

**EVALUASI PERBANDINGAN BIAYA DAN
EMISI MODA TRANSPORTASI KERETA
API DAN MOBIL PRIBADI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta

OLEH :

FEBRIYOLA LORENZA SIDEBANG

NPM : 17 02 16699



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

EVALUASI PERBANDINGAN BIAYA DAN EMISI MODA TRANSPORTASI KERETA API DAN MOBIL PRIBADI

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 21 April 2021

Yang membuat pernyataan



(Febriyola Lorenza Sidebang)

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

EVALUASI PERBANDINGAN BIAYA DAN EMISI MODA TRANSPORTASI KERETA API DAN MOBIL PRIBADI

Oleh :

FEBRIYOLA LORENZA SIDEBANG

NPM : 17 02 16699

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Yogyakarta,.....

Dosen Pembimbing

(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)

Disahkan Oleh:

Program Studi Teknik Sipil



Ketua

(Ir. AY. Harijanto Setiawan., M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

EVALUASI PERBANDINGAN BIAYA DAN EMISI MODA TRANSPORTASI KERETA API DAN MOBIL PRIBADI



Oleh :

FEBRIYOLA LORENZA SIDEBANG

NPM : 17 02 16699

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama

Tanggal

Tanda Tangan

Ketua : Dr.Ir. Imam Basuki, M.T.

Sekretaris : Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.

Anggota : Dr.-Ing. Agustina Kiky A., S.T., M.Eng.

.....

.....

.....

KATA HANTAR

Puji serta syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena segala berkat karunia dan penyertaan-Nya yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“EVALUASI PERBANDINGAN BIAYA DAN EMISI MODA TRANSPORTASI KERETA API DAN MOBIL PRIBADI”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis memperoleh banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. A.Y. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, memberikan arahan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini agar dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T. dan Ibu Dr.-Ing. Agustina Kiky A., S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini agar dapat terselesaikan dengan baik.

5. Kedua orang tua saya yang saya hormati dan cintai, abang dan adik-adik serta keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan dukungan serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman seangkatan 2017, kakak dan adik tingkat di Teknik Sipil UAJY yang selalu mendukung dan memberikan banyak sekali pelajaran dan pengalaman yang baik. Tidak lupa juga organisasi dan komunitas seperti “HMS UAJY, CED” yang turut memberikan banyak pengalaman berharga lainnya diluar bidang akademis.
7. Dinda Sekar, Martinus Pili, Nuno P, Yudana, Dyan, Febriani, Abang Candra, Kak Sri dan masih banyak pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu yang telah memberi dukungan semangat dalam pengerjaan Tugas Akhir di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Akhir kata, penulis sangat menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan dan meminta kesediaan untuk diberikan kritik dan saran yang membangun mengenai penulisan Tugas Akhir ini untuk dapat diperbaiki dikemudian hari sehingga dapat bermanfaat bagi setiap pembaca.

Yogyakarta, April 2021

Penulis

Febriyola Lorenza Sidebang

NPM: 17 02 16699

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Biaya Operasional	5
2.2. Gas Emisi	5
BAB III LANDASAN TEORI	7
3.1. Penelitian Terdahulu	7
3.2. Transportasi	9
3.2.1. Kereta api	10
3.2.2. Mobil pribadi	10
3.3. Biaya Operasional Kendaraan	10
3.4. Komponen-Komponen Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan	11
3.4.1. Biaya operasional kereta api	11
3.4.2. Biaya operasional mobil pribadi	12
3.5. Konsumsi Bahan Bakar	16
3.6. Gas Rumah Kaca (GRK)	16
3.6.1. Emisi gas rumah pada sumber bergerak	17
3.6.2. Perhitungan nilai emisi	18

