

**PERMODELAN KONTRIBUSI BUS KARYAWAN TERHADAP
KEMACETAN PADA RUAS JALAN PELABUHAN II
SEKITAR PT.GLOSTAR INDONESIA**

SKRIPSI

ALBERT DIKSON SOLOGI
20180010006



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
AGUSTUS 2022**



PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PERMODELAN KONTRIBUSI BIS KARYAWAN
TERHADAP KEMACETAN PADA RUAS JALAN
PELABUHAN II SEKITAR PT.GLOSTAR INDONESIA

NAMA : ALBERT DIKSON SOLOGI

NIM 20180010006

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti- bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer/Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Sukabumi, Agustus 2022



ALBERT DIKSON SOLOGI
Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI


JUDUL : PERMODELAN KONTRIBUSI BIS KARYAWAN
TERHADAP KEMACETAN PADA RUAS JALAN
PELABUHAN II SEKITAR PT.GLOSTAR INDONESIA

NAMA : ALBERT DIKSON SOLOGI


NIM 20180010006

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui
Sukabumi, 2024

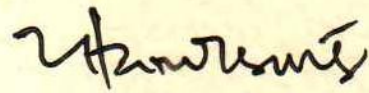
Pembimbing I


07/10/2024
Triono, M.T
NIDN.042208703

Pembimbing II


Ir. Muhamad Hidayat, M.Eng
NIDN.0414119701

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP
NIDN.0422108804

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PERMODELAN KONTRIBUSI BIS KARYAWAN
TERHADAP KEMACETAN PADA RUAS JALAN
PELABUHAN II SEKITAR PT.GLOSTAR INDONESIA

NAMA : ALBERT DIKSON SOLOGI

NIM 20180010006

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang
Skripsi tanggal 26 Mei 2023 Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari
segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer
(S.Kom)/Sarjana Teknik (S.T)/Sarjana Desain (S.Ds)


Sukabumi,

2024

Pembimbing I


31/10/2024
Triono, M.T
NIDN. 042208703

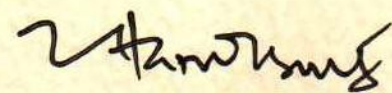
Pembimbing II


Ir. Muhammad Hidayat, M.Eng
NIDN.0414119701

Ketua Penguji


Dio Damas Permadi, S.T., M.eng
NIDN. 0416039303

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Utamy Sukmayu Saputri,
S.T., M.T., IPP NIDN. 0402037401

Plh. Dekan Falkutas Teknik, Komputer dan Desain

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng
NIDN. 0402037410

Peruntukan

***Skripsi ini kutujukan kepada
Ayahanda dan Ibunda tercinta, Kakak dan Adikku tersayang***





ABSTRACT

The need for transportation services is highly quantitative and has different characteristics as a function of time, purpose of travel, frequency, type of cargo transported and so on. Transportation services that are not in accordance with the need for movement cause the transportation system to be useless (redundant). Therefore, it is very important to know accurately the magnitude of the need for transportation in the future so that we can save resources by organizing or managing the required transportation infrastructure system. Analysis of Vehicle Peak Hours Saturday, July 30 2022 before being converted using employee buses the busiest vehicle volume is from 06:00 to 07:00. the average value of traffic volume in the south position is 1476.3 pcu/hour. Analysis of Vehicle Peak Hours Monday, 01 August 2022 before being converted using employee buses the busiest volume of vehicles is from 06:00 to 07:00. the average value of traffic volume in the south position is 1476.3 pcu/hour. degrees of saturation (DS) in the north and south positions of PT. Glostar Indonesia before using the employee bus are as follows: North position PT. Glostar Indonesia $DS = Q / C = 2325.1 / 2508 = 0.937$ 0.93 South position PT. Glostar Indonesia $DS = Q / C = 1476.3 / 2508 = 0.588$ 0.59 the result of road service levels as follows: $C/C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} = 2900 \times 1 \times 1 \times 0.92 \times 0.94 = 2507.92$ $C = 2508$ pcu/hour Traffic Volume Traffic After Employee Motorbikes are Converted Using Employee Buses: north position of the factory 1522 vehicles/hour. south of factory 644 vehicles/hour. On the north-south of the factory is the bus $1522 / 40 = 38.05$. and in the south-north of the factory is $644 / 40 = 16.1$ bus. From the results of the analysis and calculations carried out, the researchers found the results for motorbikes that were replaced by buses were very effective for replacing motorbikes. The traffic volume for the northern position of the factory is 1301.57 pcu/hour and for the southern position of the factory is 634.23 pcu/hour. $DS = Q / C = 1301.57 / 2508 = 0.52$ Degrees of Saturation After Employee Motorcycles are Converted to Employee Buses at the South Position of the Factory. $DS = Q / C = 634.23 / 2508 = 0.25$.



