

SKRIPSI
EVALUASI KINERJA OPERASIONAL BUS LISTRIK
TRANS JOGJA

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Terapan



Disusun oleh:

BASKORO

22011035

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

EVALUASI KINERJA OPERASIONAL BUS LISTRIK

TRANS JOGJA

Disusun oleh:

BASKORO

22011035

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



Suqianto, A.T.D., M.M.

Tanggal: 4 Mei 2026

NIP.19660601 199103 1 004

Pembimbing 2



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

Tanggal: 4 Mei 2026

NIP.19910416 201902 2 002

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

Evaluasi Kinerja Operasional Bus Listrik

Trans Jogja

Disusun Oleh:

Baskoro

22011035

Telah dipertahankan di depan tim Penguji

Pada tanggal: Juni 2026

Ketua Sidang

Tanda tangan

Brasie Pradana S.B.R.A, S.Pd., M.Pd

NIP.19871209 201902 1 001

Penguji 1

Tanda tangan

Dr. Setia Hadi Pramudi, S.Si.T., M.T.

NIP.19820813 200312 1 003

Penguji 2

Tanda tangan

Sugianto, A.T.D., M.M.

NIP.19660601 199103 1 004

Mengetahui,

Ketua Program Studi

D-IV Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

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

NIP.19840923 200812 1 002

**HALAMAN PERNYATAAN
SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Baskoro

Notar : 22011035

Program Studi : D-IV Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Evaluasi Kinerja Operasional Bus Listrik Trans Jogja**" adalah hasil karya saya sendiri. Semua sumber yang saya gunakan dalam penelitian ini telah saya sebutkan dengan jelas dan rinci dalam daftar pustaka dan diidentifikasi dengan tepat dalam skripsi ini.

Saya menyatakan bahwa skripsi ini belum pernah diajukan sebagai karya yang sama untuk memperoleh gelar sarjana terapan transportasi dalam institusi manapun. Apabila terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil karya pihak lain, saya bersedia bertanggung jawab 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 ini 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 ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Tegal, 27 April 2026

Yang Menyatakan



BASKORO

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, atas limpahan rahmat dan berkah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Shalawat serta salam semiga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan para sahabatnya.

Penuh rasa syukur dan kerendahan hati, penulis menyampaikan penghargaan atas segala dukungan dan bimbingan yang diberikan selama proses penyusunan tugas akhir. Pada kesempatan ini, penulis dengan tulus ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.Si.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Alfian Baharudin, S.Si.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan.
3. Bapak Sugianto, selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Nurul Fitriani, selaku Dosen Pembimbing II, atas segala bimbingan, nasihat serta ilmu selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua saya tercinta Bapak Soemiyarno dan Ibu Herawati serta adik terkasih Cahyo Widitomo dan Danang Priambodo yang senantiasa memberi doa, cinta, dan semangat.
5. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah mensupport dengan sepenuh hati dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk kelengkapan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang transportasi jalan.

Tegal, 27 April 2026

Yang menyatakan



BASKORO

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Dibentuk dengan segala penderitaan, lepas liar mencari jalan tanpa peta,
bertaruh dengan rasa sakit untuk terus tumbuh, karena beban tidak akan pernah
salah memilih pundaknya”

“Fatum Brutum Amor Fati”

“Cintailah takdirmu meskipun itu kejam”

Dengan rasa Syukur, saya panjatkan atas kehadiran dan berkah Allah SWT,

kupersembahkan karya ini kepada:

