

**ANALISIS BIAYA KEMACETAN LALULINTAS DITINJAU DARI ASPEK
BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN
(Studi Kasus : Jl Ahmad Yani – Jl. Raya Cileunyi Bandung)**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik
di bidang keahlian Teknik Sipil



Oleh :

NADA NURUL KARIMAH

1802001

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2022**

**ANALISIS BIAYA KEMACETAN LALULINTAS DITINJAU DARI ASPEK
BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN
(Studi Kasus : Jl Ahmad Yani – Jl. Raya Cileunyi Bandung)**

Oleh
Nada Nurul Karimah

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

© Nada Nurul Karimah 2022
Universitas Pendidikan Indonesia
2022

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

NADA NURUL KARIMAH

NIM. 1802001

**ANALISIS BIAYA KEMACETAN LALULINTAS DITINJAU DARI ASPEK
BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN**

(Studi Kasus : Jl Ahmad Yani – Jl. Raya Cileunyi Bandung)

Disetujui Dan Disahkan Oleh Pembimbing :

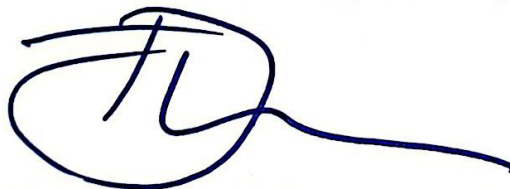
Pembimbing I



Dr.T.Ir.Juang Akbardin,S.T.,M.T.,IPM.

NIP. 19770307 200812 1 001

Pembimbing II

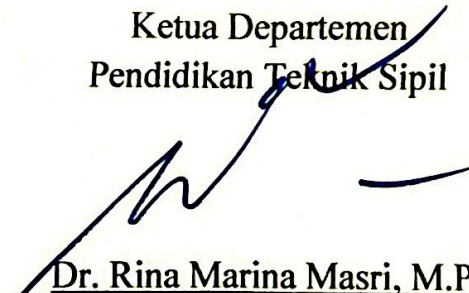


Dr. Ir. H. Dadang Mohamad Ma'soem, M.SCE.

NIP. 19601217 198511 1 002

Mengetahui,

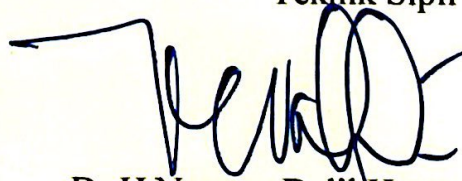
**Ketua Departemen
Pendidikan Teknik Sipil**



Dr. Rina Marina Masri, M.P.

NIP. 19650530 199101 2 001

**Ketua Program Studi
Teknik Sipil**



Dr.H.Nanang Dalil Herman,S.T.,M.Pd.

NIP. 19620202 198803 1 002

LEMBAR PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa tugas akhir ini yang berjudul “**Analisis Biaya Kemacetan Lalulintas Ditinjau Dari Aspek Biaya Operasional Kendaraan (Studi Kasus : Jl Ahmad Yani – Jl. Raya Cileunyi Bandung)**” beserta seluruh isinya merupakan karya penulis sendiri. Penulis tidak melakukan penjiplakan atau tindakan plagiat dari sumber lain. Pengutipan materi maupun sumber kajian pendukung telah sesuai dengan cara-cara dan etika ilmu yang berlaku. Atas pernyataan ini, penulis siap menanggung resiko atau sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan dan ada klaim dari pihak lain terhadap tugas akhir ini.

Bandung, Agustus 2022

Penulis,

NADA NURUL KARIMAH

NIM. 1802001

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia, sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya.

Penulis telah mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dorongan, do'a serta dukungan dari semua pihak. Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, penyelesaian tugas akhir ini tidak akan terwujud.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. T. Ir. Juang Akbardin, S.T, M.T, IPM selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan mengarahkan penulis selama penyusunan tugas akhir ditengah kesibukannya. Terimakasih untuk selalu sabar dan dapat meluangkan waktunya untuk membimbing tugas akhir ini.
2. Dr. Ir. H. Dadang Mohamad Ma'soem, M.SCE. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dengan memberikan masukan serta dukungan yang terbaik untuk kelancaran tugas akhir penulis. Terimakasih atas waktu serta masukan yang sangat bermanfaat.
3. Ibu Dr. Rina Marina Masri, M.P., selaku ketua Departemen Pendidikan Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. H. Nanang Dalil Herman, S.T., M.Pd., selaku ketua Program Studi Teknik Sipil, Departemen Pendidikan Teknik Sipil, FPTK UPI yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Ben Novarro Batubara ST,MT selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Sipil UPI.
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Sipil, Departemen Pendidikan Teknik Sipil yang telah memberikan dukungan serta ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan hingga selesai.

7. Kedua orang tua Mama dan Bapak tercinta yang selama ini telah membesarkan dan mendidik penulis. Terima kasih atas kasih sayang dan do'a yang selalu diberikan yang senantiasa menjadi kekuatan penulis serta kerja keras yang tak pernah lelah selalu mendukung dan memberikan kepercayaan kepada penulis dalam menyelesaikan kuliah dan tugas akhir ini.
8. Teman spesial Abimanyu Noor Ravi Adzanto yang selalu menemani penulis, memberikan motivasi serta dukungannya kepada penulis. Terimakasih atas dukungan dan segalanya.
9. Evira Agustina selaku kaka tersayang penulis, yang selalu menemani penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini hingga selesai.
10. Sahabat terbaik penulis, Maghfira, Eva, Anissa, dan Amanda yang senantiasa selalu memberikan dukungan, motivasi, semangat dan juga mengingatkan penulis dalam menyelesaikan penelitian untuk tugas akhir.
11. Hafidz, Hakim, Rahma, Yuli dan Evita yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data di lapangan untuk mendukung penyelesaian tugas akhir ini. Terimakasih atas bantuan dan dukungannya.
12. Teman-teman Program Studi Teknik Sipil 2018 yang telah berjuang bersama-sama untuk menyelesaikan kewajiban pendidikan di perkuliahan.
13. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini. yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat atas amalan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Bandung, Agustus 2022

Penulis

Nada Nurul Karimah

NIM. 1802001

ANALISIS BIAYA KEMACETAN LALULINTAS DITINJAU DARI ASPEK BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN

(Studi Kasus : Jl Ahmad Yani – Jl. Raya Cileunyi Bandung)

Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan.