ABSTRAK

Kebutuhan akan pelayanan transportasi bersifat sangat kuantitatif dan mempunyai ciri yang berbeda-beda sebagai fungsi dari waktu, tujuan perjalanan, frekuensi, jenis kargo yang diangkut dan lain-lain. Pelayanan transportasi yang tidak sesuai dengan kebutuhan akan pergerakan menyebabkan sistem transportasi tersebut tidak berguna (mubazir). Oleh karena itu, sangatlah penting mengetahui secara akurat besarnya kebutuhan akan transportasi pada masa mendatang sehingga kita dapat menghemat sumber daya dengan mengatur atau mengelola sistem prasarana transportasi yang di butuhkan. Analisis Jam Puncak Kendaraan Sabtu, 30 Juli 2022 sebelum di konversi menggunakan bus karyawan volume kendaraan terpadat ada pada pukul 06:00 s.d 07:00. nilai rata-rata volume lalu lintas pada posisi selatan adalah 1476,3 smp/jam. Analisis Jam Puncak Kendaraan senin, 01 Agustus 2022 sebelum di konversi menggunakan bus karyawan volume kendaraan terpadat ada pada pukul 06:00 s.d 07:00. nilai rata-rata volume lalu lintas pada posisi selatan adalah 1476,3 smp/jam. derajat kejenuhan (DS) pada posisi utara dan selatan PT.Glostar Indonesia sebelum menggunakan bus karyawan adalah sebagai berikut : Posisi Utara PT.Glostar Indonesia DS $Q / C = 2325,1 / 2508 = 0,937$ 0,93 Posisi Selatan PT.Glostar Indonesia DS $Q / C = 1476,3 / 2508 = 0,588$ 0,59 hasil dari tingkat pelayanan jalan sebagai berikut : $C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$ $2900 \times 1 \times 1 \times 0,92 \times 0,94 = 2507,92$ C 2508 smp/jam Volume Lalu Lintas Setelah Sepeda Motor Karyawan di Konversi Menggunakan Bus Karyawan : posisi utara pabrik 1522 kendaraan/jam. posisi selatan pabrik 644 kendaraan/jam. Pada utara-selatan pabrik adalah $1522 / 40 = 38,05$ bus. dan Pada selatan-utara pabrik adalah $644 / 40 = 16,1$ bus Dari hasil analisa dan perhitungan yang dilakukan, peneliti menemukan hasil untuk kendaraan sepeda motor yang di gantikan ke bus sangat efektif untuk menggantikan kendaraan sepeda motor. Dengan volume lalu lintas posisi utara pabrik 1301,57 smp/jam dan untuk posisi selatan pabrik 634,23 smp/jam Derajat Kejenuhan Setelah Sepeda Motor Karyawan di Konversi ke Bus Karyawan Pada Posisi Utara Pabrik. DS $Q / C = 1301,57 / 2508 = 0,52$ Derajat Kejenuhan Setelah Sepeda Motor Karyawan di Konversi ke Bus Karyawan Pada Posisi Selatan Pabrik. DS $Q / C = 634,23 / 2508 = 0,25$.



