

SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH PERSIMPANGAN PADA PENAMBAHAN BIAYA
OPERASIONAL KENDARAAN (STUDI KASUS SIMPANG EMPAT
REMBIGA)**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Pada Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata I
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Mataram



**DISUSUN OLEH
NOVITA AYU TRISNA ZAIN
418110051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH PERSIMPANGAN PADA PENAMBAHAN
BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN
(STUDI KASUS SIMPANG EMPAT REMBIGA)**

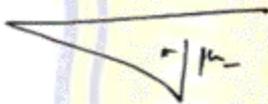
Disusun Oleh:

NOVITA AYU TRISNA ZAIN

418110051

Mataram, 07 Januari 2023

Pembimbing I



Titik Wahyuningsih, ST., MT.
NIDN. 0819097401

Pembimbing II



Ari Ramadhan/Hidavat, ST., M. Eng.
NIDN. 0823029401

Mengetahui,

**Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Teknik**

Dekan,



Dr. H. Aji Svailendra Ubaidillah, ST., M.Sc
NIDN. 0806027101

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH PERSIMPANGAN PADA PENAMBAHAN
BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN
(STUDI KASUS SIMPANG EMPAT REMBIGA)

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

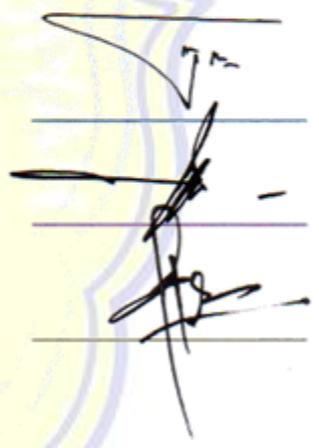
NOVITA AYU TRISNA ZAIN

418110051

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari, Selasa, 10 Januari 2023
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

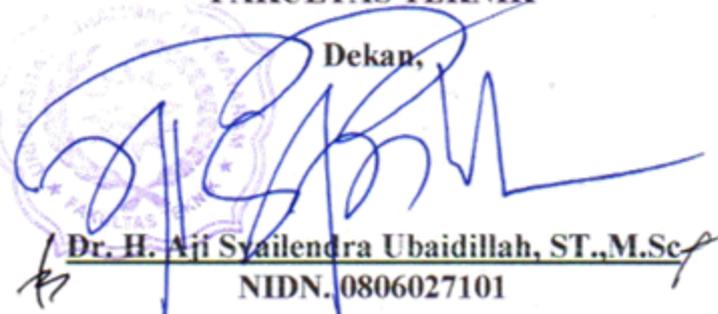
1. Penguji I : Titik Wahyuningsih, ST., MT.
2. Penguji II : Ari Ramadhan Hidayat, ST., M. Eng.
3. Penguji III : Ahmad Zarkasi, ST., MT.



Mengetahui,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK

Dekan,



Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc.

NIDN. 0806027101

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir/Skripsi dengan judul:

“ANALISA PENGARUH PERSIMPANGAN PADA PENAMBAHAN BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN”

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide dan hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir/Skripsi ini disebut dalam daftar pustaka. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, saya bersedia menanggung akibat dari sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut secara hukum yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat tanpa tekanan dari pihak manapun dan dengan kesadaran penuh terhadap tanggung jawab dan konsekuensi.

Mataram, 15 Januari 2023
Yang Membuat Pernyataan



NOVITA AYU TRISNA ZAIN
418110051



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NOVITA AYU TRISNA ZAIN
 NIM : 418110051
 Tempat/Tgl Lahir : Penero Gondor, 25 November 1999
 Program Studi : Teknik Sipil
 Fakultas : Teknik
 No. Hp : 085954302942
 Email : novita106@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

Analisa pengaruh persimpangan terhadap penambahan biaya Operasional

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 47

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikain surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 15 Februari 2023
 Penulis



NOVITA AYU TRISNA ZAIN
 NIM. 418110051

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.
 NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NOVITA AYU TRISNA ZAIN
 NIM : 41810051
 Tempat/Tgl Lahir : Penejo Gondor, 25 November 1999
 Program Studi : Teknik Sipil
 Fakultas : Teknik
 No. Hp/Email : 085 954 302 942
 Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

Analisa Pengaruh Persempangan terhadap penambahan biaya operasi kendaraan.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 15 Februari 2023
 Penulis



NOVITA AYU TRISNA ZAIN
 NIM. 41810051

Mengetahui,
 Kepala UPT, Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.
 NIDN. 0802048904

MOTTO

” Tetaplah Bekerja Keras Untuk Mencari Cuan Yang Banyak Sampai Kamu Dikira Pesugihan”

“ Jangan Pernah Menyerah Ketika Anda Masi Mampu Berusaha Lagi, Tidak Ada Kata Berakhir Sampai Anda Berhenti Mencoba”



UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak yang ikut serta dalam proses penyusunan skripsi. Peneliti secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih terutama kepada:

1. Allah SWT karena dengan segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan dan Kesehatan bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua saya tercinta Ibu Pajariah dan Bapak Pujiarto (Alm) dan keluarga saya yang selama ini telah banyak berjuang demi masa depan saya, memberi dukungan, perhatian, kasih sayang, dan do'a yang tidak henti-hentinya selama masa perkuliahan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Titik Wahyuningsih, ST., MT., selaku dosen pembimbing utama.
4. Bapak Ari Ramadhan Hidayat, ST., M. Eng., selaku dosen pembimbing pendamping.
5. Bapak Ahmad Zarkasi, ST., MT., selaku dosen penguji.
6. Bapak Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, ST.,M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
7. Ibu Agustini Ernawati, ST., M.Tech., selaku Ketua Program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram.
8. Kepada Muhammad Hikmatul Islami, dan rekan-rekan mahasiswa keluarga besar Teknik sipil khususnya Angkatan 2018 yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu per satu, terima kasih semoga kita semua sukses dikemudian hari, Aamiin.
9. Semua pihak yang telah membantu selama pelaksanaan yang memberikann motivasi, semangat, bantuan dan dukungannya sampai dengan selesai Tugas Akhir ini, terima kasih. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan imbalan yang setimpal atas bantuan yang diberikan kepada penulis.

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT atas ridhanya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan skripsi (Tugas Akhir) ini. Adapun judul skripsi yang penyusun ajukan adalah “**Analisa Pengaruh Persimpangan Pada Penambahan Biaya Operasional Kendaraan**”.

Adapun tujuan dari penyusunan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata I (S1) Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram. Pada kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan dan rasa terimakasih kepada :

1. Drs. Abdul Wahab., M.A selaku Rektor Ummat.
2. Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M. Sc selaku Dekan FT Ummat.
3. Agustini Ernawati, ST., M. Tech selaku Kaprodi Teknik Sipil FT Ummat.
4. Titik Wahyuningsih, ST., MT selaku Dosen Pembimbing I
5. Ari Ramadhan Hidayat, ST., M. Eng selaku Dosen Pembimbing II
6. Segenap Dosen Fakultas Teknik yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama kuliah dan seluruh staf yang selalu sabar melayani segala administrasi selama proses penelitian ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu. Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapat berkah dari Allah SWT.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat dimanfaatkan dan dapat memberikan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak bagi penulis maupun bagi pihak yang berkepentingan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Mataram, 10 Desember 2022

NOVITA AYU TRISNA ZAIN

418110051

ABSTRAK

Transportasi menurut Papacostas (1987) dalam Setijadji, Aries (2006) transportasi di definisikan menjadi sesuatu susunan yang termuat pada fasilitas tertentu beserta arus serta susunan kontrol yang memungkinkan seseorang ataupun barang bisa beralih melalui satu lokasi ke lokasi lainnya dengan efisien didalam tiap waktu untuk menyokong kegiatan individu. Transportasi dari suatu wilayah adalah sistem pergerakan manusia dan barang antara satu zona dan asal zona tujuan dalam wilayah yang bersangkutan.

Pada penghitungan Biaya Operasional Kendaraan didalam riset ini mempergunakan teknik PCI.

Kinerja simpang empat rembiga pada jam 15:00-18:00 WITA kecepatan kendaraan pada jarak 15 meter pada saat waktu tundaan berkecepatan maksimal 19,61 detik dengan kecepatan minimalnya sebesar 8,67 detik, kecepatan maksimal 19,62 detik dengan kecepatan minimalnya sebesar 8,72 detik, dan kecepatan maksimal 15,74 detik dengan kecepatan minimalnya sebesar 8,04 detik.

Besar biaya operasional kendaraan akibat tundaan pada simpang empat rembiga untuk masing- masing merek kendaraan TOYOTA : agya (Rp191,379.78), avanza (Rp 199,262.97), calya (Rp 254,038.95), fortunier (Rp 210,884.58), kijang innova (Rp 285,531.08), rush Rp 264,766.59). NISSAN : grand livina (Rp 321,101.52), x-trail (Rp 567,755.970). DAIHATSU: ayla (Rp191,379.78), grand max (Rp199,262.97), rocky (Rp254,038.95), sigra(Rp210,884.58), terios (Rp285,531.08), xenia (Rp264,766.59). HONDA dengan jenis brio (Rp 226,163.34) BR-V (Rp 307,595.88) city (371,586.92) civic (Rp 554,850.77) CR-V (Rp 557,045.06) HR-V(Rp 386,378.06) Mobilio (Rp 236,159.55). SUZUKI dengan jenis APV (Rp 219,174.12) Baleno (Rp 271,186.92) Ertiga (Rp 276,794.55) Ignis (Rp 223,237.62) Karimun (Rp 161,066.07). CHEVROLET dengan jenis Captiva (Rp 449,574.57) Spark (Rp 204,057.90) Spin (Rp 128,964.42). MITSUBISHI dengan jenis Pajero sport (Rp 582,140.76) Triton (Rp 456,009.72) Xpander (Rp 272,731.05). Wuling dengan jenis Almaz (Rp 372,774.42) Confero s (Rp 181,627.38) Cortez (Rp 273,868.83). Mazda dengan jenis Cx-5 (Rp 557,826.21) Mazda s (Rp 339,291.18).

Kata kunci: Biaya Operasional Kendaraan (BOK), Transportasi, Teknik PCI.

ABSTRACT

According to Papacostas (1987) in Setijadji, Aries (2006) transportation is described as a facility arrangement with flows and control mechanisms that allows people or products to move from one area to another efficiently at any time to support individual activities. Transportation from an area is a system of moving people and things from one zone to the origin of the destination zone in the area in question. In this study, the PCI technique was used to calculate vehicle operating costs. At 15:00-18:00 WITA vehicle speed at a distance of 15 meters during the maximum speed delay time of 19.61 seconds with a minimum speed of 8.67 seconds, a maximum speed of 19.62 seconds with a minimum speed of 8.72 seconds, and a maximum speed of 15.74 seconds with a minimum speed of 8.04 seconds.