Universitas Pendidikan Indonesia

Email : nadanurull@upi.edu

akbardien@upi.edu

dadang1718@upi.edu

ABSTRAK

Tingginya aktivitas masyarakat pada Jalan Ahmad Yani sampai Jalan Raya Cileunyi menyebabkan kemacetan yang sering terjadi pada jam puncak pagi maupun sore hari. Kemacetan menyebabkan dampak bagi pengguna kendaraan baik secara langsung maupun tidak langsung. Apabila terjadi kemacetan, maka secara langsung kendaraan mengalami penurunan kecepatan atau bahkan berhenti sesekali (tersendat – sendat). Jika kendaraan mengalami hambatan maka secara langsung pemakaian bahan bakar, pelumas, dan komponen lainnya yang terbuang akan lebih banyak serta biaya pemeliharaan semakin besar dan menyebabkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) menjadi lebih besar. Biaya operasional kendaraan yang besar jika dikalkulasikan dengan kerugian waktu maka akan diperoleh pula biaya kemacetan yang besar. Oleh sebab itu, dalam mengatasi kemacetan pada Jalan Ahmad Yani sampai Jalan Raya Cileunyi, maka perlu adanya alternatif moda transportasi umum yang mampu melayani masyarakat secara ekonomis, aman dan nyaman. Diharapkan masyarakat yang menggunakan kendaraan pribadi akan beralih menggunakan kendaraan umum, sehingga biaya kemacetan akan berkurang. Hasil penelitian menunjuka bahwa Biaya kemacetan pada Jl Ahmad Yani Rp. 10.165.584, Jl Raya Ujung Berung Rp. 236.084 , Jl Raya Cibiru Rp. 123.290 and Jl Raya Cileunyi sebesar Rp. 13.596.304.. Sehingga diperoleh total biaya kemacetan sebesar Rp. Rp. 13.596.304. Setelah dilakukan analisis pemilihan moda transportasi dengan mengalihkan kendaraan pribadi menjadi angkutan umum, maka diperoleh persamaan model $P_a = 1/(1+ \exp^{3,7804+0,0009452 (Csm-Csa)})$ dan $P_b = 1/(1+ \exp^{-0,1544188+0,000006 (Ckr-Csa)})$. dengan besaran selisih biaya transportai Sepeda Motor terhadap Angkutan kota sebesar Rp. 6.200 dan Mobil Penumpang terhadap Angkutan Kota sebesar Rp.32.000 maka volume Sepeda Motor berkurang 90% dan Volume Mobil Penumpang berkurang 90%. Sehingga Biaya Kemacetan berkurang sebesar Rp. 13.492.255 atau sebesar 99,23% dari Biaya Kemacetan Sebelumnya dalam satu hari.

Kata Kunci : Kemacetan, biaya operasional kendaraan, biaya kemacetan

ANALYSIS COST OF TRAFFIC JAMS BASED ON VEHICLE OPERATING COST (Case Study : Jl Ahmad Yani – Jl. Raya Cileunyi Bandung)

Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan.

Universitas Pendidikan Indonesia

Email : nadanurull@upi.edu

akbardien@upi.edu

dadang1718@upi.edu

ABSTRACT

High community activity on Ahmad Yani street through Cileunyi street brings frequent traffic jams to happen in the morning and evening. Traffic jams make an impact to transportation user directly and indirectly. When there is a traffic jam, the vehicle will experience a decrease in speed even to the point of stopping. If the vehicles run into hindrance then the use of fuels, lubricants and other components that are wasted will be more as well as higher maintenance cost lead to the higher vehicle operating cost. Large vehicles operating costs if calculated with the time losses then there will also be a large traffic jams cost. Therefore to overcome traffic jams at Ahmad Yani street through Cileunyi street, there is a need for alternative modes of public transportation that are capable of serving the community economically, safely, and comfortably. It is hoped that people who use private vehicles will switch into public transportation, so the cost of traffic jams will be reduced. Based on the result of the congestion costs obtained at each point, cost from Ahmad Yani Street is Rp. 10.165.584, Ujung Berung Street is Rp. 236.084, Cibiru Street is Rp. 123.290 and Cileunyi Street is Rp. 13.596.304. After analyzing the selection of transportation modes by switching private vehicles to public transportation, it is obtained the logit biner deviation is $P_a = 1/(1 + \exp^{(3,7804 + 0,0009452(C_{sm} - C_{sa}))})$ and $P_a = 1/(1 + \exp^{(-0,1544188 + 0,000006(C_{kr} - C_{sa}))})$. From the equation, it is obtained that the difference in the cost of motorcycle to public transportation is Rp. 6.200 and passenger cars to public transportation is Rp 32.000. The volume of motorcycle is reduced by 90% and passenger cars is reduced by 90%. The cost of traffic jams is reduced by Rp. 13.492.255 or 99,23% of the previous scheme in one day.

Keywords : Congestion, vehicle operating cost, congestion cost.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim..

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan karunia-NYA penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Biaya Kemacetan Lalulintas Ditinjau Dari Aspek Biaya Operasional Kendaraan (Studi Kasus : Jl Ahmad Yani – Jl. Raya Cileunyi Bandung)**”.

