

SKRIPSI
ANALISIS BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN
DALAM TRANSISI KE BUS LISTRIK

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun oleh:

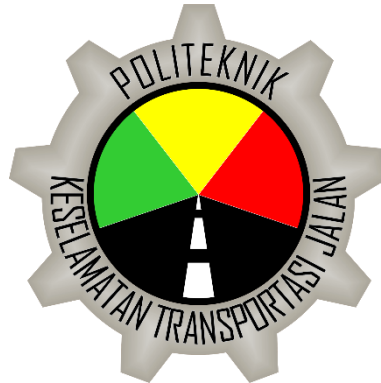
CHERYL FARA ICHA YUANISHA

21.01.3096

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

SKRIPSI
ANALISIS BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN
DALAM TRANSISI KE BUS LISTRIK

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun oleh:

CHERYL FARA ICHA YUANISHA

21.01.3096

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

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN

DALAM TRANSISI KE BUS LISTRIK

ANALYSIS OF VEHICLE OPERATIONAL COST IN THE TRANSITION TO ELECTRIC BUSES

Disusun oleh:

Cheryl Fara Icha Yuanisha

21.01.3096

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



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

Tanggal : 3 Juni 2025

Pembimbing 2



Frans Tohom, S.T., M.T.
NIP. 19880605 201902 1 004

Tanggal : 28 Mei 2025

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DALAM TRANSISI KE BUS LISTRIK

ANALYSIS OF VEHICLE OPERATIONAL COST IN THE TRANSITION TO ELECTRIC BUSES

Disusun oleh:

Cheryl Fara Icha Yuanisha

21.01.3096

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 17 Juni 2025

Ketua Penguji

Tanda Tangan

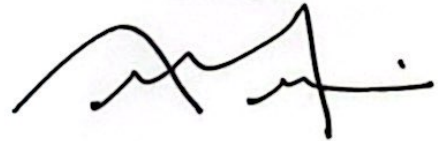


Reza Yoga Anindita, S.Si., M.Si.

NIP. 19851128 201902 1 001

Penguji 1

Tanda Tangan



Anton Budiharjo, S.Si.T., M.T.

NIP. 19830504 200812 1 001

Penguji 2

Tanda Tangan



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

NIP. 19910416 201902 2 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Rizal Aprianto, S.T., M.T.

NIP. 19910415 201902 1 005

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cheryl Fara Icha Yunisha

Notar : 21.01.3096

Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **"ANALISIS BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DALAM TRANSISI KE BUS LISTRIK"** ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan skripsi ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 17 Juni 2025

Yang menyatakan,

A pink rectangular official stamp with a scalloped border. It features the Garuda Pancasila emblem at the top center. Below the emblem, the text 'METERA TEMPEL' is printed. At the bottom, the alphanumeric code '33A-15AMX319157920' is visible. A handwritten signature in black ink is written across the stamp.

Cheryl Fara Icha Yuanisha

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan kesempatan dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan segala kekurangannya. Segala syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena sudah menghadirkan orang-orang baik disekeliling penulis, selalu memberi doa dan semangat sehingga tugas akhir penulis dapat diselesaikan. Untuk karya sederhana ini, penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua penulis Bapak Suyitno dan Ibu Khoirun Nikmah yang dengan kasih sayang, doa, kerja keras, dan pengorbanan yang tiada henti menjadi kekuatan terbesar dalam setiap langkah penulis. Segala usaha, nasihat, perhatian yang tulus, serta pelukan penuh kehangatan membuat penulis mampu melewati setiap tantangan hingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga semua kebaikan, cinta, dan pengorbanan Papa dan Mama dibalas dengan kebahagiaan, kesehatan, dan keberkahan yang berlimpah.
2. Mochammad Imron Sahdian, yang selalu sabar menemani di setiap langkah proses ini. Terima kasih atas segala dukungan, semangat, dan pengertian menghadapi berbagai keluh kesah penulis. Doa dan motivasi yang tidak pernah putus menjadi salah satu alasan penulis mampu bertahan dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya. Semoga segala yang telah dijalani bersama selalu membawa kebaikan dan menjadi penyemangat untuk meraih cita-cita bersama di masa depan.
3. Ibu Nurul Fitriani, S.Pd., M.T. dan Bapak Frans Tohom, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, memberikan ilmu, arahan, serta masukan berharga dengan penuh kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
4. Rekan-rekan kelas RSTJ D dan rekan satu Angkatan XXXII, yang selalu memberikan semangat dan dukungannya kepada penulis sampai sejauh ini. Harapan dan doa selalu tercurahkan agar kita semua mampu bersama-sama mencapai puncak kesuksesan.
5. Untuk penulis, Cheryl Fara Icha Yuanisha terimakasih yang tidak pernah menyerah dan terus belajar. Penulis sudah membuktikan bahwa penulis bisa melakukannya dan bangga telah melewati tahap ini.