The amount of vehicle operating costs for each TOYOTA vehicle brand due to delays at the four-rembiga intersection: Agya (Rp. 191,379.78), Avanza (Rp. 199,262.97), Calya (Rp. 254,038.95), Fortuner (Rp. 210,884.58), Kijang Innova (Rp. 285,531.08), Rush (IDR 264,766.59). NISSAN: Grand Livina (Rp 321,101.52), X-Trail (Rp 321,101.52). (Rp 567,755,970). DAIHATSU: Ayla (Rp. 191,379.78), Grand Max (Rp. 199,262.97), Rocky (Rp. 254,038.95), Sigrā (Rp. 210,884.58), Terios (Rp. 285,531.08), Xenia (Rp. 285,531.08), Xenia (Rp (Rp. 264,766.59). HONDA with the type Brio (Rp 226,163.34) BR-V (Rp 307,595.88) City (371,586.92) Civic (Rp 554,850.77) CR-V (Rp 557,045.06) HR-V (Rp 386,378.06) Mobilio (Rp 236,159.55). SUZUKI APV type (Rp 219,174.12) Baleno (Rp 271,186.92) Ertiga (Rp 276,794.55) Ignis (Rp 223,237.62) Karimun (Rp 161,066.07). CHEVROLET with Captiva type (Rp 449,574.57) Spark (Rp 204,057.90) Spin (Rp 128,964.42). MITSUBISHI with the type of Pajero Sport (Rp 582,140.76) Triton (Rp 456,009.72) Xpander (Rp 272,731.05). Wuling with Almaz type (Rp 372,774.42) Confero s (Rp 181,627.38) Cortez (Rp 273,868.83). Mazda with the type of Cx-5 (Rp 557,826.21) Mazda s (Rp 339,291.18).

Keywords: Vehicle Operating Costs (BOK), Transportation, PCI Techniques.

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM



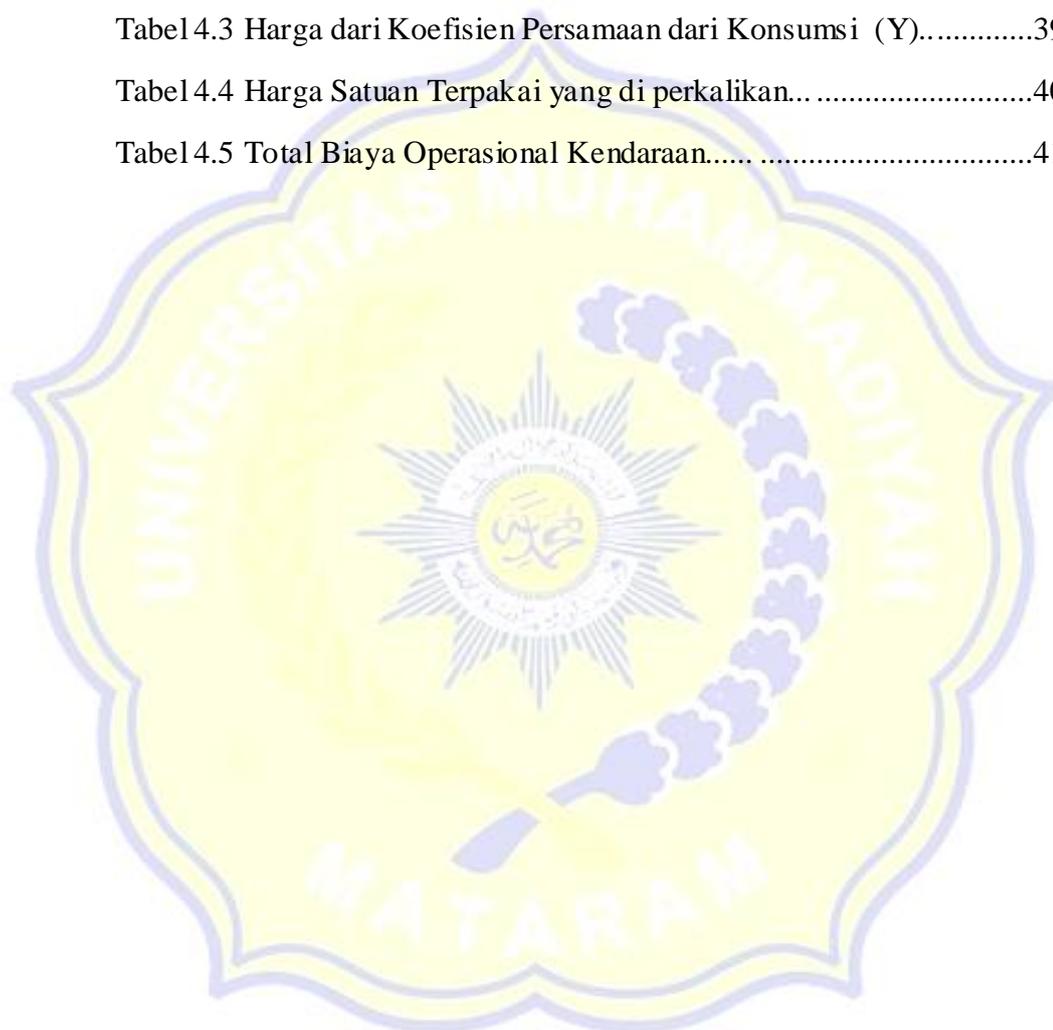
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
LEMBAR PERNYATAAN OROSINALITAS	iv
SURAT PERNYTAAN BEBAS PLAGIARISME	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
MOTTO.....	vii
UCAPAN TERIMAKASI.....	viii
PRAKATA	ix
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR NOTASI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Rekayasa Lalu Lintas.....	6
2.2.2 Ruas Jalan.....	7
2.2.3 Persimpangan Jalan.....	9
2.3 Pergerakan Arus Lalu Lintas.....	10
2.4 Konflik di Persimpangan.....	11
2.4.1 Lajur Lalu Lintas.....	11
2.4.2 Volume Lalu Lintas.....	11
2.4.3 Kemacetan Lalu Lintas.....	14

2.4.4 Karakteristik Arus Lalu Lintas.....	14
2.5 Kinerja Simpang Bersinyal.....	15
2.5.1 Geometrik Persimpangan.....	15
2.5.2 Arus Jenuh.....	15
2.5.3 Panjang Antrian.....	16
2.5.4 Kendaraan Berhenti.....	17
2.5.5 Tundaan.....	17
2.6 Faktor-faktor Biaya Operasional Kendaraan.....	18
2.7 Biaya Operasional Kendaraan.....	19
2.8 Biaya Yang Ditimbulkan Akibat Kemacetan Lalu Lintas.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	23
3.2 Survei Pendahuluan.....	24
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	24
3.4 Analisa Data.....	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Hasil Penelitian.....	32
4.2 Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan.....	32
BAB V PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Emp untuk jalan tak terbagi... ..	13
Tabel 2.2 Emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah.	13
Tabel 4.1 Daftar Harga Pada Biaya Operasional kendaraan (BOK).....	34
Tabel 4.2 Daftar Komponen Pada Biaya Operasional Kendaraan (BOK).	35
Tabel 4.3 Harga dari Koefisien Persamaan dari Konsumsi (Y).....	39
Tabel 4.4 Harga Satuan Terpakai yang di perkalikan.....	40
Tabel 4.5 Total Biaya Operasional Kendaraan.....	41



DAFTAR GAMBAR

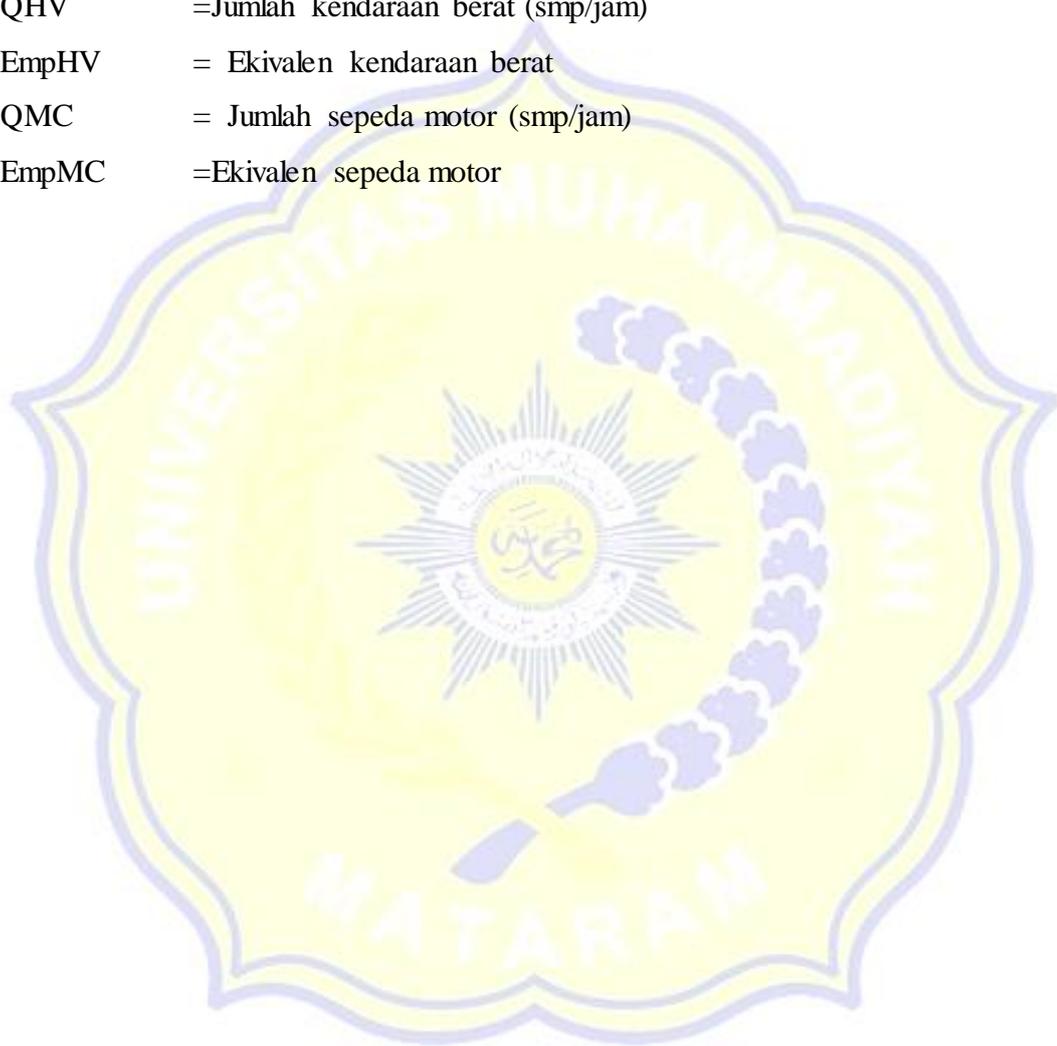
	Hal
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian (<i>flow chart</i>).....	31