Penulisan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menempuh ujian sidang Sarjana Teknik pada Departemen Pendidikan Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. Tugas akhir ini memuat analisis biaya kemacetan lalulintas berdasarkan aspek biaya operasional kendaraan.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Penulis juga menyadari penulisan tugas akhir ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharap adanya kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan dan perbaikan tugas akhir ini.

Bandung, Agustus 2022

Penulis,

NADA NURUL KARIMAH

NIM. 1802001

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR RUMUS	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xxiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penulisan	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Transportasi.....	7
2.2 Kemacetan.....	7
2.3 Kemacetan Lalu Lintas	8
2.4 Jalan	8
2.4.1 Klasifikasi Jalan Menurut Sistem	9
2.4.2 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi	9
2.4.3 Klasifikasi Jalan Menurut Status	10
2.4.4 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas	11
2.5 Kondisi Geometrik dan Kondisi Lingkungan Jalan	12
2.5.1 Kondisi Geometrik	12
2.5.2 Kondisi Lingkungan.....	14

2.6 Karakteristik Arus Lalu Lintas	15
2.6.1 Arus dan Volume Lalu Lintas	15
2.6.2 Kecepatan Lalu Lintas	16
2.6.3 Kepadatan (Density).....	17
2.6.4 Hubungan Antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan.....	17
2.7 Kinerja Ruas Jalan	21
2.7.1 Kecepatan Arus Bebas	22
2.7.2 Kapasitas Jalan.....	24
2.7.3 Derajat Kejenuhan.....	27
2.7.4 Waktu Antrian.....	27
2.8 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)	28
2.8.1 Pengertian Biaya Operasional Kendaraan	28
2.8.2 Komponen Biaya Operasional Kendaraan	28
2.8.3 Model Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) PCI	29
2.8.4 Model Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Gito Sugiyanto	32
2.8.5 Model Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Angkutan Kota	32
2.9 Nilai Waktu	33
2.9.1 Metode Pendapatan (Income Approach)	34
2.10 Biaya Kemacetan.....	34
2.11 Pemilihan Moda Transportasi	35
2.11.1 Pengertian	35
2.11.2 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda	36
2.12 Model Pemilihan Moda Transportasi	38
2.12.1 Model Binomial Logit Selisih.....	38
2.13 Penelitian Terdahulu	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1 Lokasi Penelitian	41
3.2 Waktu Penelitian	42
3.3 Metode Penelitian	42
3.4 Populasi dan Sampel.....	43
3.4.1 Populasi	43

3.4.2 Sampel	43
3.5 Instrumen Penelitian	43
3.6 Data Penelitian	46
3.7 Teknik Analisis Data	47
3.7.1 Analisis Kinerja Lalulintas	47
3.7.2 Analisis Biaya Operasional Kendaraan	48
3.7.3 Analisis Biaya Kemacetan.....	49
3.7.4 Analisis Pelayanan Angkutan Kota.....	49
3.7.6 Analisis Pemilihan Moda menggunakan Model Logit Selisih	51
3.8 Kerangka Berfikir	53
3.9 Diagram Alir	54
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Analisis Kapasitas dan Volume Lalulintas	55
4.1.1 Data Geometrik Jalan	55
4.1.2 Volume Lalulintas.....	64
4.1.3 Analisis Kapasitas Jalan	97
4.1.4 Analisis Tingkat Pelayanan Jalan	100
4.1.5 Analisis Waktu Antrian	103
4.2 Analisis Kecepatan Eksisting dan Kecepatan Arus Bebas	104
4.2.1 Analisis Kecepatan Eksisting	104
4.2.2 Hubungan Kecepatan, Volume dan Kepadatan	106
4.2.3 Analisis Kecepatan Arus Bebas	114
4.3 Analisis Biaya Operasional Kendaraan	117
4.3.1 Analisis Biaya Operasional Angkutan Kota.....	117
4.3.2 Analisis Biaya Operasional Kendaraan Ringan dan Kendaraan Berat	121
4.3.3 Analisis Biaya Operasional Sepeda Motor.....	132
4.3.4 Hubungan Biaya Operasional Kendaraan terhadap Kecepatan	133
4.3.5 Analisis Nilai Waktu Perjalanan.....	135
4.4 Analisis Biaya Kemacetan	136
4.5 Analisis Karakteristik Penumpang Angkutan Kota.....	139
4.5.1 Pelaksanaan Wawancara Terstruktur	139

4.5.2 Reduksi Data Hasil Wawancara	139
4.5.3 Kelompok Pengguna Angkutan Kota Rute Cicaheum – Cileunyi.....	146
4.6 Analisis Tingkat Okupansi Angkutan Kota	148
4.6.1 Analisis Pelayanan Angkutan Kota.....	153
4.7 Analisis Alternatif Pemilihan Moda Transportasi Umum	157
4.7.1 Analisis Biaya Umum Sepeda Motor.....	159
4.7.2 Analisis Biaya Umum Kendaraan Ringan.....	159
4.7.3 Analisis Biaya Umum Angkutan Kota.....	159
4.7.4 Analisis Persamaan Regresi Linier	159
4.7.5 Analisis Biaya Kemacetan setelah Perubahan Moda Transportasi.....	166
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	171
5.1 Kesimpulan.....	171
5.2 Implikasi.....	172
5.3 Rekomendasi	173
DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelas Ukuran Kota	14
Tabel 2. 2 Kelas Hambatan Samping untuk Jalan Perkotaan.....	14
Tabel 2. 3 Emp untuk Jalan Perkotaan Tak Tebagi	16
Tabel 2. 4 Kecepatan Arus Bebas dasar V_{BD} untuk jalan perkotaan	22
Tabel 2. 5 Faktor Koreksi Kapasitas Arus Bebas Akibat Lebar Jalur (V_{BL}).....	23
Tabel 2. 6 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping	23
Tabel 2. 7 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Ukuran Kota	24
Tabel 2. 8 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan.....	25
Tabel 2. 9 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (F_{CW}).....	25
Tabel 2. 10 Faktor penyesuaian pemisahan arah (F_{CPA})	25
Tabel 2. 11 Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu jalan.....	26
Tabel 2. 12 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dan Jarak Kereb - Penghalang (F_{CHS}) Pada Jalan Perkotaan Dg Kereb	26
Tabel 2. 13 Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CUK}).....	27
Tabel 3. 1 Pembagian Titik Jalan	41
Tabel 3. 2 Waktu Penelitian	42
Tabel 3. 3 Data Primer	46
Tabel 3. 4 Data Sekunder	46
Tabel 3. 5 Formulir Wawancara Tingkat Okupansi Angkutan Umum.....	44
Tabel 3. 6 Formulir Wawancara Karakteristik Pengguna Angkutan Umum	45
Tabel 3. 7 Waktu Pengambilan Sampel Volume Kendaraan	47
Tabel 4. 1 Titik Lokasi Penelitian.....	55
Tabel 4. 2 Waktu Survey Volume Lalulintas	64
Tabel 4. 3 Volume Lalulintas pada Titik 1 Arah Ahmad Yani - Ujung-Berung.....	65
Tabel 4. 4 Volume Lalulintas pada Titik 1 Arah Ujung-Berung - Ahmad Yani.....	69
Tabel 4. 5 Volume Lalulintas pada Titik 2 Arah Ahmad Yani - Ujung-Berung.....	73