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan ke hadirat Allah Swt, berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis bisa sampai pada tahap skripsi ini. Tujuan penulisan skripsi ini merupakan persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Universitas Nusa Putra. Maka dari itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

- 1) Bapak Dr. Kurniawan, ST.,M.Si.,M.M selaku Ketua Universitas Nusa Putra.
- 2) Bapak Anggi Pradiftha Junfitharana,S.Pd.,MT selaku Warek 1 Bidang Akademik Universitas Nusa Putra.
- 3) Ibu Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T.,M.T.,IPP selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra.
- 4) Bapak Triono,.MT,selaku Dosen Pembimbing 1 dan atas bimbingan, saran dan motivasi yang diberikan saat proses penelitian.
- 5) Segenap Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Nusa Putra yang telah memberikan ilmu dan dukungan kepada penulis.
- 6) Kepada Mamah dan bapak yang selalu memberi semangat dan mendoakan anaknya.
- 7) Kepada teman-teman yang telah mensuport selalu dalam setiap pengerjaan dan mengingatkan untuk mengerjakan skripsi.
- 8) Himpunan Mahasiswa Sipil beserta jajarannya atas segala dukungannya.

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Albert Dikson Sologi
NIM : 20180010006
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PERMODELAN KONTRIBUSI BUS KARYAWAN TERHADAP
KEMACETAN PADA RUAS JALAN PELABUHAN II SEKITAR
PT. GLOSTAR INDONESIA”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi Pada

tanggal : Agustus 2022

Yang Menyatakan



Albert Dikson Sologi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENULIS	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	2
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terkait.....	5
2.2 Umum.....	5
2.3 Pemodelan Transportasi.....	6
2.3.1 Pemodelan Transportasi.....	6
2.3.2 Pemilihan Moda Transportasi.....	7
2.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda.....	9
2.3.4 Pendekatan Model Pemilihan Moda.....	9
2.4 Pengertian Jalan.....	10
2.4.1 Klasifikasi jalan menurut fungsinya.....	10
2.4.2 Klasifikasi jalan menurut statusnya.....	11
2.5 Pengertian Tentang Kemacetan Lalu Lintas.....	11

2.5.1 Kinerja Ruas Jalan	12
2.5.2 Volume Ruas Jalan	12
2.5.3 Derajat Kejenuhan (DS)	13
2.6 Satuan Mobil Penumpang	14
2.7 Tingkat Pelayanan Jalan (VCR)	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Bagan Alir Kegiatan	18
3.2 Lokasi Penelitian	19
3.3 Obyek Penelitian	19
3.4 Peralatan Penelitian	19
3.5 Pengumpulan Data	20
3.5.1 Data Primer	20
3.5.2 Data Sekunder	20
3.6 Metode Pelaksanaan Pengamatan	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil Penelitian	22
4.2 Perhitungan Volume Lalu Lintas Harian Pada Posisi Utara dan Selatan	
Pabrik Sebelum di Konversi Menggunakan Bus Karyawan	23
4.2.1 Analisis Jam Puncak pada posisi sebelah utara dan selatan pabrik sebelum di konversi menggunakan bus karyawan	23
4.2.2 Analisis Jam Puncak pada posisi sebelah utara dan selatan pabrik sebelum di konversi menggunakan bus karyawan	24
4.2.3 Rata Rata Volume Lalu Lintas	25
4.3 Perhitungan Kapasitas Jalan	26
4.4 Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Sebelum Dikonversi ke Bus Karyawan	29
4.4.1 Posisi Utara-Selatan PT.Glostar Indonesia	29
4.4.2 Posisi Selatan-Utara PT.Glostar Indonesia	29
4.5 Volume Lalu Lintas Setelah Sepeda Motor Karyawan di Konversi ke Bus ...	29
4.5.1 Volume Lalu Lintas Sepeda Motor arah utara pabrik	29
4.5.2 Volume Lalu Lintas Sepeda Motor arah selatan pabrik	30
4.6 Derajat Kejenuhan Setelah Alternatif Karyawan Memakai Bus Dari Arah Utara dan Selatan	31
4.6.1 Derajat Kejenuhan Setelah Sepeda motor karyawan di konversi ke bus karyawan pada posisi Utara Pabrik	31



4.6.2 Derajat Kejenuhan Setelah Sepeda motor karyawan di konversi ke bus karyawan pada posisi selatan Pabrik.....	31
---	----