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 ini 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 "**ANALISIS BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DALAM TRANSISI KE BUS LISTRIK**" ini.

Proses pembuatan skripsi ini bukanlah tanpa rintangan, namun dengan izin-Nya serta upaya keras penulis, setiap hambatan dapat diatasi dengan bijak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar;
2. Bapak Bambang Istianto, S.Si.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
3. Bapak Rizal Aprianto, S.T., M.T. selaku Kepala Jurusan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan;
4. Ibu Nurul Fitriani, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing I;
5. Bapak Frans Tohom, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II;
6. Kedua Orang Tua saya yang telah membesarkan serta mendidik saya dengan penuh kasih sayang sampai saat ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini mungkin masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati mengharapkan saran dan kritik konstruktif dari semua pihak yang bersedia memberikan masukan demi kesempurnaan skripsi ini di masa yang akan datang.

Tegal, 17 Juni 2025

Yang menyatakan,



Cheryl Fara Icha Yuanisha

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusah Masalah	4
I.3. Batasan Masalah.....	5
I.4. Tujuan Penelitian	5
I.5. Manfaat Penelitian	6
I.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1. Angkutan Umum.....	7
II.2. Manajemen Operasional	9
II.3. Studi Manajemen Operasional Bus Listrik.....	12
II.4. Biaya Operasional Kendaraan Bus Listrik Dan Bus Konvensional...	18
II.5. Penelitian Terdahulu	20

BAB III METODE PENELITIAN.....	30
III.1. Lokasi dan waktu Penelitian.....	30
III.1.1. Lokasi Penelitian.....	30
III.1.2. Spesifikasi Bus	32
III.2. Bagan Alir Penelitian	36
III.3. Metode Pengumpulan Data.....	38
III.3.1. Data primer	38
III.3.2. Data Sekunder	40
III.4. Teknik Analisis Data.....	41
III.4.1. Biaya Operasional Kendaraan Bus Konvensional	41
III.4.2. Tantangan Operasional dan Infrastruktur	46
III.4.3. Manajemen Operasional.....	46
III.4.4. Proyeksi Biaya Operasional Kendaraan Bus Listrik dan Dampak Ekonomi secara BOK.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
IV.1. Biaya Operasional Kendaraan Konvensional.....	53
IV.1.1. Biaya Langsung	54
IV.1.2. Biaya Tidak Langsung	59
IV.1.3. Total Biaya Pokok	61
IV.1.4. Rekapitulasi Biaya Pokok	62
IV.1.5. Analisis dan Pembahasan Tarif Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan.....	63
IV.2. Tantangan Operasional dan Insfrastruktur Bus Listrik.....	64
IV.3. Manajemen Operasional Bus Listrik.....	70
IV.4. Biaya Operasional Kendaraan Listrik	74
IV.4.1. Biaya Langsung	75
IV.4.2. Biaya Tidak Langsung	81

IV.4.3. Total Biaya Pokok	82
IV.4.4. Rekapitulasi Biaya Pokok	84
IV.4.5. Analisis dan Pembahasan Tarif Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan.....	85
IV.4.6. <i>Payback Period</i> Bus Listrik	86
IV.5. Perbandingan BOK Bus Konvensional dan Bus Listrik.....	90
IV.6. Rekomendasi Tarif	93
BAB V PENUTUP	95
V.1. Kesimpulan.....	95
V.2. Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN.....	105