Tabel 4. 6 Volume Lalulintas pada Titik 2 Arah Ujung-Berung – Ahmad Yani	77
Tabel 4. 7 Volume Lalulintas pada Titik 3 Arah Ujung-Berung - Cibiru.....	81
Tabel 4. 8 Volume Lalulintas pada Titik 3 Arah Cibiru - Ujung-Berung.....	85
Tabel 4. 9 Volume Lalulintas pada Titik IV Arah Cibiru - Cileunyi	89
Tabel 4. 10 Volume Lalulintas pada Titik IV Arah Cileunyi - Cibiru.....	93
Tabel 4. 11 Tingkat Pelayanan Jalan	100
Tabel 4. 12 Resume Analisis Lama Antrian	103
Tabel 4. 13 Jumlah Sampel Kecepatan Kendaraan	105
Tabel 4. 14 Kecepatan Rata - Rata Eksisting	105
Tabel 4. 15 Biaya Operasional Angkutan Kota (Angkot).....	120
Tabel 4. 16 Biaya BBM Tahun 2022	121
Tabel 4. 17 Biaya Bahan Bakar Perjenis Kendaraan	122
Tabel 4. 18 Harga Oli Mesin Kendaraan 2022.....	122
Tabel 4. 19 Biaya Operasional Oli Mesin Perjenis Kendaraan	123
Tabel 4. 20 Harga Ban Perjenis Kendaraan	124
Tabel 4. 21 Biaya Operasional Pemakaian Ban Perjenis Kendaraan	125
Tabel 4. 22 Harga Unit Kendaraan Tahun 2022	125
Tabel 4. 23 Biaya Operasional Suku Cadang Perjenis Kendaraan.....	126
Tabel 4. 24 Biaya Jasa Mekanik Tahun 2022	126
Tabel 4. 25 Biaya Operasional Jasa Mekanik Perjenis Kendaraan.....	127
Tabel 4. 26 Biaya Depresiasi Perjenis Kendaraan.....	129
Tabel 4. 27 Biaya Suku Bunga Perjenis Kendaraan	130
Tabel 4. 28 Biaya Asuransi Perjenis Kendaraan	131
Tabel 4. 29 Total Biaya Terduga dan Biaya Tek Terduga Perjenis Kendaraan	132
Tabel 4. 30 Biaya Operasional Kendaraan Sepeda Motor	132
Tabel 4. 31 PDRB Tahun 2020	135
Tabel 4. 32 Biaya Kemacetan pada Jalan Ahmad Yani – Jalan Raya Cibiru	137
Tabel 4. 33 Faktor Muat Angkot	153
Tabel 4. 34 Analisis Pelayanan Angkot	155
Tabel 4. 35 Biaya Umum Transportasi Sepeda Motor Satu Kali Perjalanan	159

Tabel 4. 36 Biaya Umum Transportasi Kendaraan Ringan Satu Kali Perjalanan....	159
Tabel 4. 37 Biaya Umum Transportasi Angkutan Kotar Satu Kali Perjalanan.....	159
Tabel 4. 38 Pehitungan metode analisis regresi linier untuk metoda logit biner selisih Sepeda Motor dan Angkutan Kota.....	160
Tabel 4. 39 Pehitungan metode analisis regresi linier untuk metoda logit biner Kendaraan Ringan dan Angkutan Kota	161
Ta bel 4. 40 Volume Kendaraan yang beralih menggunakan Bus	164
Tabel 4. 41 Jumlah Penumpang per-jenis kendaraan	164
Tabel 4. 42 Volume Penumpang Bus	165
Tabel 4. 43 Jenis Angkutan Berdasarkan Ukuran Kota dan Trayek.....	165
Tabel 4. 44 Klasifikasi Trayek	165
Tabel 4. 45 Jumlah Armada Bus yang Diperlukan.....	166
Tabel 4. 46 Volume Jam Puncak setelah Perubahan Moda Transportasi	166
Tabel 4. 47 Lama Antrian Setelah Perubahan Biaya Transportasi.....	167
Tabel 4. 48 Biaya Kemacetan Setelah Perubahan Biaya Transportasi	167
Tabel 4. 49 Volume Jam Puncak setelah Perubahan Moda Transportasi	168
Tabel 4. 50 Lama Antrian Setelah Perubahan Biaya Transportasi.....	168
Tabel 4. 51 Biaya Kemacetan Setelah Perubahan Biaya Transportasi	168
Tabel 4. 52 Volume Jam Puncak setelah Perubahan Moda Transportasi	169
Tabel 4. 53 Lama Antrian Setelah Perubahan Biaya Transportasi.....	169
Tabel 4. 54 Biaya Kemacetan Setelah Perubahan Biaya Transportasi	169