BAB V PENUTUP33

5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33

DAFTAR PUSTAKA





DAFTAR TABEL

Tabel 2.6 <i>Angka ekivalensi mobil penumpang (emp)</i>	14
Tabel 2.7.1 <i>Nilai Tingkat Pelayanan Jalan</i>	15
Tabel 2.7.2 <i>Hubungan kapasitas dengan tingkatpelayanan</i>	16
Tabel 4.2.1 <i>Analisis Jam Puncak pada posisi sebelah utara dan selatan pabrik</i>	23
Tabel 4.2.1(b) <i>Volume Kendraan Dari Posisi Utara dan Selatan</i>	24
Tabel 4.2.2 <i>Analisis Jam Puncak pada posisi sebelah selatan dan utara pabrik</i>	24
Tabel 4.2.2(b) <i>Volume Kendraan Dari Posisi Selatan dan Utara</i>	25
Tabel 4.3.1 <i>Kapasitas dasar (Co)</i>	26
Tabel 4.3.2 <i>Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas (FCw)</i>	27
Tabel 4.3.3 <i>Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FCsp)</i>	27
Tabel 4.3.4 <i>Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{sf})</i>	28
Tabel 4.3.5 <i>Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs)</i>	28





DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Bagan Alir Penelitian</i>	18
Gambar 3.2 <i>Lokasi Penelitian</i>	19
Gambar 4.1 <i>Kondisi Lalu-Lintas</i>	22
Gambar 4.2.3(1) <i>Volume Lalu Lintas Posisi Utara-Selatan</i>	24
Gambar 4.2.3(2) <i>Volume Lalu Lintas Posisi Utara dan Selatan</i>	25
Gambar 4.5(1) <i>Volume lalu lintas alternatif bus karyawan posisi utara-selatan pabrik</i>	29
Gambar 4.5(2) <i>Volume lalu lintas alternatif bus karyawan posisi selatan-utara pabrik</i>	30





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang (referensi belum ada)

Menurut Ofyar Z. Tamin, permasalahan transportasi mengalami revolusi yang pesat sejak tahun 1980-an. Permasalahan transportasi yang sudah ada sejak dulu seperti kemacetan, polusi suara dan udara, kecelakaan, dan tundaan masih dijumpai pada masa sekarang, dengan tingkat kualitas yang jauh lebih parah dan kuantitas yang jauh lebih besar.

Kebutuhan akan pelayanan transportasi bersifat sangat kuantitatif dan mempunyai ciri yang berbeda-beda sebagai fungsi dari waktu, tujuan perjalanan, frekuensi, jenis kargo yang diangkut dan lain-lain. Pelayanan transportasi yang tidak sesuai dengan kebutuhan akan pergerakan menyebabkan sistem transportasi tersebut tidak berguna (mubazir).

Kebutuhan akan pergerakan bersifat sebagai kebutuhan turunan, Hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut. Seperti yang kita ketahui, pergerakan terjadi karena adanya proses pemenuhan kebutuhan. Dimana pemenuhan kebutuhan merupakan kegiatan yang biasanya harus dilakukan setiap hari, misalnya pemenuhan kebutuhan akan pekerjaan, pendidikan, kesehatan, dan olahraga. Kita sebenarnya tidak perlu bergerak kalau semua kebutuhan tersebut tersedia di tempat kita berada (tempat tinggal).

Permasalahan ini tidak hanya terbatas pada jalan raya saja. Pertumbuhan ekonomi menyebabkan mobilitas seseorang meningkat sehingga kebutuhan pergerakannya pun meningkat melebihi kapasitas sistem prasarana transportasi yang ada. Kurangnya investasi pada suatu sistem jaringan dalam waktu yang cukup lama dapat mengakibatkan sistem prasarana transportasi tersebut menjadi sangat rentan terhadap kemacetan yang terjadi apabila volume arus lalulintas meningkat lebih dari rata-rata.

Oleh karena itu, sangatlah penting mengetahui secara akurat besarnya kebutuhan akan transportasi pada masa mendatang sehingga kita dapat



menghemat sumber daya dengan mengatur atau mengelola sistem prasarana transportasi yang di butuhkan.

