROSIMULATION IN SIDOARJO DISTRICT*

Disusun oleh:

Salsabilla Varadinta

21011028

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal *22 Juli 2025*

Ketua Sidang

(Hanendyo Putro, A. Td., M.T.)

NIP. 19700519199301 1 001

Tanda Tangan



Penguji 1

(Suprpto Hadi, S.Pd., M.T.)

NIP. 19911205 201902 1 002

Tanda Tangan

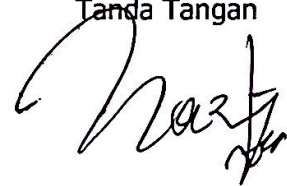


Penguji 2

(Nurul Fitriani, S.Pd., M.T.)

NIP. 19910416 201902 2 002

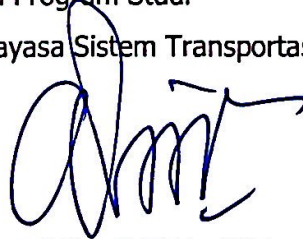
Tanda Tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Alfan Baharuddin, S.Si.T., M.T.

NIP. 19840923 200812 1 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah tersebut:

Nama : Salsabilla Varadinta

Notar : 21011028

Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

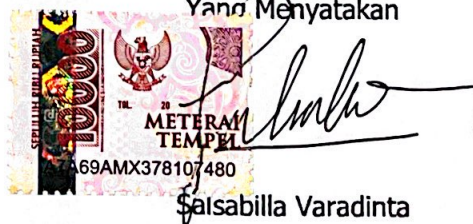
Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Perencanaan Angkutan Sekolah Menggunakan Four Step Model Dan Mikrosimulasi Visum di Kabupaten Sidoarjo**" adalah hasil karya saya sendiri. Semua sumber yang saya gunakan dalam penelitian tersebut telah saya sebutkan dengan jelas dan rinci dalam daftar Pustaka dan diidentifikasi dengan tepat dalam teks skripsi tersebut.

Saya menyatakan bahwa skripsi tersebut belum pernah diajukan sebagai karya yang sama untuk memperoleh gelar sarjana terapan transportasi dalam institusi manapun. Apabila terbukti bahwa skripsi tersebut merupakan hasil karya pihak lain, saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Saya juga menyatakan bahwa semua data, hasil penelitian, dan temuan yang termuat dalam skripsi tersebut adalah hasil karya dan kontribusi saya sendiri, kecuali jika diindikasikan sebaliknya dengan jelas. Saya tidak menggunakan pekerjaan atau kontribusi pihak lain tanpa persetujuan dan atribusi yang sesuai. Demikian pernyataan tersebut saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Tegal, 25 Juli 2025

Yang Menyatakan



Salsabilla Varadinta

HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan segenap rasa syukur yang tak henti-hentinya terucap,
karya ini kupersembahkan sebagai tanda cinta dan terima kasih.

Untuk Allah SWT,

Pemilik segala ilmu dan kekuatan.

Dalam tiap lelah dan gelisah, hanya pada-Mu aku bersandar.

Tanpa ridha-Mu, aku takkan sampai di titik ini.

Untuk keluargaku tercinta,

Bapak Udin dan Ibu Ita,

terima kasih atas cinta yang tak pernah putus,

doa-doa yang tak pernah lelah mengiringi langkahku.

Mba Vira dan Kak Jundi,

terima kasih atas setiap dukungan, perhatian, dan tangan yang tak segan
mengulurkan bantuan.

Untuk Ibu Nurul Fitriani dan Bapak Joko Siswanto,

terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang sudah diberikan menjadi lentera
dalam proses ini.

Untuk adik-adik asuhku Sanda, Nida, Shandy, Shiva,

Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini.

Untuk teman-teman seperjuangan angkatan 32, RSTJ A dan "ciwi santai"

Terima kasih atas cerita yang kelak akan selalu kurindukan. Terima kasih juga
untuk sobat M13 Vara, Rara, dan Lintang yang selalu membantu dalam segala
prosesku.

Dan untuk diriku sendiri,

Terima kasih telah bertahan sampai sejauh ini, ternyata kamu hebat dan mampu
melalui semuanya <3

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, nikmat, serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tersebut dengan baik dan tepat waktu. Dalam momentum penuh kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan apresiasi yang mendalam atas dukungan dan bimbingan yang tak ternilai selama proses penyusunan skripsi dengan judul "**Perencanaan Angkutan Sekolah Menggunakan Four Step Model Dan Mikrosimulasi Visum di Kabupaten Sidoarjo**". Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT., M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Alfian Baharuddin, S.Si.T., M.T. selaku Kepala Jurusan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan.
3. Ibu Nurul Fitriani, ST., MT selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Joko Siswanto, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.
5. Kedua Orang Tua saya yang telah membesarkan serta mendidik saya dengan penuh kasih sayang sampai saat tersebut.
6. Senior dan Junior serta teman – teman Angkatan 32 terkhusus RSTJ A

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan ini sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penelitian ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menjadi langkah awal yang berarti dalam perjalanan penulis di dunia profesional.