Ayahanda tercinta, Soemiyarno

Ibunda terkasih, Herawati

Adik-adikku terkasih, Cahyo Widotomo dan Danang Priambodo

Rekanitaku, Cantika Dara Izatti

Yang dibelakangku selalu mendoakan serta membimbingku

Selanjutnya, terimakasih untuk almamaterku tercinta

Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian.....	4
I.5 Manfaat Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Transportasi	7
II.2 Transportasi Berkelanjutan	7
II.3 Angkutan Umum	9
II.4 Kendaraan Listrik	10
II.5 Trans Jogja Sebagai Angkutan Umum di DIY	11
II.6 Bus Listrik Trans Jogja	13
II.6.1 Rute Uji Coba Bus Listrik Trans Jogja.....	14
II.7 Kinerja Angkutan Umum	15
II.7.1 Standar Kinerja Operasional	15
II.7.2 Perbedaan Operasional Bus Listrik dan Bus Konvensional	18

II.8 Biaya Operasional Kendaraan	18
II.8.1 Perbedaan Komponen Biaya Bus Listrik dan Bus Konvensional	20
II.9 <i>Analytical Hierarchy Process</i>	21
II.9.1 Populasi dan Sampel	22
II.9.2 Multi-criteria Decision Making (MCDM).....	23
II.9.3 Random Index (RI)	23
II.9.4 <i>Pairwise Matrices</i>	24
II.9.5 <i>The Fundamental Scale Absolute Number</i>	24
II.9.6 <i>Eigenvector</i> Optimal	25
II.9.7 <i>Consistency Vector</i>	25
II.9.8 <i>Consistency Index</i> (CI)	25
II.9.9 <i>Consistency Ratio</i> (CR)	25
II.10 <i>Simple Additive Weighting</i> (SAW)	26
II.11 Pemilihan Rute	27
II.12 Penelitian Terdahulu	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
III.1 Lokasi Penelitian	34
III.1.1 Rute Uji Coba EV-1	34
III.1.2 Rute Uji Coba EV-3	35
III.1.3 Spesifikasi Bus Listrik Trans Jogja	36
III.1.4 Rute 1A Bus Konvensional Trans Jogja	37
III.2 Bagan Alir	39
III.3 Jenis Data	41
III.3.1 Data Primer	41
III.3.2 Data Sekunder	42
III.4 Metode Penelitian	42
III.5 Pengumpulan Data	42

III.5.1 Studi Pustaka	43
III.5.2 Survei Lapangan	43
III.5.3 Dokumentasi	44
III.6 Teknik Analisis Data	45
III.6.1 Analisis Kinerja Operasional	45
III.6.2 Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan	46
III.6.3 Analisis <i>Analytical Hierarchy Process</i>	47
III.6.4 Analisis <i>Simple Additive Weighting</i>	47
III.6.5 Analisis Kebutuhan Armada	48
III.6.6 Perbandingan Kinerja Operasional dan Biaya Operasional Kendaraan Bus listrik dan Bus Konvensional Trans Jogja.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
IV.1 Analisis Kinerja Operasional Bus Listrik Trans Jogja	49
IV.1.1 Kinerja Operasional Bus Listrik Trans Jogja Rute EV-1	49
IV.1.2 Pembahasan Kinerja Operasional Bus Listrik Trans Jogja Rute EV-1..	52
IV.1.3 Kinerja Operasional Bus Listrik Trans Jogja Rute EV-3	53
IV.1.4 Pembahasan Kinerja Operasional Bus Listrik Trans Jogja Rute EV-3..	60
IV.2 Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK)	61
IV.2.1 Biaya Operasional Kendaraan pada Rute EV-1.....	63
IV.2.2 Biaya Operasional Kendaraan pada Rute EV-3.....	76
IV.2.3 Pembahasan Perhitungan BOK Rute Uji Coba EV-1 dan EV-3	89
IV.3 Analisis <i>Analytic Hierarchy Process-Simple Additive Weighting</i> (AHP-SAW)	89
IV.3.1 Hasil <i>Pairwise Matrices</i>	90
IV.3.2 Menentukan <i>Eigenvector Optimal</i> dan <i>Consistency Vector</i>	94
IV.3.3 Menentukan <i>Consistency Index</i> (CI) dan <i>Consistency Ratio</i> (CR)	95
IV.3.4 Penentuan Bobot Kriteria	96
IV.3.5 Penentuan Atribut Kriteria.....	97