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Hubungan Kecepatan, Volume dan Kepadatan.....	18
Gambar 2. 2 Grafik Hubungan Kecepatan - Kepadatan	18
Gambar 2. 3 Grafik Hubungan Volume - Kepadatan	19
Gambar 2. 4 Grafik Hubungan Volume - Kecepatan	19
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian.....	41
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Pembagian Titik Jalan.....	42
Gambar 4. 1 Kondisi Eksisting Jl Ahmad Yani	56
Gambar 4. 2 Sketsa Kondisi Eksisting Jl Ahmad Yani	56
Gambar 4. 3 Tampak Atas Kondisi Geometrik Jl Ahmad Yani.....	57
Gambar 4. 4 Kondisi Eksisting Jl Raya Ujungberung	58
Gambar 4. 5 Sketsa Kondisi Eksisting Jalan Raya Ujungberung.....	58
Gambar 4. 6 Tampak Atas Kondisi Geometrik Jl Raya Ujungberung	59
Gambar 4. 7 Kondisi Eksisting Jalan Raya Cibiru	60
Gambar 4. 8 Sketsa Kondisi Eksisting Jalan Raya Cibiru	60
Gambar 4. 9 Tampak Atas Kondisi Geometrik Jl Raya Cibiru.....	61
Gambar 4. 10 Sketsa Kondisi Eksisting Jalan Raya Cileunyi.....	62
Gambar 4. 11 Kondisi Eksisting Jalan Raya Cileunyi.....	62
Gambar 4. 12 Fluktuasi arus lalu lintas kendaraan Sepeda Motor arah Ahmad Yani – Ujung-Berung pada Titik 1	66
Gambar 4. 13 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Ringan arah Ahmad Yani – Ujung- Berung pada Titik 1	66
Gambar 4. 14 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Berat 2 AS arah Ahmad Yani – Ujung-Berung pada Titik 1	67
Gambar 4. 15 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Berat 3 AS arah Ahmad Yani – Ujung-Berung pada Titik 1	68
Gambar 4. 16 Fluktuasi arus lalu lintas Sepede Motor arah Ujung-Berung - Ahmad Yani pada Titik 1	70

Gambar 4. 17 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Ringan arah Ujung-Berung - Ahmad Yani pada Titik 1	70
Gambar 4. 18 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Berat 2 AS arah Ujung-Berung - Ahmad Yani pada Titik 1	71
Gambar 4. 19 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Berat 3 AS arah Ujung-Berung - Ahmad Yani pada Titik 1	72
Gambar 4. 20 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Sepeda Motor arah Ujung-Berung – Cibiru pada Titik II	74
Gambar 4. 21 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Ringan arah Ujung Berung - Cibiru pada Titik II.....	74
Gambar 4. 22 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Berat 2 AS Ujungberung - Cibiru pada Titik II.....	75
Gambar 4. 23 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Berat 3 AS arah UjungBerung - Cibiru pada Titik II	76
Gambar 4. 24 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Sepeda Motor arah Ujung-Berung - Ahmad Yani pada Titik II	78
Gambar 4. 25 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Ringan arah Ujung-Berung - Ahmad Yani pada Titik II.....	78
Gambar 4. 26 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Berat 2 AS arah Ujung-Berung - Ahmad Yani pada Titik II	79
Gambar 4. 27 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Berat 3 AS arah Ujung-Berung - Ahmad Yani pada Titik II	80
Gambar 4. 28 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Sepeda Motor arah Ujung-Berung - Cibiru pada Titik III.....	82
Gambar 4. 29 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Ringan arah Ujung-Berung - Cibiru pada Titik III.....	82
Gambar 4. 30 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Berat 2 AS arah Ujung-Berung - Cibiru pada Titik III.....	83
Gambar 4. 31 Fluktuasi arus lalulintas Kendaraan Berat 3 AS arah Ujung-Berung - Cibiru pada Titik III.....	84

Gambar 4. 32 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Sepeda Motor arah Cibiru - Ujung-Berung pada Titik III	86
Gambar 4. 33 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Ringan arah Cibiru - Ujung-Berung pada Titik III.....	86
Gambar 4. 34 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Berat 2 AS arah Cibiru - Ujung-Berung pada Titik III	87
Gambar 4. 35 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Berat 3 AS arah Cibiru - Ujung-Berung pada Titik III	88
Gambar 4. 36 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Sepeda Motor arah Cibiru – Cileunyi pada Titik IV.....	90
Gambar 4. 37 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Ringan arah Cibiru – Cileunyi pada Titik IV	90
Gambar 4. 38 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Berat 2 AS arah Cibiru – Cileunyi pada Titik IV.....	91
Gambar 4. 39 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Berat 3 AS arah Cibiru – Cileunyi pada Titik IV.....	92
Gambar 4. 40 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Sepeda Motor arah Cileunyi - Cibiru pada Titik IV.....	94
Gambar 4. 41 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Ringan arah Cileunyi - Cibiru pada Titik IV	94
Gambar 4. 42 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Berat 2 AS arah Cileunyi - Cibiru pada Titik IV.....	95
Gambar 4. 43 Fluktuasi arus lalu lintas Kendaraan Berat 3 AS arah Cileunyi - Cibiru pada Titik IV.....	96
Gambar 4. 44 Skenario Perhitungan Kecepatan.....	104
Gambar 4. 45 Hubungan V-S-D Titik I Jl Ahmad Yani	106
Gambar 4. 46 45 Hubungan V-S-D Titik I Jl Raya Ujungberung.....	108
Gambar 4. 47 Hubungan V-S-D Titik I Jl Raya Cibiru	110
Gambar 4. 48 Hubungan V-S-D Titik I Jl Raya Cileunyi.....	112
Gambar 4. 49 Grafik Hubungan Kecepatan dan BOK Sepeda Motor.....	133