Tegal, 25 Juli 2025

Yang menyatakan,



Salsabilla Varadinta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRAK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah.....	3
I.3. Batasan Masalah.....	4
I.4. Tujuan Penelitian	4
I.5. Manfaat Penelitian	4
I.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1. Angkutan	6
II.1.1. Angkutan Umum.....	6
II.1.2. Angkutan sekolah	6
II.2. Perencanaan Transportasi	8
II.2.1. Permintaan Transportasi.....	8
II.2.2. Permintaan Angkutan Sekolah.....	8

II.2.3. Pemilihan Jenis Angkutan	9
II.2.4. Penentuan Rute Angkutan sekolah	11
II.2.5. Manajemen Operasional Angkutan.....	14
II.2.6. Tarif dan Subsidi.....	17
II.3. Perencanaan Angkutan sekolah	17
II.3.1. Pelayanan Angkutan sekolah.....	17
II.4. Pendekatan Four Step Model.....	19
II.5. Biaya Operasional Kendaraan.....	21
II.6. Visum.....	22
II.7. Penelitian Relevan	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
III.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	31
III.1.1. Lokasi Penelitian.....	31
III.2. Bagan Alir Penelitian	32
III.3. Metode Pengumpulan Data.....	34
III.4. Populasi dan Sampel Penelitian	35
III.5. Teknik Analisis Data.....	37
III.5.1. Analisis Kebutuhan Angkutan Sekolah.....	37
III.5.2. Analisis Mikrosimulasi Penentuan Rute	38
III.5.3. Manajemen dan Biaya Operasional Kendaraan.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
IV.1. Analisis Kebutuhan Angkutan Sekolah	50
IV.2. Analisis Mikrosimulasi Penentuan Rute	62
IV.3. Analisis Manajemen Operasional Angkutan Sekolah	79
IV.4. Analisis Biaya Operasional Kendaraan	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	123
V.1. Kesimpulan.....	123

V.2. Saran.....	124
DAFTAR PUSTAKA.....	125
LAMPIRAN	131

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Jumlah Minimal Penumpang Armada (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002).....	10
Tabel II.2 Kapasitas Kendaraan Berdasarkan Daya Angkut (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002).....	10
Tabel II.3 Penentuan Jenis Angkutan Berdasarkan Ukuran Kota (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002).....	11
Tabel II.4 Ketentuan Kelas Jalan.....	13
Tabel II.5 Matriks Asal Tujuan (Tamin, 2000).....	20
Tabel II.6 Nilai EMP untuk tipe jalan tak terbagi (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023).....	26
Tabel II.7 Nilai EMP untuk tipe jalan terbagi (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023).....	27
Tabel II.8 Penelitian Relevan.....	30
Tabel III.1 Jumlah Sampel Tiap Sekolah.....	36
Tabel III.2 Asumsi Perhitungan BOK.....	42
Tabel IV.1 Pembebanan Demand Rute 1.....	71
Tabel IV.2 Pembebanan Demand Rute 2.....	72
Tabel IV.3 Pembebanan Demand Rute 3.....	72
Tabel IV.4 Pembebanan Demand Rute 4.....	73
Tabel IV.5 Pembebanan Demand Rute 5.....	73
Tabel IV.6 Demand Rute 1 Angkutan Sekolah Kabupaten Sidoarjo	75
Tabel IV.7 Demand Rute 2 Angkutan Sekolah Kabupaten Sidoarjo	76
Tabel IV.8 Demand Rute 3 Angkutan Sekolah Kabupaten Sidoarjo	77
Tabel IV.9 Demand Rute 4 Angkutan Sekolah Kabupaten Sidoarjo	78
Tabel IV.10 Demand Rute 5 Angkutan Sekolah Kabupaten Sidoarjo	79
Tabel IV.11 Waktu Operasional Angkutan Sekolah.....	80
Tabel IV.12 Harga Komponen Kendaraan	91
Tabel IV.13 Biaya Produksi Kendaraan Rute 1.....	92
Tabel IV.14 Biaya Produksi Kendaraan Rute 2.....	93
Tabel IV.15 Biaya Produksi Kendaraan Rute 3.....	94
Tabel IV.16 Biaya Produksi Kendaraan Rute 4.....	95
Tabel IV.17 Biaya Produksi Kendaraan Rute 5.....	96