DAFTAR NOTASI

BOK	= Biaya Operasional Kendaraan
BBM	= Bahan Bakar Minyak
KM	= Kilometer
PCI	= <i>Pacific Consultant Internasional</i>
UU	= Undang- Undang
C	= biaya kemacetan (rupiah)
N	= jumlah kendaraan (kendaraan)
GA	= biaya operasional kendaraan (Rp/kend.km)
A	= kendaraan dengan kecepatan akisting (km/jam)
B	= Kendaraan dengan kecepatan ideal (km/jam)
V	= Nilai waktu perjalanan kendaraan cepat (Rp/kend.jam)
T	= Waktu antrian (jam)
Y	= Konsumsi bahan bakar (liter/1000 km)
S	= Running Speed (Km/Jam)
DT	= tundaan lalulintas rata-rata (det/smp)
C	= waktu siklus yang disesuaikan (det)
GR	= ratio hijau (g/c)
DS	= derajat kejenuhan
NQ1	= jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya
C	= kapasitas (smp/jam).
S	= Nilai arus
S0	= Arus dasar
FSF	= Hambatan samping dan kendaraan tak bermotor
FCS	= Penyesuaian ukuran kota
FG	= Kelandaian
Fp	= Jarak Antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama
(m)	
FRT	= Penyesuaian belok kanan
FLT	= Penyesuaian belok kiri
C	=kapasitas
Co	= kapasitas dasar (smp/jam)

FCw	= faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas
FCsp	= faktor penyesuaian pemisah arah
FCsf	= faktor penyesuaian hambatan samping
FCcs	= faktor penyesuaian ukuran kota
Q	= Total volume lalu lintas (smp/jam)
QLV	= Jumlah kendaraan ringan (smp/jam)
QHV	= Jumlah kendaraan berat (smp/jam)
EmpHV	= Ekvivalen kendaraan berat
QMC	= Jumlah sepeda motor (smp/jam)
EmpMC	= Ekvivalen sepeda motor



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi menurut Papacostas (1987) dalam Setijadji, Aries (2006) transportasi di definisikan menjadi sesuatu susunan yang termuat pada fasilitas tertentu beserta arus serta susunan kontrol yang memungkinkan seseorang ataupun barang bisa beralih melalui satu lokasi ke lokasi lainnya dengan efisien didalam tiap waktu untuk menyokong kegiatan individu. Umumnya transportasi memiliki peran terpenting ditengah publik saat ini. Didalam perkembangan perekonomian contohnya menambah pendapatan nasional serta menciptakan hingga memelihara kesempatan kerjanya pada masyarakat banyak (public). Sebagian besarnya masyarakat sangatlah tergantung pada angkutan umum untuk memenuhi aktivitasnya, dikarenakan sebagian besarnya masyarakat kitapun tak mempunyai kendaraan pribadi. Sehingga kendaraan ini hanyalah terdapat di jalan-jalan besar tak sampai ke jalan-jalan kecil semacam gang ataupun komplek tertentu.

Transportasi dari suatu wilayah adalah sistem pergerakan manusia dan barang antara satu zona dan asal zona tujuan dalam wilayah yang bersangkutan. Pergerakan yang di maksud dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai alat ataupun moda, dengan mempergunakan beberapa sumber tenaganya, serta dilaksanakannya pada suatu kepentingan tertentu. Proses transportasi ialah pergerakan melalui daerah asalnya, yakni darimana aktifitas pengangkutannya di mulai serta kelokasi tujuannya, yakni dimana tempat pengangkutannya diakhiri. Salah satu bagian penting dari transportasi yaitu jalan sebagai sarana berupa ruang sirkulasi yang dibuat untuk mempermudah transportasi melalui jalur darat.

Jalan sudah ada sejak zaman manusia purba yang digunakan untuk berpindah tempat untuk menelusuri hutan. Dalam perkembangannya pada zaman dahulu manusia hanya mengenal jalan yang terbuat dari tanah dan hanya bisa di lalui dengan berjalan kaki ataupun dengan menggunakan kuda. Undang-Undang Nomor 34 Tahun 2006 tentang jalan disebutkan bahwa jalan ialah prasarana transportasi daratan yang mencakup seluruh bagian jalan, termasuk di dalamnya

bangunan pelengkap yang diperuntukkannya pada lalu lintas , yang terdapat dipermukaan lahan, diatas permukaan lahan, dibawah permukaan lahan ataupun air, hingga diatas permukaan air, terkecuali jalan kereta api, jalan lori, serta jalan kabel. Jalan ialah rute tanah di atas permukaan bumi yang diciptakan oleh manusia dengan wujud, ukuran serta tipe konstruksinya hingga bisa dipergunakan menyalurkan lalu lintas orang, hewan serta kendaraan yang mengangkut barang melalui suatu lokasi ke lokasi lainnya dengan gampang serta gesit. Pada ruas jalan terdapat pula persimpangan jalan yang berfungsi menyediakan perpindahan atau perubahan arah perjalanan. Persimpangan jalan adalah daerah atau tempat dimana dua atau lebih jalan yang berpacar, bergabung, bersilangan, dan berpotongan, termasuk fasilitas jalan dan sisi jalan untuk pergerakan lalu lintas pada suatu daerah. Pada persimpangan, terdapat lampu Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) pada sudut persimpangan jalan. Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan lalu lintas jalan, Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) atau *traffic light* adalah lampu pengatur arus lalu lintas yang di pasang pada persimpangan jalan, penyebrangan jalan (zebra cross) dan arus lalu lintas. Lampu lalu lintas berfungsi sebagai pemberi tanda kepada pengendara ketika harus jalan dan berhenti secara bergantian dari berbagai arah persimpangan, dan juga sebagai tanda bagi pejalan kaki ketika harus menyebrang jalan agar tidak konflik dengan pengguna jalan lainnya.

Persimpangan ialah bagian terpenting lewat susunan jaringan jalan, lancar tidaknya pergerakannya didalam sesuatu jaringan jalan sangatlah ditetapkan oleh pengaturan pergerakannya dipersimpangan, umumnya kapasitas persimpangannya bisa dicontrol dengan mengatur arus lalu lintas didalam susunan jaringan jalan tersebut. hingga persimpangannya bisa disebutkan menjadi bagian dari suatu jaringan jalan yang termasuk daerah terpenting ataupun krisis didalam melayani arus lalu lintasnya (prasetyanto 2013).

Terjadinya kemacetan di persimpangan umumnya terjadi konflik akibat bermacam tipe pergerakan serta kendala yang terjadi disekitaran persimpangan. Konflik dipersimpangan umumnya terjadi diantara kendaraan bersama kendaraan, kendaraan dengan pejalan kaki, serta kendaraan yang terkendala kelajuannya oleh terkendala samping yang terjadi diruas jalan.

Kemacetan di persimpangan tentu akan berdampak terhadap kenaikan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) terutama pada ruas jalan perkotaan yang banyak mengalami kemacetan yaitu Kota Mataram yang merupakan Ibu Kota Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Kemajuan juga banyak terjadi di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika. Pada Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika terdapat sirkuit Pertamina Mandalika Internasional yang menjadi ajang internasional MotoGP. Tentu hal ini akan meningkatkan tingkat lalu lintas di Kota Mataram terutama pada daerah persimpangan, salah satunya adalah persimpangan di simpang empat Rembiga.

Didalam susunan transportasi perkotaan di wilayah Kota Mataram, ruas jalan simpang empat Rembiga berguna menjadi jalur pemerastu antar Kota Mataram dan Lombok barat. Simpang empat Rembiga juga yang menghubungkan jalan Dr. Soetomo, jalan Jendral Sudirman, jalan Dr. Wahidin, SH, jalan Adi Sucipto yang mempunyai peran strategis bagi pertumbuhan wilayah tujuan pariwisatanya. Dengan begitu jalan ini sangatlah berperan penting didalam melayani serta melewati arus lalu lintas yang begitu tinggi. tetapi pada kenyataannya di jalan tersebut sering terjadi kepadatan banyaknya kendaraan yang ditambah dengan hambatan samping semacam in-out kendaraan, kendaraan henti, pejalan kaki ataupun parking on street. Pentingnya peran jalan simpang 4 rembiga menyebabkan terjadinya pengakumulasian beban arus lalu lintas, diantaranya terjadinya penumpukan kendaraan, tundaan lalu lintas serta antrian kendaraan, terjadi tundaan waktu perjalanan (delay), hingga melemahnya tingkatan pelayanan jalan simpang 4 rembiga.

Oleh karena itu perlu dilakukan sebuah penelitian atau kajian terkait dengan pengaruh simpang terhadap Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada simpang empat Rembiga ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, di dapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja ruas Jalan Dr. Soetomo, Jalan Jenderal Sudirman, Jalan Dr. Wahidin, SH., Jalan Adi Sucipto akibat simpang empat Rembiga?
2. Berapakah besar biaya kemacetan akibat tundaan yang terjadi pada simpang empat Rembiga ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan di capai pada penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kinerja Jalan Dr. Soetomo, Jalan Jenderal Sudirman, Jalan Dr. Wahidin, SH., Jalan Adi Sucipto akibat simpang empat Rembiga.
2. Untuk mengetahui besar biaya biaya operasional kendaraan akibat tundaan yang terjadi pada simpang empat Rembiga.

1.4 Batasan Masalah

Agar penulisan dapat terstruktur, sehingga studi bisa spesifik dan mudah dipahami, sehingga perlu batasan masalah sebagai berikut :

1. Menjelaskan pengaruh persimpangan pada penambahan biaya operasional kendaraan
2. Pengujian dilakukan di simpang Rembiga
3. Pengamatan di lakukan pada jam sibuk yaitu pagi (07.00 WITA -09.00 WITA) ,siang (11.30 WITA -14.00 WITA), dan sore (16.00 WITA -18.00 WITA)

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Wicaksono R.Y (2020) melakukan penelitian yang berjudul “Evaluasi kinerja Jalan Satu Arah Jalan Indraprasta Kota Semarang” melalui perolehan riset yang dilakukan pada ruas Jalan Indraprasta Kota Semarang mengalami perbedaan yang sebelumnya 2 lajur 2 arah tak terbagi jadi satu arah. Perubahannya itu dilaksanakan supaya menambah layanan kinerja jalan. Tata guna lahan yang ada pada Jalan Indraprasta Kota Semarang yakni kawasan perumahan, pertokoan serta layanan. jadi kawasan pertokoan, jalan Indraprasta tak mempunyai lahan parkir hingga parkir mempergunakan bahu jalan yang bisa mengganggu kinerja jalan. Ditahun 2017, pemerintahan Kota Semarang menambah trotoar dijalan Indraprasta hingga terjadinya perubahan lebar dijalan Indraprasta. Didalam riset ini, pengamat ingin mengamati cara pengevaluasian kinerja dijalan Indraprasta. Teknik didalam melaksanakan analisa riset ini berpedoman kepada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Didalam riset ini, dilaksanakan survei sepanjang 3 hari pada hari sabtu, minggu, hingga senin. Di dalam survei ini untuk menelaah data geometrik jalannya beserta data volume kendaraan serta hambatan sampingnya. Pada data geometrik dijalan Indraprasta mempunyai lebar jalur 7 meter dengan lebar bahu sepanjang 1 meter. Nilai volume lalu lintas terbesar terjadi dihari senin pagi sepanjang 1881 smp/jam. Nilai hambatannya samping tertinggi sedang. Kecepatan arus bebas tertinggi 52,25 km/jam. Nilai kapasitas jalan 3102 smp/jam/jalur. Nilai derajat kejenuhan 0,62 dengan tingkat layanan C.