Gambar 4. 50 Grafik Hubungan Kecepatan dan BOK Kendaraan Ringan.....	133
Gambar 4. 51 Grafik Hubungan Kecepatan dan BOK Kendaraan Berat 3 AS.....	134
Gambar 4. 52 Grafik Hubungan Kecepatan dan BOK Kendaraan Berat 2 AS.....	134
Gambar 4. 53 Persentase Biaya Kemacetan.....	137
Gambar 4. 54 Diagram Profil Informan Menurut Jenis Kelamin.....	140
Gambar 4. 55 Diagram Profil Informan Menurut Usia.....	140
Gambar 4. 56 Diagram Profil Informan Menurut Pendidikan Terakhir.....	141
Gambar 4. 57 Diagram Profil Informan Menurut Jenis Pekerjaan.....	141
Gambar 4. 58 Diagram Profil Informan Menurut Tujuan Perjalanan.....	142
Gambar 4. 59 Diagram Profil Informan Menurut Kepemilikan Kendaraan Pribadi	142
Gambar 4. 60 Diagram Profil Informan Menurut Kepemilikan Tarif Perjalanan....	143
Gambar 4. 61 Diagram Profil Informan Menurut Penghasilannya.....	143
Gambar 4. 62 Diagram Profil Informan Menurut Kondisi Angkutan.....	144
Gambar 4. 63 Grafik Profil Informan Menurut Faktor Penyebab Kondisi Angkot	144
Gambar 4. 64 Grafik Profil Informan Menurut Faktor Pendukung Pengguna Angkutan	145
Gambar 4. 65 Grafik Profil Informan Menurut Minat BRT.....	146
Gambar 4. 66 Grafik Tingkat Okupansi Penumpang Angkot Weekday.....	150
Gambar 4. 67 Grafik Tingkat Okupansi Penumpang Angkot Weekend.....	151
Gambar 4. 68 Histogram Survey Tingkat Okupansi Penumpang Angkot Weekday	152
Gambar 4. 69 Histogram Survey Tingkat Okupansi Penumpang Angkot Weekend	152
Gambar 4. 70 Volume Rata – Rata Moda Transportasi.....	157
Gambar 4. 71 Grafik Persamaan Regresi Linier Angkot - Sepeda Motor.....	160
Gambar 4. 72 Grafik Persamaan Regresi Linier Kendaraan Ringan - Angkot.....	161
Gambar 4. 73 Grafik Model Logit Biner Selisih Sepeda Motor dan Angkot.....	162
Gambar 4. 74 Grafik Model Logit Biner Selisih Kendaraan Ringan dan Angkot ...	162
Gambar 4. 75 Grafik Perubahan Jumlah Kendaraan Skema A.....	163
Gambar 4. 76 Grafik Perubahan Jumlah Kendaraan Skema B.....	164
Gambar 4. 77 Grafik Perubahan Jumlah Kendaraan Skema C.....	164

DAFTAR RUMUS

Rumus (2. 1) Volume Lalu Lintas	15
Rumus (2. 2) Model Hubungan Greenshields	20
Rumus (2. 3) Model Hubungan Volume dan Kepadatan Metode Greenshield.....	20
Rumus (2. 4) Model Persamaan Volume dan Kecepatan Metode Greenshield	20
Rumus (2. 5) Model Persamaan Kapasitas Maksimum Greenshield	20
Rumus (2. 6) Model Hubungan Underwood.....	21
Rumus (2. 7) Model Hubungan Volume dan Kepadatan Metode Underwood	21
Rumus (2. 8) Model Hubungan Volume dan Kecepatan Metode Underwood	21
Rumus (2. 9) Model Persamaan Volume Maksimum Metode Underwood.....	21
Rumus (2. 10) Kecepatan Arus Bebas PKJI 2014.....	22
Rumus (2. 11) Kapasitas Jalan PKJI 2014.....	24
Rumus (2. 12) Derajat Kejenuhan PKJI 2014.....	27
Rumus (2. 13) Waktu Antrian Kendaraan.....	27
Rumus (2. 14) Persamaan Konsumsi Bahan Bakar Gol I	29
Rumus (2. 15) Persamaan Konsumsi Bahan Bakar Gol II.....	29
Rumus (2. 16) Persamaan Konsumsi Bahan Bakar Gol III.....	29
Rumus (2. 17) Persamaan Konsumsi Oli Mesin Gol I.....	29
Rumus (2. 18) Persamaan Konsumsi Oli Mesin Gol II	29
Rumus (2. 19) Persamaan Konsumsi Oli Mesin Gol III	29
Rumus (2. 20) Persamaan Pemakaian Ban Gol I.....	30
Rumus (2. 21) Persamaan Pemakaian Ban Gol II	30
Rumus (2. 22) Persamaan Konsumsi Oli Mesin Gol III	30
Rumus (2. 23) Persamaan Biaya Mekanik Gol I.....	30
Rumus (2. 24) Persamaan Biaya Mekanik Gol II.....	30
Rumus (2. 25) Persamaan Biaya Mekanik Gol III	30
Rumus (2. 26) Persamaan Biaya Suku Cadang Gol I.....	30
Rumus (2. 27) Persamaan Biaya Suku Cadang Gol II.....	30
Rumus (2. 28) Persamaan Biaya Suku Cadang Gol III	30