IV.3.6 Normalisasi Matriks	97
IV.3.7 Perankingan Nilai Akhir	98
IV.3.8 Pembahasan Analisis AHP-SAW	99
IV.4 Analisis Kebutuhan Armada	100
IV.4.1 Pembahasan Analisis Kebutuhan Armada.....	101
IV.5 Perbandingan Kinerja Operasional dan Biaya Operasional Kendaraan Bus Listrik dan Bus Konvensional Trans Jogja	102
IV.5.1 Pembahasan Perbandingan Kinerja Operasional dan BOK antara Bus Listrik dan Bus Konvensional	103
BAB V PENUTUP	105
V.1 Kesimpulan	105
V.2 Saran.....	107
V.2.1 Saran Praktis.....	107
V.2.2 Saran Teoritis.....	108
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN	115
Lampiran 1. Survei Pendahuluan	116
Lampiran 2. Survei Dinamis Rute EV-3	117
Lampiran 3. Wawancara dengan Pakar	120
Lampiran 3.3 Transkrip wawancara dengan Pakar 1 (Kepala Bidang Angkutan Dinas Perhubungan DIY)	121
Lampiran 3.5 Transkrip wawancara dengan Pakar3 (Supervisor Bus Listrik Trans Jogja)	124
Lampiran 4. Pengumpulan Data Sekunder di Pool Bus Listrik Trans Jogja	126
Lampiran 5. Data Operasional Bus Listrik Trans Jogja Rute EV-3	128
Lampiran 6. Analisis <i>Analytical Hierarchy Process</i>	129
Lampiran 7. Analisis <i>Simple Additive Weighting</i>	132
Lampiran 8. Perhitungan Biaya Investasi dan Biaya Penyusutan	133

Lampiran 9. Dasar Teoritis	134
----------------------------------	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1 Rute EV-1 Bandara Adisutjipto - Malioboro	34
Gambar III.2 Rute EV-3 Terminal Jombor - Malioboro.....	35
Gambar III.3 Bus Listrik Trans Jogja MD8ELE	36
Gambar III.4 Rute 1A Terminal Prambanan – Malioboro	37
Gambar III.5 Bagan Alir Penelitian	39
Gambar III.6 Struktur AHP Penelitian	47

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Rute Trans Jogja	12
Tabel II.2 Perbedaan Biaya Komponen Bus Listrik dan Bus Konvensional	20
Tabel II.3 Nilai <i>Random Index</i>	23
Tabel II.4 Skala AHP	24
Tabel II.5 Penelitian Terdahulu	27
Tabel III.1 Spesifikasi Bus Listrik Trans Jogja MD8ELE	36
Tabel III.2 Daftar Kendaraan Rute 1A	38
Tabel IV.1 Jumlah Penumpang Rute EV-1 per Hari.....	51
Tabel IV.2 <i>Load Factor</i> Rata-rata Rute EV-1	51
Tabel IV.3 <i>Headway</i> Rata-rata Rute EV-3.....	53
Tabel IV.4 Frekuensi Rata-rata Rute EV-3.....	55
Tabel IV.5 <i>Load Factor</i> Rata-rata EV-3	56
Tabel IV.6 Waktu Sirkulasi Rata-rata Rute EV-3.....	57
Tabel IV.7 Kecepatan Perjalanan Rata-rata Rute EV-3	58
Tabel IV.8 Penggunaan Daya Baterai Rata-rata Rute EV-3.....	60
Tabel IV.9 Identitas Kendaraan	62
Tabel IV.10 Operasional Bus Listrik Trans Jogja Rute EV-1	63
Tabel IV.11 Rincian Biaya Langsung	63
Tabel IV.12 Biaya tidak langsung dan Biaya Pengelolaan	69
Tabel IV.13 Rekapitulasi Biaya Operasional Rute EV-1	75
Tabel IV.14 Operasional Bus Listrik Trans Jogja Rute EV-3	76
Tabel IV.15 Rincian Biaya Langsung	77
Tabel IV.16 Biaya Tidak Langsung dan Biaya Pengelolaan	83
Tabel IV.17 Rekapitulasi Biaya Operasional Rute EV-3	88
Tabel IV.18 Penilaian Responden 1 Dishub DIY	90
Tabel IV.19 Penilaian Responden 2 Dishub DIY	90
Tabel IV.20 Penilaian Responden 3 <i>Supervisor</i> Bus Listrik Trans Jogja.....	91
Tabel IV.21 Responden 4 Akademisi Transportasi	91
Tabel IV.22 Normalisasi AHP Hasil Responden 1	92
Tabel IV.23 Normalisasi AHP Hasil Responden 2	92
Tabel IV.24 Normalisasi AHP Hasil Responden 3.....	93
Tabel IV.25 Normalisasi AHP Hasil Responden 4.....	93