Penelitian yang dilakukan oleh Fricilia M (20120) yang berjudul “Evaluasi Perubahan Lalu –Lintas Akibat Sistem Satu Arah (Studi Kasus Jalan Arif Rahman Hakim, Depok)” melalui perolehan riset yang dilaksanakan di Kota Depok menjadi suatu kota yang cukup tinggi mempunyai karakteristik yang tak berbeda dengan kota lainya didalam perihal lalu-lintas kotanya, pergerakan lalu lintas dikota depok cukup sibuk bahkan cenderung padat pada waktu tertentu, disaat orang berangkat kerja serta disaat orang pulang kerja. Permasalahan tersebut terjadi di jalan Arif Rahman Hakim, Depok. Di karenakan Jalan Dewi Sartika

mempergunakan susunan satu arah yang menyebabkan Arus pada Jalan Arif Rahman Hakim jadi melonjak disaat Jam Pulang kerja, Oleh karnanya pada waktu 15.00 – 22.00 diberlakukannya susunan satu arah dijalan Arif rahman Hakim.

Beramawi Y (2018) telah melakukan penelitian yang berjudul “Penerapan Sistem Satu Arah pada Ruas Jalan POM IX, Kota Palembang” melalui perolehan riset yang dilaksanakan di Kota Palembang dengan banyak penduduk 1.7 juta jiwa tak luput dari permasalahan transportasi. Susunan satu arah yang diterapkannya ditanggal 6 november 2017 ialah pengaturan transportasi yang baru diterapkannya di Kota Palembang guna menekan kemacetan yang sering terjadi disimpang lima DPRD, Palembang. Didalam perihal ini Jalan Pom IX ialah jalan yang turut jadi bagian dari susunan satu arah diberlakukan. Kajian ini dimaksudkannya jadi masukan bagi instansi terkait didalamnya guna mengevaluasi manajemen dimasa mendatang. Teknik yang dipergunakan yakni pengujian lalulintas kendaraan langsung diruas jalan yang berkaitan serta sekitarnya melalui perolehan kajian pada ciri lalulintas serta kapasitas diruas jalan POM IX kota Palembang menghasilkan perolehan volume kendaraan diwaktu puncak sebanyak 2808,85 smp/jam dititik pertama, 2874,65 smp/jam dititik kedua, dengan kecepatan dimasing-masing titiknya 22,12 km/jam serta 17,70 km/jam hingga kepadatan 126,95 smp/km dititik pertama serta 161,48 dititik kedua, dengan derajat kejenuhannya sebanyak 0,47 dan 0,49 pdimasing- masing titiknya. Disertai kendala samping yang tinggi hingga meraih nilai tingkatan layanan C yang mempunyai karakter arus tetap serta kecepatan yang dicontrol melalui lalulintas. Dengan begitu penerapannya susunan searah diruas jalan POM IX patut dipergunakan sejalan dengan perolehan analisa yang sudah dilaksanakan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Rekayasa Lalu Lintas

Undang-undang No 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, pasal 93 ayat (1) menjelaskan, manajemen dan rekayasa lalu lintas dilaksanakan untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas dalam rangka menjamin keamanan, ketertiban, kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan. Manajemen lalu lintas juga dapat di artikan sebagai suatu proses pengaturan

penyediaan (supply) dan kebutuhan (demand) system jalan raya untuk memecahkan permasalahan lalu lintas jangka pendek dan untuk mengantisipasi masalah lalu lintas pada periode waktu tertentu (Sarwoko dkk, 2017). Manajemen lalu lintas pada prinsipnya adalah penanganan yang diletakkan pada pemanfaatan dan pengaturan fasilitas ruas jalan yang ada secara efektif dan optimal baik segi kapasitas maupun keamanan lalu lintas sebelum adanya pelebaran atau pembangunan jalur baru (Sarwoko dkk, 2017).

Pada peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015 tentang pedoman pelaksanaan kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, pasal 1 angka 1 menjelaskan, Manajemen Rekayasa Lalu Lintas adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas.

2.2.2 Ruas Jalan

Dari UU Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 mengenai Jalan ialah suatu prasarana perhubungan darat didalam wujud apapun mencakup bagian jalan termasuk bangunan pelengkap serta perlengkapannya yang diperuntukkan pada lalu-lintas. Sisi jalan yang dimaksudkan yakni Ruang Manfaat Jalan (Rumaja), Ruang Milik Jalan (Rumija), Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja). Klasifikasinya jalan dikelompokkan berdasar fungsinya yang dibagi jadi berbagai tipe yakni:

1. Jalan arteri yakni jalan umum yang bermanfaat melayani angkutan umum dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-ratanya tinggi, serta banyaknya jalan masuk dibatasi dengan berdaya guna.
2. Jalan kolektor ialah jalan umum yang berguna melayani angkutan pengumpul ataupun pembagi dengan tipe jarak tempuh sedang, kecepatan rata-rata sedang, serta jumlah jalan masuk terbatasnya.
3. Jalan lokal ialah jalan umum yang berguna melayani angkutan umum setempat dengan ciri perjalanan dekat, kecepatan rata-rata rendah, serta jumlah jalan masuk tak dibatasinya.
4. Jalan lingkungan ialah jalan umum yang berguna melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, serta kecepatan rata-rata rendah.

Jalan yakni prasarana transportasi darat yang mencakup semua bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap serta perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang ada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah serta/atau air, hingga di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori serta jalan kabel (UU 22 tahun 2009 mengenai Lalu lintas serta Angkutan Jalan pasal 1). UU No. 22 Tahun 2009 mengenai Lalu lintas serta Angkutan Jalan pasal 19 mengemukakan bahwasanya prasarana jalan dibagi ke dalam beberapa kelas berdasarkan :

1. Fungsi serta intensitas lalu lintas guna kepentingan pengaturan pemakaian jalan serta kelancaran lalu lintas serta angkutan jalan.
2. Daya dukung agar menerima muatan sumbu terberat serta dimensi kendaraan bermotor.

Dari departemen pendidikan serta kebudayaan di dalam KBBI (1995), simpang ialah tempat berbelok ataupun bercabang dari yang lurus. Persimpangan ialah simpul di dalam jaringan transportasi di mana 2 ataupun lebih ruas jalan bertemu, di sini arus lalu lintas mengalami konflik. Untuk mengatur konflik ini ditetapkan aturan lalu lintas untuk menetapkan siapa yang memiliki hak terlebih dulu untuk mempergunakan persimpangan.

Dari Hobbs (1995), persimpangan jalan ialah simpul transportasi yang terbentuk melalui berbagai pendekatan di mana arus kendaraannya melalui berbagai pendekatan tersebut bertemu serta memencarnya meninggalkan persimpangan.

Dari Abubakar, dkk, (1995), persimpangan ialah simpul di jaringan jalan di mana jalannya bertemu serta lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas di masing-masing kaki persimpangan mempergunakan ruang jalan di persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya. Persimpangan ialah unsure yang terpenting di dalam menetapkan kapasitas serta waktu perjalanan di suatu jaringan jalan, terkhususnya di daerah perkotaan.

2.2.3 Persimpangan Jalan

Dari departemen pendidikan serta kebudayaan di dalam KBBI (1995), simpang ialah tempat berbeloknya ataupun bercabangnya dari yang lurus. Persimpangan ialah simpul di dalam jaringan transportasi di mana 2 ataupun lebih

ruas jalan bertemu, disini arus lalu lintas mengalami konflik. Untuk mengatur konflik ini ditetapkan peraturan lalu lintas untuk menetapkan siapa yang memiliki hak terlebih dulu mempergunakan persimpangan.

Persimpangan jalan yakni simpul didalam jaringan jalan dimana ruas jalannya bertemu serta lintasan arus kendaraannya berpotongan. Lalulintas disetiap kaki persimpangan mempergunakan ruang di jalan pada persimpangan secara bersamaan dengan lalulintas lainnya. Sehingga, persimpangan ialah unsure yang terpenting didalam menetapkan kapasitas serta waktu tempuh perjalanan disuatu jaringan jalan khususnya didaerah perkotaan (Departemen Jenderal Perhubungan Darat, 1995).

Persimpangan juga disebutkan jadi pertemuan diantara 2 jalan ataupun lebih, baik sebidang ataupun tak sebidang, bisa juga merupakan titik di jaringan jalan dimana jalannya bertemu serta/atau saling berpotongan (Santoso, 2016). Persimpangan jalan perkotaan ialah bagian terpenting melalui jaringan jalan serta arus lalulintas dimana tempatnya berkumpul serta tersebar nya arus lalulintas. Perihal ini bisa dengan gampang mengakibatkan hambatan, keterlambatan, serta kecelakaan dilalulintas. Statistika luar negeri mengemukakan bahwasanya hambatan dilalulintas lebih banyak berada dipersimpangan dikarenakan lebih dari sepertiga dari totalan hambatan lalulintas di jalan perkotaan, serta kecelakaan lalulintas 50% sering terjadinya dipersimpangan lalulintas (Yu, 2013).

Persimpangan ialah sumber konflik lalulintas yang rawan terjadi kecelakaan akibat konflik diantara kendaraan dengan kendaraan lainnya ataupun diantara kendaraan dengan pejalan kaki. Sehingga merupakan gagasan terpenting didalam pengendalian lalulintas. Permasalahan utamanya yang saling berkaitan dipersimpangan yakni:

1. Volume serta kapasitas, yang dengan langsung memengaruhi hambatan.
2. Desain geometric serta kebebasan jarak pandangnya
3. Kecelakaan serta keselamatan jalan, kecepatan, lampu jalannya
4. Lahan parkir, akses serta pembangunan umum
5. Pejalan kaki
6. Jarak antar simpang

2.3 Pergerakan Arus Lalu Lintas di Persimpangan

Dipersimpangan ada 4 tipe pergerakan arus lalu lintas yang bisa menyebabkan konflik yakni :

1. Pemisah (*Diverging*)

Gerakan menyebar ataupun berpisah daripada kendaraan dipersimpangan. Konflik bisa terjadi disaat kendaraannya melakukan pergantian jalur ataupun gerakan membelok.

2. Penggabungan (*Merging*)

Gerakan penggabungan satu kendaraan kepada kendaraan lainnya dipersimpangan.

3. Persilangan (*Crossing*)

Gerakan kendaraan melakukan gerakan memotong pada kendaraan lainnya dari arah yang berlawanan dipersimpangan.

4. Jalinan (*Weaving*)Gerakan memisah lalu bergabung ataupun berpisah dari berbagai kendaraan.

2.4 Konflik di Persimpangan

Dengan adanya persimpangan disuatu jaringan jalannya, kendaraan bermotor, kendaraan tak bermotor, serta pejalan kaki bisa bergerak dengan arah yang beragam tetapi diwaktu yang bersamaan. Dengan begitu maka akan muncul konflik dipersimpangan akibatnya dari pergerakan tersebut. Dari MKJI 1997 berdasar sifatnya jadi konflik terbagi menjadi 2 bagian yakni :

1. Konflik utama (*Primary conflict*)

Konflik diantara jalan dengan gerakan lalu lintas yang berjalan lurus dengan jalan lainnya yang berpotongan, termasuk pula konflik dengan pejalan kaki.

2. Konflik kedua (*secondary conflict*)

Konflik diantara gerakan lalu lintas yang berbelok kanan dengan arus lalu lintas lurus melawan serta pejalan kaki, ataupun gerakan lalu lintas berbelok kiri dengan pejalan kaki.