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Perbandingan efisiensi	17
Tabel II.2 Komponen Biaya Utama.....	18
Tabel II.3 Penelitian Terdahulu.....	20
Tabel III.1 Spesifikasi Bus	32
Tabel III.2 Data Kendaraan Bus Konvensional	33
Tabel III.3 Data Kendaraan Bus Listrik.....	34
Tabel III.4 Asumsi Perhitungan Biaya	41
Tabel IV.1 Harga Komponen Kendaraan	53
Tabel IV.2 Tingkat Faktor Muat.....	61
Tabel IV.3 Tarif Berdasarkan <i>Load Factor</i>	64
Tabel IV.4 Harga Komponen Kendaraan	74
Tabel IV.5 Tingkat Faktor Muat.....	83
Tabel IV.6 Tarif Berdasarkan <i>Load Factor</i> dengan Keuntungan 10%	85
Tabel IV.7 Perbandingan BOK Berdasarkan Faktor.....	91
Tabel IV.8 Keuntungan Berdasarkan Tarif dan Load Factor	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1	Rute Terminal Purabaya – Bandara Juanda	30
Gambar III.2	Lokasi Penelitian.....	31
Gambar III.3	Bagan Alir	36
Gambar IV.1	Rekapitulasi Biaya Pokok Bus Konvensional.....	62
Gambar IV.2	Rekapitulasi Biaya Pokok Bus Listrik	84
Gambar IV.3	Grafik Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Wawancara	105
Lampiran 2 Perhitungan BOK Konvensional dan Tarif	107
Lampiran 3 Perhitungan BOK Bus Listrik dan Tarif.....	113
Lampiran 4 Perhitungan Rekomendasi Tarif Bus Konvensional.....	121
Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian	133
Lampiran 6 Daftar Riwayat Hidup	135

INTISARI

Pemerintah Indonesia menargetkan peralihan penuh transportasi umum ke kendaraan listrik pada tahun 2045 sebagai bagian dari upaya dekarbonisasi sektor transportasi. Peralihan ke kendaraan listrik merupakan langkah strategis dalam mendukung sistem transportasi berkelanjutan dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Namun, tingginya biaya investasi dan tantangan infrastruktur menjadi hambatan utama dalam implementasinya, khususnya di wilayah strategis seperti Kabupaten Sidoarjo yang memiliki intensitas mobilitas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dalam transisi dari bus konvensional ke bus listrik pada rute Terminal Purabaya – Bandara Juanda di Kabupaten Sidoarjo. Metode yang digunakan berdasarkan pedoman teknis operasional angkutan umum sesuai Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor: SK.687/AJ.206/DRDJ/2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum dalam rute tetap dan teratur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya operasional bus listrik sebesar Rp 27.929,09/km, lebih tinggi dibandingkan bus konvensional sebesar Rp 11.848,05/km. *Payback period* investasi bus listrik sebesar Rp 3,2 miliar dapat tercapai dalam waktu 5,2 tahun, yang masih berada dalam batas usia operasional kendaraan. Tantangan utama dalam pengoperasian bus listrik mencakup biaya investasi tinggi, performa baterai yang belum stabil, lamanya waktu pengisian daya, serta keterbatasan armada dan infrastruktur SPKLU. Dari sisi manajemen operasional, diperlukan 11 unit bus dengan frekuensi 4 bus per jam dan headway 15 menit untuk memenuhi kebutuhan 6 ritase perjalanan per hari. Temuan ini diharapkan dapat menjadi referensi penting bagi operator transportasi dan pemangku kebijakan dalam merancang strategi implementasi bus listrik yang efektif dan berkelanjutan di masa depan.

Kata Kunci: Biaya operasional kendaraan, Bus listrik, Bus konvensional, Transportasi berkelanjutan, *Payback period*

ABSTRACT

The Indonesian government aims to fully transition public transportation to electric vehicles by 2045 as part of its efforts to decarbonize the transportation sector. The transition to electric vehicles is a strategic step in supporting a sustainable transportation system and reducing greenhouse gas emissions. However, high investment costs and infrastructure challenges are major obstacles to its implementation, particularly in strategic areas such as Sidoarjo Regency, which has high mobility intensity. This study aims to analyze the Vehicle Operating Costs (VOC) in the transition from conventional buses to electric buses on the Purabaya Terminal – Juanda Airport route in Sidoarjo Regency. The method used is based on the technical operational guidelines for public transportation in accordance with the Director General of Land Transportation Decision No. SK.687/AJ.206/DRDJ/2002 regarding Technical Guidelines for the Operation of Public Passenger Transportation on Fixed and Regular Routes. The research results indicate that the operational cost of electric buses is Rp 27,929.09/km, higher than that of conventional buses at Rp 11,848.05/km. The payback period for the electric bus investment of Rp 3.2 billion can be achieved in 5.2 years, which is still within the operational lifespan of the vehicles. The main challenges in operating electric buses include high investment costs, unstable battery performance, long charging times, and limitations in the fleet and charging infrastructure. From an operational management perspective, 11 buses are required with a frequency of 4 buses per hour and a headway of 15 minutes to meet the demand for 6 trips per day. These findings are expected to serve as an important reference for transportation operators and policymakers in designing effective and sustainable electric bus implementation strategies for the future.

Keywords: Vehicle Operational Cost, Electric Bus, Conventional Bus, Sustainable Transportation, Payback Period