Rumus (2. 29) Persamaan Depresiasi Gol I	30
Rumus (2. 30) Persamaan Depresiasi Gol II	30
Rumus (2. 31) Persamaan Depresiasi Gol III.....	30
Rumus (2. 32) Persamaan Suku Bunga Gol I.....	31
Rumus (2. 33) Persamaan Suku Bunga Gol II	31
Rumus (2. 34) Persamaan Suku Bunga Gol III.....	31
Rumus (2. 35) Persamaan Asuransi Gol I.....	31
Rumus (2. 36) Persamaan Asuransi Gol II.....	31
Rumus (2. 37) Persamaan Asuransi Gol III	31
Rumus (2. 38) Persamaan Waktu Perjalanan Gol I	31
Rumus (2. 39) Persamaan Waktu Perjalanan Gol II.....	31
Rumus (2. 40) Persamaan Waktu Perjalanan Gol III.....	31
Rumus (2. 41) Persamaan Biaya Tak Terduga Gol I.....	32
Rumus (2. 42) Persamaan Biaya Tak Terduga Gol II.....	32
Rumus (2. 43) Persamaan Biaya Tak Terduga Gol III	32
Rumus (2. 44) Model Persamaan BOK Gito Sugiyanto	32
Rumus (2. 45) Biaya Penyusutan	32
Rumus (2. 46) Biaya Bahan Bakar Minyak Angkutan Umum.....	32
Rumus (2. 47) Persamaan Nilai Waktu Income Approach.....	34
Rumus (2. 48) Biaya Kemacetan Tzedakis, 1990	35
Rumus (2. 49) Persamaan Binomial Logit Selisih.....	39
Rumus (2. 50) Persamaan Logaritmik Binomial Selisih.....	39
Rumus (3. 1) Persamaan Kapasitas Jalan PKJI 2014	47
Rumus (3. 2) Persamaan Derajat Kejenuhan PKJI 2014	48
Rumus (3. 3) Persamaan Kecepatan Arus Bebas PKJI 2014	48
Rumus (3. 4) Persamaan Biaya Kemacetan Tzedakis	49
Rumus (3. 5) Pesamaan Faktor Muat Penumpang.....	49
Rumus (3. 6) Persamaan Kecepatan Perjalanan	50

Rumus (3. 7) Persamaan Waktu Tunggu Penumpang	50
Rumus (3. 8) Persamaan Waktu Perjalanan	50
Rumus (3. 9) Biaya Perjalanan Angkutan.....	51
Rumus (4. 1) Persamaan Kapasitas Jalan PKJI 2014	97
Rumus (4. 2) Persamaan Derajat Kejenuhan PKJI 2014	100
Rumus (4. 3) Lama Antrian Kendaraan	103
Rumus (4. 4) Persamaan Kecepatan	104
Rumus (4. 5) Jumlah Sampel Penelitian	104
Rumus (4. 6) Persamaan Kecepatan Arus Bebas PKJI 2014	114
Rumus (4. 7) Biaya Penyusutan Angkutan Umum	117
Rumus (4. 8) Persamaan Biaya Pemakaian Bahan Bakar.....	117
Rumus (4. 9) Persamaan Biaya Pemakaian Ban.....	118
Rumus (4. 10) Persamaan BOK Sepeda Motor.....	132
Rumus (4. 11) Persamaan Nilai Waktu Perjalanan	135
Rumus (4. 12) Persamaan Biaya Kemacetan Kendaraan.....	136
Rumus (4. 13) Load Factor Penumpang Angkot.....	154
Rumus (4. 14) Kecepatan Perjalanan Angkot	154
Rumus (4. 15) Waktu Antrian Angkot.....	154
Rumus (4. 16) Waktu Tunggu Penumpang Angkot	155
Rumus (4. 17) Persamaan Biaya Perjalanan Angkot.....	155
Rumus (4. 18) Waktu Tempuh Kendaraan.....	158
Rumus (4. 19) Tarif Perjalanan Angkutan	158
Rumus (4. 20) Waktu Tunggu Kendaraan	158

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Peta Lokasi Studi
- Lampiran II : Lembar Validasi Pedoman Wawancara
- Lampiran III : Dokumentasi
- Lampiran IV : SK Pembimbing TA
- Lampiran V : Lembar Asistensi Tugas Akhir
- Lampiran VI : Biodata Penulis

DAFTAR SINGKATAN

BOK	: Biaya Operasional Kendaraan
BP	: Biaya Penyusutan
Ca	: Cost Angkot
Co	: Kapasitas dasar
Csm	: Cost Sepeda Motor
DJ	: Derajat Kejenuhan
EMP	: Ekvivalensi mobil penumpang
FV	: Kecepatan arus bebas
FF _{BHS}	: Faktor Penyesuaian Untuk Hambatan Samping Dan Lebar Bahu
FV _{UK}	: Faktor Penyesuaian Kecepatan Untuk Ukuran Kota
FC _{LJ}	: Faktor penyesuaian lebar jalan
FC _{PA}	: Faktor penyesuaian pemisahan arah
FC _{HS}	: Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
FC _{UK}	: Faktor penyesuaian ukuran kota (jumlah penduduk
HV	: High Vehicle
LV	: Light Vehicle
MC	: Motor Cycle
PDRB	: Pendapatan Domestik Regional Bruto
SMP	: Satuan Mobil Penumpang
V _{BL}	: Penyesuaian Kecepatan untuk Lebar Jalan
UD	: <i>Undivided</i> (Jalan Tak Terbagi)
Us	: Kecepatan