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	26
4.1. Tahap Persiapan	26
4.2. Pengumpulan Data	26
4.3. Pengolahan dan Analisis Data	27
4.3.1. Perhitungan biaya operasional kendaraan.....	27
4.3.2. Perhitungan perbandingan jarak tempuh efisien kereta api dan mobil pribadi	27
4.3.3. Perhitungan konsumsi bahan bakar kereta dan mobil pribadi	28
4.3.4. Perhitungan emisi pembakaran bahan bakar	28
4.4. Bagan Alir Penelitian	29
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
5.1. Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK).....	30
5.1.1. Perhitungan biaya operasional kendaraan kereta api.....	30
5.1.2. Perhitungan biaya operasional kendaraan mobil pribadi.....	32
5.2. Perhitungan Perbandingan Jarak Tempuh Efisien.....	39
5.2.1. Jumlah penumpang	39
5.2.2. Perbandingan biaya operasional kendaraan	40
5.3. Konsumsi Bahan Bakar	41
5.4. Perbandingan Emisi Gas Rumah Kaca.....	42
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	46
6.1. Kesimpulan.....	46
6.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu	7
Tabel 3.2 Perbandingan Konsumsi Energi	16
Tabel 3.3 Perbandingan Metode Perhitungan CO ₂ Kereta Api	18
Tabel 3.4 Perbandingan Metode Perhitungan CH ₄ dan N ₂ O Kereta Api	19
Tabel 3.5 Faktor Emisi Default Kereta Api	21
Tabel 3.6 Perbandingan Metode Perhitungan CO ₂ Mobil Pribadi	21
Tabel 3.7 Faktor Emisi CO ₂ Default Transportasi Jalan Raya	22
Tabel 3.8 Perbandingan Metode Perhitungan CH ₄ dan N ₂ O Mobil Pribadi	23
Tabel 3.9 Faktor Emisi CH ₄ dan N ₂ O Default Transportasi Jalan Raya	24
Tabel 3.10 Nilai Kalor Bahan Bakar Indonesia	25
Tabel 5.1 Biaya Operasional Kereta Api	31
Tabel 5.2 Komponen-komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK)	
Mobil Pribadi	32
Tabel 5.3 Rekapulasi Biaya Operasional Kendaraan Mobil Pribadi	39
Tabel 5.4 Kapasitas Maksimum Penumpang Kereta Api	40
Tabel 5.5 Konsumsi BBM Setiap Moda Transportasi	41
Tabel 5.6 Gas Emisi Sumber Kereta Api dan Mobil	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian	29
Gambar 5.1 Persentase Emisi Gas Rumah Kaca Kereta Api dan Mobil Pribadi (kilogram)	45
Gambar 5.2 Persentase Emisi Gas Rumah Kaca Sumber Kereta Api dan Mobil (kilogram/penumpang)	45



INTISARI

EVALUASI PERBANDINGAN BIAYA DAN EMISI MODA TRANSPORTASI KERETA API DAN MOBIL PRIBADI, Febriyola Lorenza Sidebang, NPM 17 02 16699, Tahun 2021, Bidang Peminatan Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pesatnya pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia saat ini mengakibatkan semakin banyaknya penggunaan moda transportasi saat ini. Pengoperasian moda transportasi tidak terlepas dari biaya operasional kendaraan yang dikeluarkan penyedia jasa/pemilik kendaraan. Dalam menggunakan transportasi masyarakat lebih menginginkan transportasi lebih nyaman dan biaya relatif murah, dari kondisi ini dilakukan penelitian ini agar menjadi pertimbangan bagi masyarakat dalam memilih moda transportasi antara kereta api dan mobil pribadi yang paling baik berdasarkan biaya dan gas emisi yang dihasilkan.

Data yang digunakan adalah data primer berdasarkan hasil wawancara harga kendaraan dan harga yang mendukung untuk perhitungan biaya operasional mobil pribadi, data sekunder antara lain jumlah penumpang, jarak tempuh penumpang, pendapatan dan subsidi pemerintah yang berasal dari *Annual Report* 2019 PT.KAI.

Dari hasil penelitian, biaya operasional kendaraan kereta api sebesar Rp 277,776/pnp-km dan mobil pribadi adalah Rp 2.351,751/mobil-km. Perbandingan jarak tempuh berdasarkan biaya operasional kendaraan sebesar 1:38,472 (kilometer). Biaya konsumsi bahan bakar pada asumsi jarak 38,742 kilometer, kereta sebesar Rp 1.824,89/penumpang, mobil pribadi dengan kapasitas penumpang 5 orang sebesar Rp 5.927,526/penumpang dan mobil pribadi dengan kapasitas penumpang 8 orang sebesar Rp 3.704,704/penumpang. Nilai emisi pada asumsi jarak 38,742 kilometer, kereta api nilai emisi sebesar 310,182 kilogram dan mobil pribadi sebesar 8,865 kilogram. Jika emisi yang dihasilkan dibagi pada jumlah penumpang yang diangkut maka diperoleh emisi kereta api lebih besar dari mobil pribadi dan lebih ramah lingkungan.

Kata kunci : Biaya, emisi, kereta api, mobil pribadi.