Tabel IV.26 Pembobotan Responden.....	94
Tabel IV.27 Pengukuran Konsistensi Jawaban Responden	95
Tabel IV.28 Pembobotan Kriteria	96
Tabel IV.29 Penentuan Atribut Kriteria	97
Tabel IV.30 Penentuan Nilai Atribut Kriteria	97
Tabel IV.31 Normalisasi Kriteria	98
Tabel IV.32 Perankingan Nilai Alternatif	98
Tabel IV.33 Perbandingan Kinerja dan BOK Antara Rute EV-1 dan 1A.....	102

LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Rekap Data Operasional Rute EV-1	116
Lampiran 1.2 Penyampaian Hasil Survei Rute EV-3 kepada Kabid Lalu Lintas Dishub DIY	116
Lampiran 2.1 Survei <i>On-board</i> Mencatat Penumpang Naik dan Turun.....	117
Lampiran 2.2 Survei <i>On-board</i> Mencatat Penggunaan Baterai	117
Lampiran 2.3 Kondisi Eksisting Bus Listrik Trans Jogja	118
Lampiran 2.4 Kondisi Eksisting Bus Listrik Trans Jogja	118
Lampiran 2.5 Kondisi Eksisting Bus Listrik Trans Jogja	119
Lampiran 2.6 Pengecasan Bus Listrik Trans Jogja	119
Lampiran 3.1 Wawancara dengan Kabid Angkutan Dishub DIY	120
Lampiran 3.2 Wawancara dengan Supervisor Bus Listrik Trans Jogja	120
Lampiran 3.3 Transkrip wawancara dengan Pakar 1 (Kepala Bidang Angkutan Dinas Perhubungan DIY)	121
Lampiran 3.4 Transkrip wawancara dengan Pakar 2 (Kepala Seksi Angkutan Perkotaan Dinas Perhubungan DIY)	123
Lampiran 3.5 Transkrip wawancara dengan Pakar3 (Supervisor Bus Listrik Trans Jogja)	124
Lampiran 4.1 Buku Perawatan Bus Listrik Trans Jogja.....	126
Lampiran 4.2 Buku Perawatan Bus Listrik Trans Jogja.....	126
Lampiran 4.3 Pencatatan Komponen Operasional Bus Listrik	127
Lampiran 4.4 Menghitung BOK Bus Listrik.....	127
Lampiran 5.1 Data Kinerja Operasional Rute EV-3	128
Lampiran 6.1 Penilaian AHP Oleh Responden 1	129
Lampiran 6.2 Penilaian AHP Oleh Responden 2	129
Lampiran 6.3 Penilaian AHP Oleh Respoden 3	130
Lampiran 6.4 Penilaian AHP Oleh Respoden 4	130
Lampiran 6.5 Perhitungan <i>Geometric Mean</i> dan Penentuan Bobot Final.....	131
Lampiran 7.1 Bobot Kriteria	132
Lampiran 7.2 Perhitungan Metode SAW	132
Lampiran 7.3 Perhitungan Nilai Akhir Alternatif.....	132
Lampiran 8.1 Biaya Penyusutan Bus Trans Jogja	133
Lampiran 9.1 Dokumen formulasi penggunaan daya baterai.....	134