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, GN dkk. (2019). Hubungan Volume Kecepatan Dan Kepadatan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Padjajaran (Ring Road Utara), Sleman. Jurnal Teknisia. XXIV(01). Hal 55- 64.
- Akbardin, J dan Andri, E.P (2016). Analisa Bok (Biaya Operasi Kendaraan) Shuttle Service Rute Bandung – Jakarta Selatan. Media Teknik Sipil ISSN 1693 - 3095. 14(01). Hal 68-72
- Arsyad, N dan Sufiyana, M. (2020). Evaluasi Tarif Angkutan Umum (Angkot) Kota Pariaman Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan. Jurnal Rang Teknik. 3(01). Hal 83 -88.
- Bolla, ME, Yappy, RA dan Sir, TM. (2017). Biaya Kemcaetan Ruas Jalan Kota Kupang Ditinjau Dari Segi Biaya Operasonal Kendaraan. Jurnal Teknik Sipil. VI(1) Hal 61-74.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga. 1995. Biaya Operasi Kendaraan (BOK) untuk jalan perkotaan di Indonesia
- Direktorat Jendral Bina Marga. 1995. Biaya Operas Kendaraan (BOK) Untuk Jalan Perkotaan Di Indonesia
- Direktorat Jendral Perhubungan Darat. 2002. Pedoman Teknis Penyelenggara Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur
- Direktorat Jendral Perhubungan Darat. 2001. Panduan Pengumpulan Data Angkutan Umum Perkotaan
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2014. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Dodi dan Nahdalina. (2018). Analisis Pemilihan Moda Transportasi dengan Metode *Discrete Model Method* (Studi Kasus : Bandara Internasional Soekarno Hatta). Jurnal Perhubungan Udara. 44(02). Hal 81 – 92.

- Elkhasnet dan Rasyid M.F.A. 2020. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Angkutan Kota Trayek Cimahi – Leuwipanjang Bandung. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional.
- Fatikasari, AD dan Catur, AP. (2021). Analisis Biaya Kerugian Kemacetan Jalan Akibat Adanya Kerusakan Pada Kendaraan Berat di Jalan Arteri Primer (Studi Kasus : Ruas Jalan Surabaya - Mojokerto). Jurnal Aplikasi Teknik Sipil. 19(02). Hal 107-116.
- Harahap, dkk. (2018). Analisis Antrian Lalu Lintas Pada Persimpangan Buah Batu – Soekarno Hatta Bandung. Jurnal Matematika. 17(02). Hal 79 -85.
- Hardani dkk, 2020. Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif, Penerbit CV Pustaka Ilmu
- HCM 2000. Highway Capacity Manual (HCM) 2000. Transportation Research Board. National Research Council. Washington D.C.
- Khisty, C.J dan Lall, B.K. (2005). *Dasar – Dasar Rekayasa Transportasi Edisi Ketiga Jilid I*. Erlangga. Jakarta.
- Kresnanto, NC. (2016). Analisis Perbandingan BOK dan Nilai Waktu Beberapa Jenis Moda Perkotaan. Prosiding Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi. 19(06). Hal 1125-1133
- Mahmudah, N dan Andriani, E. (2019). Penentuan Biaya Kemacetan Lalu Lintas Pada Simpang Bersinyal SGM Yogyakarta. Jurnal Transportasi. 19(2). Hal 77-86.
- McShane, W.R., Roess, R.P., and Prassas, E.S. (2004). Traffic Engineering 3rd ed. Prentice Hall, Inc. New Jersey.
- Merentek, dkk. (2016). Evaluasi Perhitungan Kapasitas Menurut Metode Mkji 1997 Dan Metode Perhitungan Kapasitas Dengan Menggunakan Analisa Perilaku Karakteristik Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Antar Kota (Studi Kasus Manado - Bitung). Jurnal Sipil Statik. 4(03). Hal 187 – 201.
- Morlok, E.K. (1991). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga. Jakarta.
- Prasetyo, MA. (2018). Analisis Biaya Kemacetan pada Jalan Setiabudhi Bandung. Tugas Akhir. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.

- Resseffendi. (2010). Janosik Steve M 2005 Vol 42 Issue 4 Pages 1. NASPA Journal, 33, 26–36. Riskinanto, A. (20
- Saputra, B dan Savitri, D. (2021). Analisis Hubungan Antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan Lalu-Lintas Berdasarkan Model *Greenshield*, *Greenberg* dan *Underwood*. Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur dan Fasilitas. 5(01). Hal 43-60.
- Sendow, T.K dan Jansen, F. (2015). Analisa Kapasitas Jalan Sam Ratulangi Dengan Metode MKJI 1997 dan PKJI 2014. Jurnal Sipil Statik. 3(11). Hal 737-746.
- Sentanu, dkk. (2021). Analisis Pemilihan Moda Transportasi Penumpang Antara Kereta Api dan Bus Rute Bandar Lampung – Palembang dengan *Metode Discrete Choice Model*. JRSDD. 9(01). Hal 119 – 130.
- Sugianto, Gito, 2011, Estimation of congestion Cost of Motorcycle Users in Malioboro, Yogyakarta, Indonesia, International Journal of Civil & Environment Engineering IJCEE-IJENS, Volume 11 NO.1.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (2nd ed). Bandung. Alfabeta.
- Susanti, S dan Magdalena, M. (2015). Estimasi Kemacetan di Kota Medan. Jurnal Penelitian Transportasi Multimoda. 13(01). Hal 21-30.
- Tamin, Z. Ofyar, 2000. Perencanaan dan Permodelan Transportasi, Penerbit ITB, Bandung
- Timboeleng, J.A dan Rumayar, A.L.E. (2019). Analisis Biaya Kemacetan Kendaraan Pribadi di Titik Zero Point Manado. Jurnal Sipil Statik. 7(10). Hal 1283 - 1294.
- Timpal, G.S., Sendow, T. K., dan Rumayar, A. L. (2018). Analisa Kapasitas Berdasarkan Pemodelan *Greenshield*, *Greenberg* dan *Underwood* dan Analisa Kinerja Jalan pada Ruas Jalan Sam Ratulangi Manado. Jurnal Sipil Statik, 6(8).
- Tzedakis, A. 1980, Different Vehicle Speeds and Congestion Costs. Journal of Transport Economics and Policy.
- Zulrehansyah, M. (2021). Analisis Hubungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan Lalu Lintas dengan Metode *Greenshield* dan *Greenberg* (Studi Kasus : Simpang Jl. Paus – Simpang Jl. Terubuk) Tugas Akhir. Pekanbaru : Universitas Islam Riau