2.4.1 Lajur Lalu Lintas

Lajur ialah bagian jalur lalu lintasnya yang membujur, dibatasinya oleh marka lajur jalannya, mempunyai lebar yang cukup dilewatinya suatu kendaraan

bermotor sesuai kendaraan rencana. Lebar lajur bergantung pada kecepatan serta kendaraan rencana, yang didalam perihal ini dinyatakan dengan kegunaan serta kelas jalan. Banyaknya lajur ditentukan dengan mengarah pada MKJI berdasar tingkatan kinerja yang direncanakannya, dimana supaya suatu ruas jalannya ditetapkan oleh tingkatan ratio diantara volume pada kapasitas yang nilainya tak lebih daripada 0,80 (Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997).

2.4.2 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas menjadi banyak kendaraan yang melewati suatu titik ataupun penampang (melintang) jalan didalam satu satuan waktu. Satuannya dinyatakan didalam kendaraan/jam/lajur. Jumlah tersebut terdiri dari berbagai tipe kendaraan seperti mobil penumpang, bus dengan semua ukuran, truk ringan ataupun berat, kendaraan roda dua (bermesin), kendaraan fisik (seperti sepeda, becak dayung gerobak), becak serta hingga pejalan kaki, masing-masingnya kendaraan tersebut dihitung per/unit didalam aliran lalu lintas (Bukhari & Sofyan, 2002).

Volume lalu lintas didefinisikannya menjadi jumlah kendaraan bermotor yang melewati satu titik pada jalan per/satuan waktunya (Anonim, 1997). Dengan matematic, volume lalu lintas bisa dihitung berdasar Rumus 2.3 dibawah.

$$Q = QLV + QHV \times empHV + QMC \times empMC \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana :

Q = Total volume lalu lintas (smp/jam)

QLV = Jumlah kendaraan ringan (smp/jam)

QHV = Jumlah kendaraan berat (smp/jam)

EmpHV = Ekvivalen kendaraan berat

QMC = Jumlah sepeda motor (smp/jam)

EmpMC = Ekvivalen sepeda motor

Didalam aliran lalu lintas disuatu pias jalan adanya berbagai tipe kendaraan, baik kendaraan cepat, kendaraan lambat, kendaraan berat, kendaraan ringan dan juga kendaraan tak bermotor. Perihal ini sejalan dengan Manual Kapasitas Jalan

Indonesia (MKJI). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, sebagai manual untuk kegiatan analisis, perencanaan, perancangan, dan operasi fasilitas lalu lintas jalan, merupakan produk hasil penelitian yang dilakukan secara empiris di beberapa tempat yang dianggap mewakili kondisi karakteristik lalu lintas di wilayah Indonesia. Berdasarkan MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) komposisi lalu lintas terdiri dari:

1. Kendaraan ringan (*Light Vehicle*) yakni kendaraan bermotor dua as roda 4 dengan jarak as 2–3 m (termasuk mobil penumpang, opelet, mikrobis, pick-up serta truk kecil sesuai susunan klasifikasi Bina Marga).
2. Kendaraan berat (*Heavy Vehicle*) kendaraan bermotor dengan jarak as lebih daripada 3,5 m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bis, truk 2 as, truk 3 as serta truk kombinasi sesuai susunan klasifikasi Bina Marga).
3. Sepeda motor (*Motorcycle*) yakni kendaraan bermotor beroda dua ataupun tiga (termasuk sepeda motor serta kendaraan beroda 3 sesuai susunan Bina Marga).
4. Kendaraan tak bermotor yakni kendaraan beroda yang mempergunakan tenaga manusia ataupun hewan (mencakup sepeda, becak, kereta kuda serta kereta dorong sesuai susunan Bina Marga).

Untuk penghitungan, jadi setiap tipe kendaraan yang ada disuatu aliran lalu lintas mesti dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang (smp). Nilai ekivalensi mobil penumpang bisa diamati pada Table 2.1 dan Tabel 2.2 berikut.

Table 2.1 Emp untuk jalan perkotaan tak terbagi

<i>Tipe Jalan</i>	<i>A</i>		<i>Emp</i>
<i>Jalan tak berbagi</i>	<i>r</i>		<i>MC</i>
	<i>u</i>		<i>Lebar Jalur Lalu-</i>
	<i>s</i>	<i>H</i>	<i>lintas</i>
	<i>L</i>	<i>V</i>	<i>Wc(m)</i>
	<i>a</i>		
	<i>l</i>		
	<i>u</i>		\leq
	<i>-</i>		$>$
	<i>l</i>		6

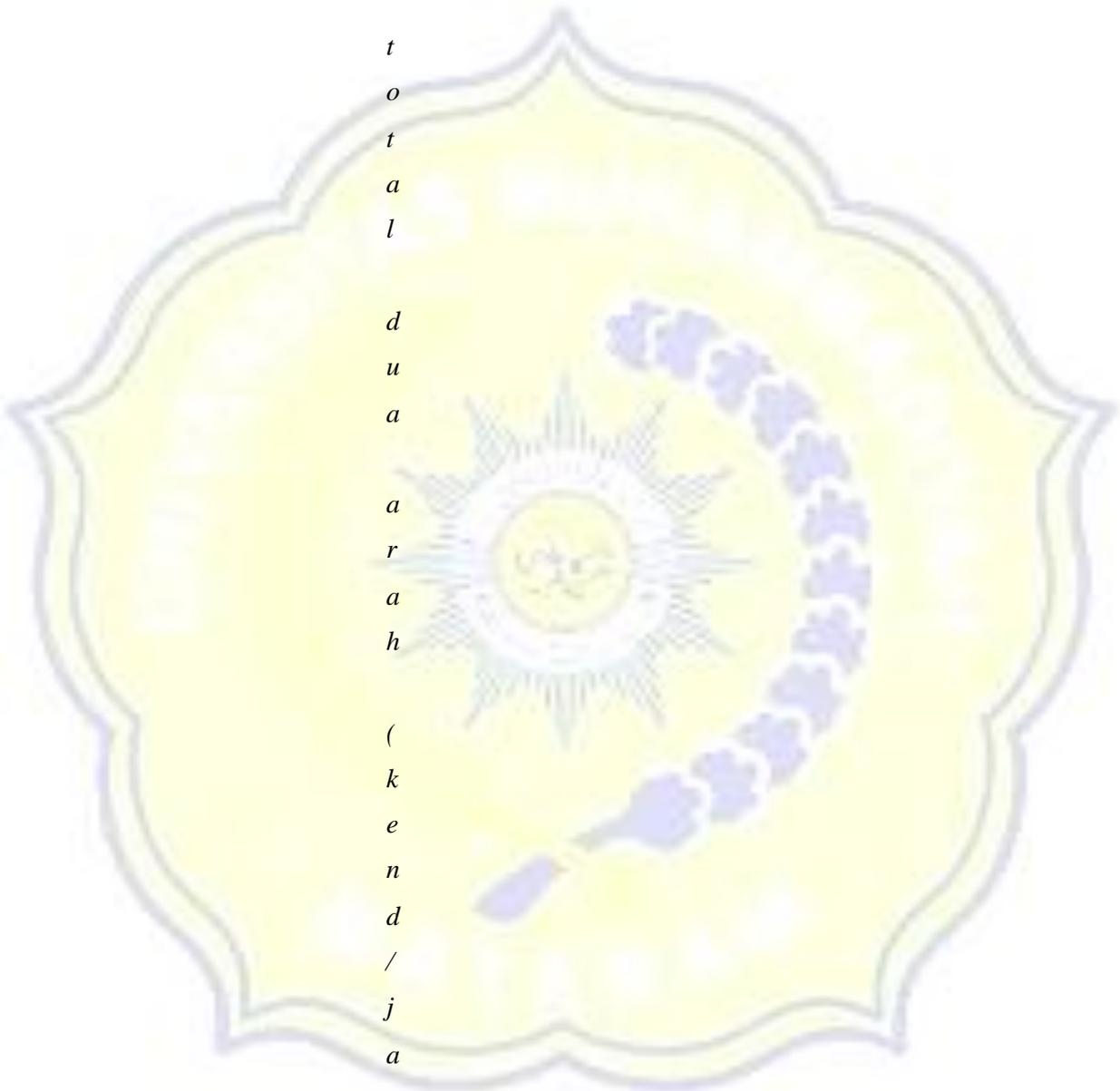
i
n
t
a
s

t
o
t
a
l

d
u
a

a
r
a
h

(
k
e
n
d
/
j
a
m
)



	0	1	0	0
<i>Dua</i>	≥	,	,	,
<i>lajur</i>		3	5	4
<i>tak</i>	1	1	0	0
<i>terbagi</i>	8	,	,	0
<i>i</i>	0	2	3	,
	0		5	4
(2/2				0
UD)				5
		1		0
<i>Empat</i>	0	,		,
<i>-lajur</i>		3		2
<i>tak</i>	≥			5
<i>terbagi</i>	3	1		
<i>i</i>	7	,		
	0	2		
(4/2	0			
UD)				

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.2 Emp untuk Jalan Perkotaan terbagi dan satu arah

<i>Tipe</i>	<i>A</i>	<i>Emp</i>	
<i>Jalan :</i>	<i>r</i>		
<i>Jalan</i>	<i>u</i>	<i>H</i>	<i>M</i>
<i>satu</i>	<i>s</i>	<i>V</i>	<i>C</i>
<i>arah</i>	<i>L</i>		
<i>dan</i>	<i>a</i>		
<i>jalan</i>	<i>l</i>		
<i>terbagi</i>	<i>u</i>		
	<i>-</i>		
	<i>li</i>		
	<i>n</i>		
	<i>t</i>		
	<i>a</i>		
	<i>s</i>		
	<i>P</i>		
	<i>e</i>		
	<i>r</i>		

*l
a
j
u
r
(
k
e
n
d
/j
a
m
)*

*Dua-
lajur
satu-
arah*

*(2/1)
dan*

*Empat-
lajur
terbagi*

(4/2D)

*Tiga-
lajur
satu-
arah*

*(3/1)
dan*

*Enam-
lajur
berbagi*

(6/2D)



Sumber : MKJI 1997

2.4.3 Kemacetan lalu lintas

Jikalau arus lalu lintasnya mendekati kapasitasnya, kemacetannya pun mulai terjadi. Kemacetan kian bertambah jika arusnya lumayan tinggi hingga kendaraan sangatlah berdekatan satu sama lainnya. Kemacetan total terjadi jikalau kendaraan mesti berthenti ataupun bergerak lambat (Ofyar Z. Tamin, 2000).

Kemacetan ialah keadaan dimana arus lalu lintas yang melintas diruas jalan yang diamati melebihi kemampuan rencana jalan tersebut yang menyebabkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati ataupun melebihi 0 km/jam hingga mengakibatkan terjadinya antrian. Disaat terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhannya pada ruas jalan bisa diamati dimana kemacetan terjadi jikalau nilai derajat kejenuhannya mencapai lebih dari 0,8 (MKJI, 1997).