Tabel IV.18	Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan Rute 1	100
Tabel IV.19	Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan Rute 2	102
Tabel IV.20	Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan Rute 3	103
Tabel IV.21	Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan Rute 4	104
Tabel IV.22	Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan Rute 5	105
Tabel IV.23	Subsidi Angkutan Sekolah	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 <i>Trip Production</i> dan <i>Trip Attraction</i> (Tamin, 2000)	20
Gambar II.2 Peta Pembebanan Menggunakan Software Visum (Wahyuni, 2023).....	23
Gambar II.3 Alur Kerja <i>Plotting Demand</i> Pada Software Visum (Nugraha, 2023).....	29
Gambar III.1 Peta Lokasi Sekolah	31
Gambar III.2 Bagan Alir Penelitian	33
Gambar IV.1 Persentase Jenis Kelamin	51
Gambar IV.2 Matriks Asal Tujuan Sampel.....	52
Gambar IV.3 Matriks Asal Tujuan Populasi.....	53
Gambar IV.4 Persentase Jenis Kendaraan yang Digunakan Pelajar.....	54
Gambar IV.5 Persentase Alasan Memilih Kendaraan	55
Gambar IV.6 Persentase Jarak Siswa dari Rumah ke Sekolah	55
Gambar IV.7 Persentase Penilaian Kondisi Angkutan Umum	56
Gambar IV.8 Ketepatan Waktu Tiba di Sekolah	57
Gambar IV.9 Harapan Headway Angkutan Sekolah.....	58
Gambar IV.10 Matriks Asal Tujuan Populasi.....	59
Gambar IV.11 Persentase Kesiediaan Berpindah ke Angkutan Sekolah	59
Gambar IV.12 Matriks Asal Tujuan Potensial (Populasi)	60
Gambar IV.13 <i>Zones</i>	63
Gambar IV.14 <i>Nodes</i>	64
Gambar IV.15 <i>Links</i>	65
Gambar IV.16 <i>Turns</i>	65
Gambar IV.17 <i>Connectors</i>	66
Gambar IV.18 <i>Matrix Editor</i> (a) ISUZU NQR, (b) ISUZU ELF NLR, dan (c) HINO FB 130	67
Gambar IV.19 Edit <i>Transport System</i> (a) ISUZU ELF NLR, (b) ISUZU NQR, dan (c) HINO FB 130	67
Gambar IV.20 Edit <i>Mode</i> (a) ISUZU ELF NLR, (b) ISUZU NQR, dan (c) HINO FB 130	68
Gambar IV.21 Edit <i>Demand Segment</i> (a) ISUZU NQR, (b) ISUZU ELF NLR, dan (c) HINO FB 130	69

Gambar IV.22 OD Demand Data	69
Gambar IV.23 <i>Procedure Sequence</i>	70
Gambar IV.24 <i>Network Plotting</i> OD Potensial Angkutan Sekolah (PTV Visum 2024).....	70
Gambar IV.25 Peta Rute Angkutan Sekolah Kabupaten Sidoarjo.....	74
Gambar IV.26 Rute 1 Angkutan Sekolah	74
Gambar IV.27 Rute 2 Angkutan Sekolah	75
Gambar IV.28 Rute 3 Angkutan Sekolah	76
Gambar IV.29 Rute 4 Angkutan Sekolah	77
Gambar IV.30 Rute 5 Angkutan Sekolah	78
Gambar IV.31 Kecepatan	80
Gambar IV.32 Waktu Tempuh	82
Gambar IV.33 Waktu Sirkulasi	83
Gambar IV.34 Jumlah Rit	84
Gambar IV.35 (a), (b) <i>Headway</i>	85
Gambar IV.36 Kebutuhan Armada	87
Gambar IV.37 Frekuensi Kendaraan (a) Frekuensi Shift I, (b) Frekuensi Shift II (SMP), dan (c) Frekuensi Shift II (SMA)	89
Gambar IV.38 Perbandingan BOK Setiap Rute	106
Gambar IV.39 Perbandingan Tarif BEP.....	107
Gambar IV.40 Subsidi Angkutan Sekolah	110
Gambar IV.41 Jadwal Rute 1 Shift I.....	111
Gambar IV.42 Jadwal Rute 1 Shift II (SMP).....	112
Gambar IV.43 Jadwal Rute 1 Shift II (Sore)	113
Gambar IV.44 Jadwal Rute 2 Shift I.....	114
Gambar IV.45 Jadwal Rute 2 Shift II (Siang)	115
Gambar IV.46 Jadwal Rute 3 Shift I.....	115
Gambar IV.47 Jadwal Rute 3 Shift II (Siang)	116
Gambar IV.48 Jadwal Rute 4 Shift I.....	117
Gambar IV.49 Jadwal Rute 4 Shift II (Siang)	118
Gambar IV.50 Jadwal Rute 4 Shift II (Sore)	119
Gambar IV.51 Jadwal Rute 5 Shift I.....	120
Gambar IV.52 Jadwal Rute 5 Shift II (Sore)	121