Lampiran 9.2 Dasar teoritis formulasi penggunaan daya134

INTISARI

Transisi menuju sistem transportasi berkelanjutan di Daerah Istimewa Yogyakarta diwujudkan melalui uji coba operasional bus listrik Trans Jogja pada rute EV-1 dan EV-3. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja operasional, menganalisis struktur Biaya Operasional Kendaraan (BOK), menentukan rute optimal, mengestimasi kebutuhan armada, serta membandingkan kinerja dan biaya operasional antara bus listrik dengan bus konvensional. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan dan survei *on-board*, kemudian dianalisis berdasarkan pedoman SK Dirjen Perhubungan Darat No. 687 Tahun 2002. Penentuan rute optimal dilakukan dengan mengintegrasikan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rute EV-1 memiliki kinerja operasional yang lebih optimal dengan *headway* 15 menit dan kecepatan rata-rata 23 km/jam, meskipun *load factor* masih relatif rendah sebesar 32%. Sebaliknya, rute EV-3 menunjukkan kinerja yang kurang optimal, ditandai dengan *headway* rata-rata 49 menit dan *load factor* sebesar 17%, yang dipengaruhi oleh keterbatasan armada dan ketiadaan unit cadangan. Dari aspek finansial, meskipun konsumsi energi bus listrik tergolong efisien, nilai BOK pada rute EV-1 mencapai Rp17.340/km. Kondisi ini disebabkan oleh rendahnya utilisasi operasional akibat terbatasnya jam operasional.

Berdasarkan analisis AHP-SAW, rute EV-1 ditetapkan sebagai alternatif optimal dengan skor preferensi sebesar 0,98. Untuk meningkatkan kualitas layanan dan efisiensi operasional, direkomendasikan penambahan armada hingga 5 unit Siap Operasi (SO) serta peningkatan jam operasional menjadi 16 jam per hari agar setara dengan pola operasional bus konvensional.

Kata kunci: Bus listrik, kinerja operasional, Biaya Operasional Kendaraan (BOK), AHP-SAW, Trans Jogja.

ABSTRACT

The transition toward a sustainable transportation system in the Special Region of Yogyakarta is reflected through the pilot implementation of Trans Jogja electric buses, particularly on routes EV-1 and EV-3. This study aims to evaluate operational performance, analyze the structure of Vehicle Operating Costs (VOC), determine the most optimal route, and estimate the ideal fleet requirement. Primary data were collected through field observations and on-board surveys, and subsequently analyzed based on the Directorate General of Land Transportation Decree No. 687 of 2002. The determination of the optimal route was conducted by integrating the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Simple Additive Weighting (SAW) methods.

The results indicate that route EV-1 demonstrates more stable operational performance, with a headway of 15 minutes and an average speed of 23 km/h, although the load factor remains relatively low at 32%. In contrast, route EV-3 shows less optimal performance, characterized by an average headway of 49 minutes and a load factor of 17%, mainly due to limited fleet availability and the absence of reserve vehicles. From a financial perspective, although the energy consumption of electric buses is proven to be efficient, the total Vehicle Operating Cost (VOC) on route EV-1 reaches IDR 17,340 per kilometer. This condition is primarily caused by low operational utilization due to limited service hours.

Based on the AHP-SAW analysis, route EV-1 is identified as the most optimal alternative with a preference score of 0.98. To improve service quality and operational efficiency, it is recommended to gradually increase the fleet size to five operating units and extend service hours to 16 hours per day, aligning with the operational pattern of conventional bus services.

Keywords: *Electric Bus, Operational Performance, Vehicle Operating Cost (VOC), AHP-SAW, Trans Jogja.*