2.4.4 Karakteristik Arus Lalu-lintas

Didalam ciri dasar lalu lintas, dasarnya ditunjukkan oleh parameter arus lalu lintas (flow), kecepatan (speed), serta kerapatan (density). Karakteristik ini bisa diamati serta dipelajari pada peninjauan mikroskopik. Kedua tinjauan ini mempergunakan parameter yang berbeda.

Kapasitas dasar berdasarkan MKJI 1997 ialah kapasitas segmen jalan didalam kondisi geometri, pola arus lalu lintas, serta unsur lingkungan yang di tentukan sebelumnya. kapasitas yang telah dipengaruhi oleh unsur lainnya dan persamaan mendasar untuk mengkalkulasikan kemampuan ruas jalannya didalam MKJI (1997) yakni:

Jalan Perkotaan:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Jalan Luar Kota:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf}$$

Jalan Hambatan Besar:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp}$$

Dimana C : kapasitas

C_o : kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w : faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{sp} : faktor penyesuaian pemisah arah

FCsf : faktor penyesuaian hambatan samping

FCcs : faktor penyesuaian ukuran kota

Penggabungan kendaraan umumnya dilaksanakan berdasar beratnya, dimensinya serta karakteristik operasionalnya, dimana untuk jalanan perkotaan penggabungan tipe kendaraan jadi (MKJI 1997) :

- a. Kendaraan ringan (LV) ialah dua kendaraan bermotor 2 as beroda empat dengan jarak as 2,0-3,0 m (samaam mobil penumpang, oplet, mikrobis, pick up, serta truck kecil sesuai klasifikasinya bina marga)
- b. Kendaraan berat (HV) ialah kendaraan bermotor dengan jaraknya as lebih daripada 3,5 m, umumnya beroda lebih dariada empat (seperti bis, truk 2 as, truk 3 as, serta truk kombinasi).
- c. Sepeda motor (MC) ialah kendaraan bermotor beroda 2 ataupun 3 (sepeda motor serta kendaraan beroda 3 yang sesuai dengan klasifikasina bina marga).
- d. Kendaraan tak bermotor (UM) ialah kendaraan yang mempergunakan tenaga manusia ataupun hewan (semacam becak, sepeda, kereta kuda, serta kereta dorong).

2.5 Kinerja Simpang Bersinyal

2.5.1 Geometrik Persimpangan

Geometrik persimpangan yakni ruang yang nyata daripada suatu persimpangan. Jadi perlu diketahui penjelasan dibawah ini:

1. *Approach* (kaki simpangan) yakni area dipersimpangan yang dipergunakan untuk antrin kendaraan sebelum melewati garis hentinya.
2. *Approach width* (WA) yakni lebar approach ataupun lebar kaki persimpangannya
3. *Entry Widht* (Qentry) yakni lebar bagian jalan didalam approach yang dipergunakan untuk memasuki persimpangan, diukur pada garis perhentian.
4. *Exit width* (Wexit) yakni lebar bagian jalan didalam approach yang dipergunakan kendaraan untuk keluar dari persimpangannya

5. *Width Left Turn On Red* (WLTOR) yakni lebar approach yang dipergunakan kendaraan untuk belok kiri disaat lampu merah.
6. *Effective Approach Widht* (We) yakni lebar efektif kaki persimpangan yang dijelaskan didalam gambar berikut: (MKJI, 1997)

2.5.2 Arus Jenuh

1. Menetapkan Arus dasar (So) Arus jenuh ialah arus maksimal didalam mulut persimpangannya jikalau lampu lalulintas terus menyala hijau. (MKJI, 1997).Berikut persamaan dapat dilihat pada persamaan 2.4 dan 2.5 di bawah ini:

$$S_o = 600 \times W_A \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

So = Arus Dasar

WA = Lebar Pendekat

2. Nilai Arus (S) Dinyatakannya jadi perolehan pengkalian arus jenuh dasar (So) yakni arus jenuh didalam keadaan standart, dengan unsur penyesuaian (F) bagi penyimpangan daripada keadaan eksisting, daripada sekumpulan kondisikondisi (ideal) yang sudah ditetapkan sebelumnya (MKJI, 1997).

$$S = S_0 \times F_{SF} \times F_{CS} \times F_G \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

S = Nilai arus

S0 = Arus dasar

FSF = Hambatan samping dan kendaraan tak bermotor

FCS = Penyesuaian ukuran kota

FG = Kelandaian

Fp = Jarak Antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m)

FRT = Penyesuaian belok kanan

FLT = Penyesuaian belok kiri

2.5.3 Panjang Antrian

1. Untuk menghitung jumlah antrian yang tersisa dari fase hijau sebelumnya digunakan hasil perhitungan derajat kejenuhan yang tersisa dari fase hijau

sebelumnya (MKJI, 1997). Berikut persamaan dapat dilihat pada Persamaan 2.6, 2.7 dan 2.8 dibawah ini:

Untuk $DS > 0.5$:

$$NQ1 = 0.25 \times C \times [\sqrt{(DS - 1)^2 + 8 \times (DS - 0.5)C}] \dots \dots \dots (2.4)$$

Untuk $DS < 0.5$ atau $DS = 0.5$; $NQ1 = 0$

Dimana :

$NQ1$ = jumlah smp yang tersedia dari fase hijau sebelumnya

DS = derajat kejenuhan

C = kapasitas (smp/jam) = arus jenuh dikalikan rasio hijau ($S \times GR$).

$NQ2$ = jumlah smp yang tersedia dari fase merah

DS = derajat kejenuhan

GR = rasio hijau (g/c)

c = waktu siklus

Q_{masuk} = arus lalu lintas pada tempat masuk di luar LTOR (smp/jam)

2. Jumlah kendaraan antri

$$NQ = NQ1 + NQ \dots \dots \dots (2.5)$$

3. Panjang antrian (QL) dengan mengalikan NQ_{max} dengan luas rata-rata yang dipergunakan persmp (20 m^2) kemudian bagilah dengan lebar masuknya 20

$$QL = \frac{NQ_{max} \times 20}{W_{masuk} \times 365} \dots \dots \dots (2.6)$$

2.5.4 Kendaraan Berhenti

Angka henti (NS) ditiap pendekat yang didefinisikannya menjadi tingkatan rata-ratanya berhenti per/smp. NS yakni fungsi dari NQ dibagi dengan waktu siklusnya (MKJI, 1997). Berikut persamaan dapat dilihat pada persamaan 2.9, 2.10 dan 2.11 dibawah ini:

$$NS = 0,9 \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana : c = waktu siklus

Q = arus lalu lintas

Jumlah kendaraan terhenti NSV masing-masing pendekat

$$NSV = Q \times NS \text{ (smp/jam)} \dots \dots \dots (2.8)$$

Angka henti semua simpang dengan cara membagikan banyaknya kendaraan yang berhenti diseluruh pendekat dengan arus simpang total Q didalam kend/jam.

$$N_{Stot} = \frac{\sum NSV}{Q_{total}} \dots\dots\dots(2.9)$$

2.5.5 Tundaan (delay)

1. Tundaan lalulintas rata-ratanya tiap pendekat (DT) akibatnya pengaruh timbal balik dengan gerakan lainnya disimpang. Berikut persamaan dapat dilihat pada persamaan 2.12, 2.13 dan 2.14 dibawah ini:

$$DT = c \times A \times \frac{NQ1 \times 3600}{c} \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana :

DT = tundaan lalulintas rata-rata (det/smp)

C = waktu siklus yang disesuaikan (det)

$$A = \frac{0.5 \times (1 - GR)}{(1 - GR \times DS)}$$

GR = ratio hijau (g/c)

DS = derajat kejenuhan

NQ1 = jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

C = kapasitas (smp/jam)².

2. Tundaan geometrik rata-rata masing-masing pendekat (DG) akibat perlambatan dan percepatan ketika menunggu giliran pada suatu simpang dan/atau ketika dihentikan oleh lampu merah

$$DG_j = (1 - PSV) \times PT \times 6 + (PSV \times 4) \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana:

DG_j = tundaan geometrik rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

PSV = rasio kendaraan terhenti pada pendekat

PT = rasio kendaraan berbelok

3. Tundaan rata-rata untuk seluruh simpang (D1) diperoleh dengan membagi jumlah nilai tundaan dengan arus total (Q_{total}) dalam smp/jam

$$= D1 = \frac{\sum(Q \times D1)}{Q_{total}} \dots\dots\dots(2.12)$$

Dari Tamin (2000) jikalau kendaraan terhenti jadi bisa terjadinya antrian didalam persimpangan hingga kendaraan tersebut keluar daripada persimpangan dikarenakan adanya pengaruh kapasitas persimpangan yang tak memadainya. Kian tingginya nilai tundaannya makin tinggi pula waktu tempuhnya.

2.6 Faktor-faktor biaya operasi kendaraan

Biaya operasional kendaraan bergantungnya pada banyaknya serta tipe kendaraannya termasuk asal serta tujuan dariada suatu perjalanannya. BOK juga dipengaruhi oleh geometris alinyemen jalanan. Untuk jalan dengan banyaknya tanjakan BOK akan lebih mahal di bandingkan pada operasional di jalan yang rata. Tingkatan kekasaran permukaan jalannya akan mempengaruhi pula pada BOK terutama didalam komponen kendaraan seperti ban serta suku cadang. Maka didalam membuat perkiraan BOK mesti diperhatikan perihal ;

- a. Parameter fisiknya dari jalan yang memengaruhi BOK,
- b. Tipe kendaraannya serta keadaan operasionalnya
- c. Komponen yang mesti di evaluasi (kecepatannya, bahan bakarnya, minyak pelumasnya, ban, suku cadangnya, beban tenaga kerja).

2.7 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Biaya operasional kendaraan didefinisikan sebagai biaya yang secara ekonomi terjadi dengan dioperasikannya satu kendaraan pada kondisi normal untuk suatu tujuan tertentu. Pengertian biaya ekonomi yang terjadi disini adalah biaya yang sebenarnya terjadi. Jadi disini bukan hanya biaya yang dirasakan sesaat saja oleh pemilik kendaraan seperti pembelian bensin misalnya, tetapi juga termasuk biaya-biaya yang terkait lainnya yang tidak dirasakan langsung pada saat dilakukannya pengoperasian kendaraan.

Komponen biaya operasional kendaraan biasanya dibagi menjadi dua kelompok utama yaitu biaya tetap (*fixel cost*) dan biaya variable (*variable cost*).

Untuk perhitungan analisis Biaya Operasional Kendaraan dipakai model dari *pacific consultants international* (PCI) yang telah direvisi (1990). Pemilihan model ini didasarkan pada topografi maupun penggunaan kendaraan yang dipakai sebagai asumsi, tidak berbeda jauh dengan kondisi di Indonesia. Persamaan biaya operasional kendaraan yang dipergunakan berdasarkan fungsi kecepatan rata-rata yang ditempuh oleh kendaraan pada jalur dan jarak tertentu, dalam hal ini kendaraan beroperasi pada jalan arteri. Biaya operasional kendaraan dihitung dalam RP/1000 km untuk berbagai kecepatan dalam km/jam.

Didalam teknik ini beban operasional kendaraannya ialah penjumlahan daripada beban geraknya (*running cost*) serta beban tetapnya (*standing cost*), yang masing-masingnya bisa dijelaskan sebagai berikut:

1) Biaya Gerak (*Running Cost*)

ialah beban yang mesti dikeluarkannya sejalan dengan jarak tempuhnya.