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Google Formulir	131
Lampiran 2 Matriks Sampel Asal Tujuan Pelajar.....	133
Lampiran 3 Matriks Populasi Asal Tujuan Pelajar	134
Lampiran 4 OD Matriks Aktual Populasi	135
Lampiran 5 OD Matriks Potensial (Populasi).....	136
Lampiran 6 OD Matriks Potensial ISUZU NQR.....	137
Lampiran 7 OD Matriks Potensial ISUZU ELF NLR	138
Lampiran 8 OD Matriks Potensial HINO FB 130	139
Lampiran 9 Kecepatan.....	140
Lampiran 10 Waktu Tempuh.....	141
Lampiran 11 Waktu Sirkulasi.....	141
Lampiran 12 Ritase.....	142
Lampiran 13 Headway	142
Lampiran 14 Jumlah Kebutuhan Armada	142
Lampiran 15 Frekuensi	143
Lampiran 16 Rancang Bangun dan Bentuk Fisik Bus Sedang ISUZU NQR.....	144
Lampiran 17 Rancang Bangun dan Bentuk Fisik Bus Kecil ISUZU ELF NLR.....	145
Lampiran 18 Bus Sedang HINO FB 130	146
Lampiran 19 Halte Eksisting	147
Lampiran 20 Dokumentasi Kegiatan.....	149
Lampiran 21 Kinerja Ruas Jalan	151
Lampiran 22 Penjadwalan.....	154

INTISARI

Transportasi pelajar di Kabupaten Sidoarjo menghadapi masalah pada keamanan, kenyamanan, dan perilaku sopir angkutan kota, yang mendorong penggunaan kendaraan pribadi dan menyebabkan kemacetan serta pelanggaran lalu lintas. Pendekatan Four Step Model dan PTV Visum, ditetapkan lima rute sepanjang 89 km untuk melayani 85% dari 9.889 siswa menggunakan kendaraan HINO FB130, ISUZU NQR, dan ISUZU ELF NLR. Manajemen operasional dirancang dua shift: Shift I (05.30–07.00 WIB) dan Shift II (SMP: 13.30–15.00 WIB, SMA: 15.00–16.30 WIB), dengan kecepatan rencana 33-39 km/jam, waktu tempuh 8-25 menit, total 2-3 rit, dan headway rata-rata HINO FB130 (2-4 menit), ISUZU NQR (2-4 menit), dan ISUZU ELF NLR (1 menit). ISUZU NQR menjadi pilihan paling efisien dengan BOK Rp11.581,33 dan subsidi tahunan Rp3.638.101.509 miliar, lebih rendah dari HINO FB130 (Rp35.108,67/Rp4.389.598.006 miliar) dan ISUZU ELF NLR (Rp11.681,33 /Rp4.244.635.852 miliar). Prioritas subsidi disarankan pada Rute 5, 2, 3, 1 dan 4 berdasarkan jumlah siswa tertinggi, menggunakan ISUZU NQR untuk efisiensi.

Kata Kunci : Perencanaan, Angkutan Sekolah, Permintaan Potensial, Rute, Manajemen Operasional, Biaya Operasional Kendaraan.

ABSTRAK

Student transportation in Sidoarjo Regency faces issues related to safety, comfort, and the behavior of city transport drivers, leading to increased use of private vehicles and contributing to traffic congestion and traffic violations among students. Using the Four Step Model approach and PTV Visum, five routes with a total length of 89 km were designed to serve 85% of the 9,889 students, utilizing HINO FB130, ISUZU NQR, and ISUZU ELF NLR as the selected vehicle alternatives. The operational management is structured into two shifts: Shift I (05:30–07:00 WIB) and Shift II (SMP: 13:30–15:00 WIB, SMA: 15:00–16:30 WIB), with a planned speed of 33–39 km/h, travel times ranging from 8 to 25 minutes, a total of 2–3 trips, and average headways of 2–4 minutes for HINO FB130 and ISUZU NQR, and 1 minute for ISUZU ELF NLR. ISUZU NQR is identified as the most efficient option, with the lowest operational cost (BOK) of Rp11,581.33 and annual subsidy of Rp3,638,101,509, which is lower compared to HINO FB130 (Rp35,108.67 / Rp4,389,598,006) and ISUZU ELF NLR (Rp11,681.33 / Rp4,244,635,852). Subsidy prioritization is recommended for Routes 5, 2, 3, 1 and 4 based on the highest student demand, using ISUZU NQR to ensure cost efficiency.

Keywords : *Planning, School Transportation, Potential Demand, Route, Operational Management, Vehicle Operational Costs.*