1.2 Rumusan Masalah (disinkronkan dengan tujuan)

1. Berapa Derajat Kejenuhan Jalan Ruas Jalan Pelabuhan II sekitar PT.Glostar Indonesia disebelah utara pabrik dan selatan pabrik sebelum dan sesudah menggunakan alternatif bis karyawan?
2. Apakah dengan menggunakan alternatif bis karyawan kemacetan atau tundaan yang terjadi pada ruas jalan tersebut dapat teratasi?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini di berikan beberapa batasan masalah agar penelitian dapat terfokus pada ruang lingkup tertentu sehingga hasil dari penelitian ini di harapkan lebih akurat. Adapun ruang lingkup dari batasan masalah sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian berada pada ruas jalan Pelabuhan II sekitar PT.Glostar Indonesia.
2. Penelitian ini difokuskan pada jam masuk dan keluar karyawan PT.Glostar Indonesia pada pukul 06.00 – 07.00 dan 16.00 – 18.00
3. Penelitian ini hanya berfokus menghitung Tingkat Pelayanan Jalan dengan alternatif diadakannya Bis Karyawan untuk mengurangi kontribusi kendaraan roda 2 yang di gunakan oleh karyawan terhadap kemacetan jalan pada ruas jalan Pelabuhan II sekitar PT.Glostar Indonesia.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui berapa lama waktu Kemacetan/Tundaan yang terjadi pada jalan Pelabuhan II depan pintu masuk PT. Glostar Indonesia.
2. Sebagai pendalaman dan pengembangan ilmu pengetahuan dari masalah transportasi, khususnya pada jalan Pelabuhan II depan pintu masuk PT.Glostar Indonesia.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Semoga dari penelitian yang dilakukan dapat memberikan solusi untuk mengatasi masalah transportasi, khususnya Kemecetan/Tundaan yang sering terjadi di jalan Pelabuhan II pintu keluar-masuk PT. Glostar Indonesia.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bagian ini meliputi pembahasan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian sampai dengan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini di jelaskan tentang tinjauan singkat atas beberapa bahan pustaka, baik berupa hasil penelitian yang sudah dilakukan, buku maupun berisi tentang teori dari beberapa sumber yang sehubungan dengan permasalahan dan sebagai pedoman dalam pembahasan masalah.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bagian ini di jelaskan tentang metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dengan rancangan penelitian, lokasi penelitian, waktu penelitian, teknik pengumpulan data dan teknik menganalisis data yang digunakan



Halaman Ini Sengaja Di Kosongkan





BAB V

PENUTUP

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan data didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- 1.1.1 Derajat kejenuhan pada saat ini posisi utara-selatan pabrik adalah 0,93 dan derajat kejenuhan pada posisi selatan-utara pabrik adalah 0,59
- 1.1.2 Karyawan pabrik pengguna sepeda motor di arahkan menggunakan bus karyawan untuk mencegah terjadinya penundaan atau kemacetan pada ruas jalan tersebut.
- 1.1.3 Dengan simulasi penggunaan bus karyawan dan di asumsikan semua pengguna sepeda motor menggunakan bus karyawan maka derajat kejenuhan pada posisi utara pabrik adalah 0,52 dan 0,25 pada posisi selatan pabrik.

1.2 Saran

Berdasarkan analisis data dan survai lapangan, maka saran-saran yang bisa disampaikan adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Diharapkan ada penelitian selanjutnya agar hasil yang di dapatkan lebih maksimal lagi
- 1.2.2 Untuk penelitian selanjutnya di harapkan lebih lagi dalam pencarian referensi agar tidak mangalami kesulitan dalam penyusunan laporan.







DAFTAR PUSTAKA

- 1.2.3 Anonim (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia* (MKJI), Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia
- 1.2.4 Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia* (MKJI). Direktorat Jendral Bina Marga.
- 1.2.5 Eko Nugroho Julianto, 2010, Hubungan Antara Kecepatan, Volume dan Kepadatan Lalulintas Ruas Jalan Siliwangi Semarang, Jurnal Teknik Sipil, Universitas Negeri Semarang
- 1.2.6 Hobbs. (2009). Perencanaan dan teknik lalu lintas. Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil.
- 1.2.7 Muhammad satria, 2017, Tinjauan Arus Lalulintas Pada Ruas Jalan Flamboyant Dan Jalan Tanjung Anom Kota, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