Unsur beban gerak tersebut ialah:

- a. Konsumsi bahan bakar
- b. Konsumsi oli mesin
- c. Pemakaian ban
- d. Beban pemeliharaan onderdil kendaraan serta pekerjaannya
- e. Beban awak kendaraan komersil
- f. Depresiasi kendaraan

2) Biaya Tetap (*Standing Cost*)

ialah beban yang mesti dikeluarkannya diperlukan dengan rutin untuk jangka waktu tertentu serta tak dipengaruhi oleh operasional kendaraan tersebut, Beban tetap tersebut mencakup:

- a. Beban akibat interest
- b. Beban asuransi
- c. Overhead cost

Rumus yang dipergunakan didalam menghitung Beban Operasional Kendaraan untuk pemakaian bahan bakar dan oli mesin adalah sebagai berikut:

1. Persamaan untuk konsumsi bahan bakar:

$$\text{Sedan (PC)} : Y = 0.03719S^2 - 4.19966S + 175.9911$$

Dimana

Y = Konsumsi bahan bakar (liter/1000 km)

S = Running Speed (Km/Jam)

2. Persamaan untuk Konsumsi Oli Mesin:

Sedan (PC) : $Y=0.00025S*S-0.02664S+1.441710$

3. Persamaan untuk Pemakaian Ban:

Perbandingan konsumsi ban di jalan tol dan jalan arteri

$$\text{Jenis} = \frac{\text{Biaya di jalan arteri}}{\text{Biaya di jalan tol}}$$

Persamaan untuk Pemakaian Ban:

Sedan (PC) : $Y=(0.0008848S-0.0045333)$

$Y'=Y*\text{jumlah ban}*\text{harga ban}/1000\text{km}$

4. Persamaan untuk Biaya Persamaan:

- a. Biaya pemeliharaan untuk onderdil-nderdil

Perbandingan antara konsumsi onderdildi jalan tol dan arteri:

$$\text{Jenis} = \frac{\text{Biaya di jalan arteri}}{\text{Biaya di jalan tol}}$$

- b. Biaya pemeliharaan untuk onderdil-nderdil dari kendaraan yang lewat jalan tol:

Sedan (PC) : $Y=(0.0000064S+0.00055667)$

- c. Jam pemeliharaan untuk bekerja:

Sedan (PC) : $Y=(0.00362S+0.36267)$

$Y' = Y*\text{ongkos mekanik perjam}/(1000 \text{ km})$

5. Persamaan untuk Penyusutan Kendaraan:

$$\text{Sedan (PC) : } Y = \frac{1}{2.5 S + 125}$$

Dimana:

Y = Penyusutan kendaraan per 1000 km, dikalikan dengan harga kendaraan

S = Running Speed (Km/Jam)

6. Persamaan untuk suku bunga:

$$\text{Sedan (PC) : } Y = \frac{120}{500 S}$$

Dimana:

$Y =$ Suku bunga per 1000 km, dikalikan dengan 0.5 dari nilai kendaraan. Suku bunga = 12%/tahun

$S =$ Running Speed (Km/Jam)

7. Persamaan untuk Asuransi:

$$\text{Sedan (PC)} : Y = \frac{35.0 \times 0.5}{500 S}$$

2.8 Biaya Yang Ditimbulkan Akibat Kemacetan Lalu Lintas

Ciri umumnya arus lalu lintas, ada 3 ciri utama didalam teori arus lalu lintas yang saling berkaitan yakni : volume, kecepatan serta kepadatannya. Pendekatan analisa beban kemacetan muncul dari hubungan diantara kecepatan dengan aliran di jalan serta hubungan diantara kecepatan dengan beban kendaraan. Batas aliran lalu lintasnya yang ada pada suatu ruas jalan dilampaui, jadi rata-ratanya kecepatan lalu lintas bisa turun hingga pada saat kecepatan mulai turun jadi bisa mengakibatkan beban operasi kendaraan bertambah berkisar diantara 0-45 km/jam serta waktu untuk melaksanakan perjalanan bisa makin bertambah.

Sementara itu, waktu artinya beban serta nilai yang keduanya termasuk dua bagian daripada totalan beban perjalanan yang diakibatkan oleh menurunnya kecepatan akibat bertambahnya aliran lalu lintas (Sugiono G. 2008). Congestion cost (biaya kemacetan) ialah selisih diantara *marginal social cost* (beban yang dikeluarkan masyarakat) dengan *private cost* (beban yang dikeluarkan oleh pemakai kendaraan pribadi) yang disebabkan oleh adanya tambahan kendaraan diruas jalan yang sama.

Penghitungan beban biaya kemacetan didasarkannya pada perbedaan diantara beban *marginal social cost* serta *marginal private cost* dari suatu perjalanan (Sugiono. G, 2008). Terdapat pula model kaitannya diantara kecepatan dengan beban kemacetan, dimana model ini mempunyai asumsi (Basuki, M. 2008) : perbedaan tingkatan kecepatan (lambat dan cepat) kecepatan tiap kendaraan tak dibuat berdasar tingkatan lalu lintas, tak mempergunakan satuan penumpang, beban kemacetan cenderung nol jikalau

kecepatannya sama serta kendaraan tak saling mendahului. Jadi dari asumsi diatas, beban kemacetan ialah :

$$C = N \cdot (GA + (1 + A/B)V)T$$

Dimana : C = biaya kemacetan (rupiah)

N = jumlah kendaraan (kendaraan)

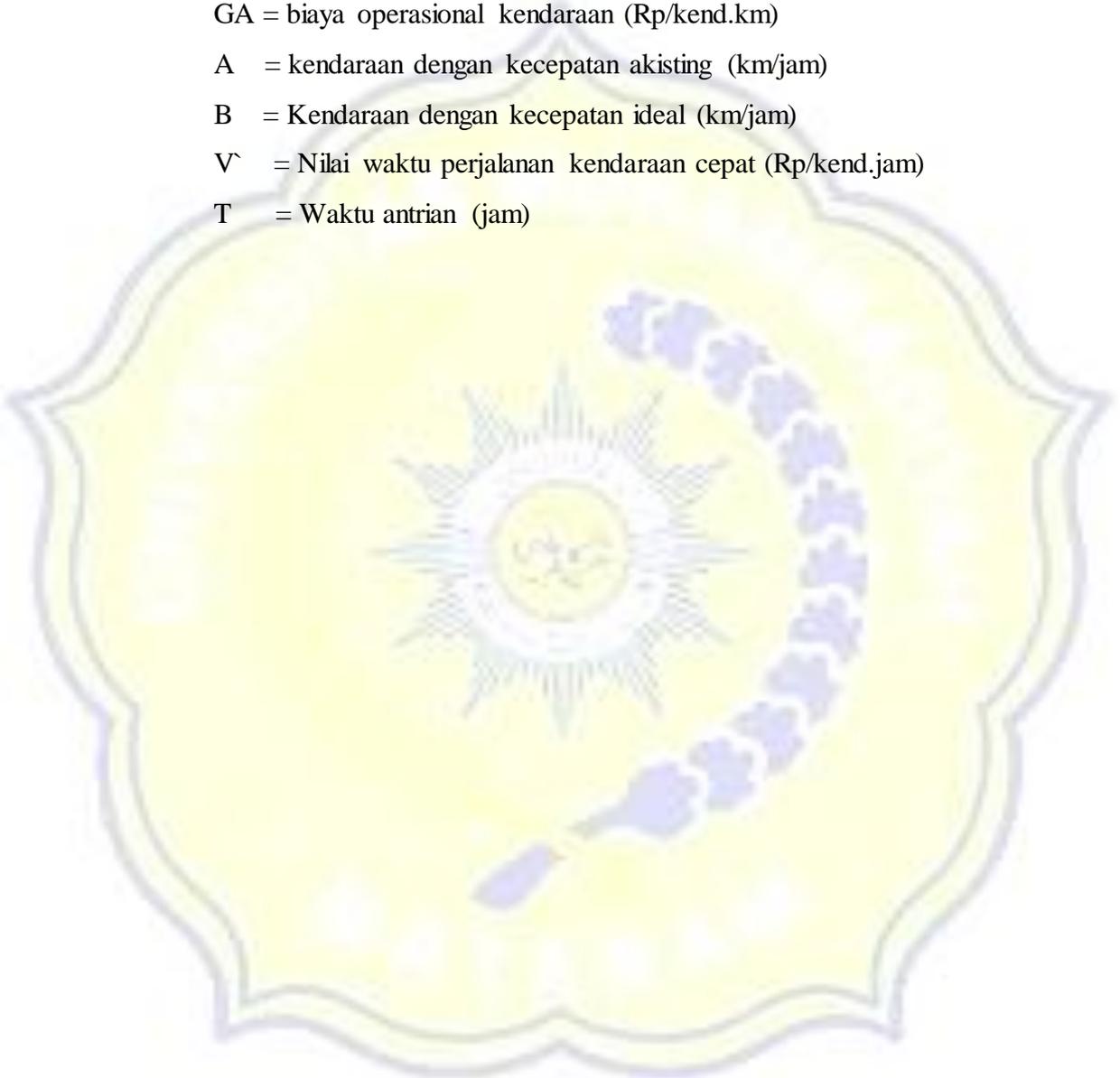
GA = biaya operasional kendaraan (Rp/kend.km)

A = kendaraan dengan kecepatan akisting (km/jam)

B = Kendaraan dengan kecepatan ideal (km/jam)

V = Nilai waktu perjalanan kendaraan cepat (Rp/kend.jam)

T = Waktu antrian (jam)



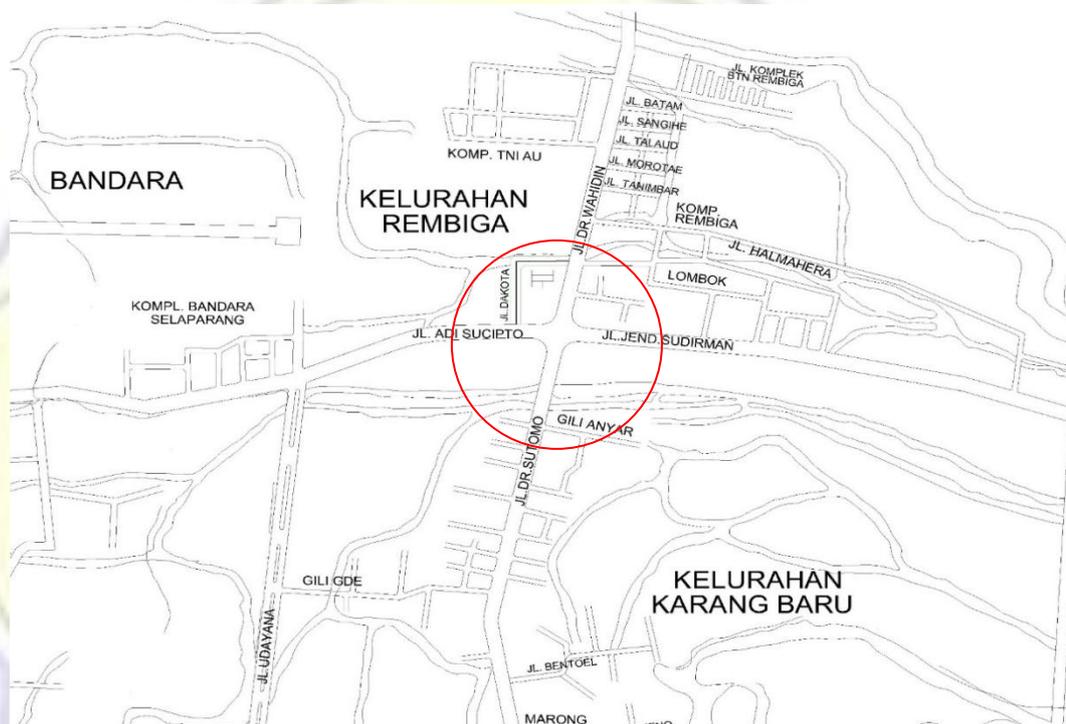
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian

1. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada ruas jalan yang menghubungkan ruas jalan Adi Sucipto, jalan Dr. wahidin, jalan Dr. soeteomo, jalan jendral sudirman, Kota Mataram yang bisa diamati pada Gambar 3.1:



Gambar 3.1 lokasi penelitian

Sumber : Analisis 2022

1. Waktu Penelitian

Survey pertama dilakukan untuk pengambilan data LHR. Suvei dilakukan pada hari senin tanggal 12 Desember 2022. Suvei mulai dilakukan mulai pukul 07.00 WITA hingga pukul 18.00 WITA selama 12 jam yang terbagi dalam tiga waktu, yaitu 3 jam pagi (07.00 WITA – 09.00 WITA), 3 jam siang (11.30-14.00 WITA), dan 3 jam sore (16.00 WITA – 18.00 WITA). Dengan melakukan pencatatan volume kendaraan pada dua

ruas simpang lurus sesuai dengan klasifikasi kendaraan. Survei perhitungan LHR dilakukan dengan interval waktu setiap 5 menit.

3.2 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan yang dilaksanakan dilokasi penelitian yang tujuannya memahami gambaran umum keadaan lapangan. Survey ini juga dilaksanakan supaya memahami kondisi lingkungan serta pergerakan kendaraannya. Dikegiatan ini dilakukannya pengamatan dengan virtual pada tempat yang diamati untuk memperoleh sejumlah informasi yang didapati dengan cara melaksanakan pencatatan volume kendaraan diruas simpang lurus sesuai dengan klasifikasi kendaraannya dengan interval waktu tiap 5 menit.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpul data ialah tehnik mengumpulkan data yang di butuhkan agar meperoleh informasi didalam menjawab rumusan masalah pengamatan. Adapun didalam riset ini, tehnik pengumpulan datanya dibagi jadi 2 tipe yakni tehnik pengumpulan primer dan tehnik penelitian skunder.

1. Data primer

Data primer adalah data pendukung utama yang di dapatkan secara langsung melalui survey di lapangan. Komponen yang dikelompokan menjadi data primer adalah:

a. Survey LHR (Lalu Lintas Harian rata-rata)

Survei pendahuluan ialah survey skala kecil namun sangatlah penting supaya survey sesungguhnya bisa berjalan dengan lancar, efektif, serta efisien. Survei pendahuluan ini mencakup:

a. Penentuan lokasi survey dan pengenalan lapangan

Pengenalan lokasi survey bermaksud memahami volume kendaraan pribadi

b. Penentuan waktu survey

Pelaksanaan survei dilaksanakan didalam pembagian waktunya yakni dijam sibuk serta tak sibuk. Penetapan hari survey mesti dengan pemikiran bahwasanya hari yang diambil bisa mewakilkan hari didalam seminggu.

c. Data arus lalu lintas/perhitungan lalu lintas harian rata-ratanya (LHR)

Berikut adalah cara menelaah serta menggabungkan data dilapangan supaya di analisis, diantaranya yakni :

1. Volume lalu lintas (LHR)
2. Tundaan (*Delay*)
3. Kecepatan tundaan / 5 menit
- b. Alat dan Bahan

Dalam penelitian dilapangan dibutuhkan alat-alat untuk memudahkan pelaksanaan penelitian. Adapun alat-alat tersebut antara lain :

1. Alat tulis (seperti ballpoint atau penghapus)

Digunakan untuk mengisi formulir penelitian.

2. Alat ukur

Digunakan untuk mengukur lebar ataupun panjang jalan yang akan di survei.

3. Stop watch

Digunakan untuk menghitung sampel waktu lamanya kendaraan di lokasi parkir dan untuk menghitung lama kendaraan dalam menempuh jarak yang di tentukan peneliti.

4. Formulir penelitian

Digunakan untuk memasukan hasil survei dan data-data yang diperlukan dalam survei. Data yang diperlukan antara lain :

- a. Data volume lalu lintas di simpang empat Rembiga
- b. Data kecepatan lalu lintas di simpang empat Rembiga
- c. Data kerapatan/kepadatan lalu lintas di simpang empat Rembiga.

2. Data Skunder

Data sekunder merupakan pengumpulan data dari instansi-instansi terkait yang dapat memberikan informasi mengenai data yang di perlukan. Data yang diambil adalah :

1. Harga komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

- a. Harga oli
- b. Harga BBM
- c. Harga ban
- d. Perawatan kendaraan
- e. Harga suku cadang
- f. Suku bunga bank

3.4 Analisa Data

Didalam tahapan ini dilaksanakannya proses pengelolaan datanya baik data yang berasal melalui data skunder maupun primer dari survei lapangan secara langsung. Hasil pengumpulan data di analisis untuk memahami kinerja lalu lintas pada simpang Empat Rembiga, Kota Mataram. Salah satu metode analisis yang digunakan adalah metode analisis regresi, beberapa analisisnya terdiri dari :

1. Analisis data lalu lintas dan persimpangan, yang meliputi jumlah nilai volume harian rata-rata (LHR) dari golongan-golongan kendaraan yang ada di wilayah Kota Mataram. Volume yang tercatat berkaitan dengan kapasitas jalan yang berpengaruh terhadap lalu lintas dari berbagai macam jenis golongan kendaraan dibandingkan dengan pengaruh dari suatu mobil.

Saat melakukan eksplorasi, langkah-langkah awal yang akan diambil sebelumnya bertujuan untuk memudahkan dalam menganalisisnya. Dalam penelitian ini, penting untuk merancang sarana yang akan diambil agar eksplorasi dapat diselesaikan dengan baik, dengan mempertimbangkan waktu serta pelaksanaannya, hingga penulis bisa menyesuaikan dengan landasan teori dalam permasalahan serta hasil dari analisa yang lebih tepat diselesaikan. Langkah-langkah didalam riset ini ialah:

- a. Langkah pertama, sebelum melaksanakan riset, terlebih dahulu peneliti perlu mempelajari dan memperdalam pengetahuan yang terkait dengan topik penelitian, kemudian menentukan rumusan masalah untuk menemukan cara dalam memecahkan suatu masalah.
- b. Langkah ketiga, menganalisis waktu dalam pelaksanaan penelitian dan menyelidiki masalah sampai waktu selesai.
- c. Langkah keempat, menggunakan metode alternative dalam pengolahan data rencana yang dikutip dari buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).
- d. Langkah kelima, mendiskusikan hasil perhitungan dan memberikan kesimpulan agar dapat mengambil keputusan terkait dengan tujuan penelitian.

2. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Data yang didapatinya melalui perolehan surveinya dokumntasinya serta selanjutnya dianalisa persamaan kendaraan, tinjauan pustakanya dengan mengarah kepadametode BOK dari Pedoman Kementrian Perhubungan sebagai berikut:

a. Analisa biaya tetap per tahun

1. Beban penyusutan (depresiasi) kendaraan per/tahun.

a. Beban penyusutan (depresiasi) kendaraan per/tahun.

b. Beban bunga modal per/tahun didapati melalui harga kendarannya ditahun analisa dikalikannya dengan tingkatan sukubunga yang berlaku per tahun dibagi dengan massa penyusutannya ditambahsetengah dari massa pengembalian pinjamannya.

c. Beban administrasi didapatinya dengan menjumlahkan antara beban pajak kendaraan (STNK), beban KIR, beban ijin usaha angkutan serta beban asuransi jasa raharja

2. Beban bunga modalnya per/tahun diperolehnya melalui harga kendarannya ditahun analisa dikalikannya dengan tingkatan sukubunga yang berlaku per/tahun dibagi dengan massa penyusutannya ditambahkan setengah dari massa pengembalian pinjamannya.

3. Biaya administrasi diperoleh dengan menjumlahkan diantara beban pajak kendaraan (STNK), beban KIR, beban ijin usaha angkutan serta beban asuransi jasa raharja

b. Analisa biaya tak tetap (variable) per/tahun

1. Beban Awak Kendaraan (BAK)

2. Beban Bahan Bakar Minyak (BBBM) ialah beban bahan bakar minyak per/hari dikalikannya dengan banyaknya hari operasional pertahun.

3. Biaya ban ialah banyaknya pemakaian ban per/tahun dikalikannya dengan harga ban per/unit.

4. Biaya pemakaian aki ialah jumlah pemakaian aki dikalikannya harga aki perunit.

5. Banyakna beban bahan dengan ongkos service.

6. Beban cuci kendaraan ialah beban cuci kendaraan perhari dikalikannya dengan banyaknya hari operasional pertahun.
7. Analisa BOK total per/tahun dikalkulasikan dengan menjumlahkan beban operasi kendaraan total per/tahun dengan beban operasional kendaraannya total per/tahun + keuntungannya (margin) 15%.
8. Analisa BOK per kilometer ditetapkan dengan membagikan beban operasional kendaraannya per/tahun dengan jarak tempuhnya.

c. Analisa tarif berdasar BOK

1. Tarif pokok (payback) ialah beban operasional kendaraannya total per/kilometer dibagi banyaknya penumpang per/kilometer.
2. Tarif BOK + margin 15 % ialah tarif yang diperhitungkannya supaya pihak operator dengan keuntungan sebanyak 15%. Tarif ini dikalkulasikan dengan membagikan beban operasional kendaraan total ditambahkan keuntungan 15 % per/kilometer dibagi dengan banyaknya penumpang per/kilometer.
3. Biaya Bahan Bakar Minyak (BBBM) ialah beban bahan bakar minyak per/hari dikalikan dengan banyaknya hari operasional per/tahun.
4. Biaya ban ialah banyaknya pemakaian ban pertahun dikalikannya dengan harga banper unit.
5. Beban penggunaan aki ialah banyak penggunaan akinya dikalikannya harga aki perunit.
6. Beban service kendaraan terdiri dari servis besar serta servis kecil ialah banyaknya beban bahan dengan biaya service.
7. Beban cuci kendaraan ialah beban cuci kendaraan perhari dikalikannya dengan banyaknya hari operasional per/tahun.

3. Microsoft Exel

Dalam penelitian ini, pengolahan data dapat dilakukan dengan bantuan Microsoft exel, dimana Microsoft exel adalah sebuah program atau aplikasi yang merupakan bagian dari paket instalasi Microsoft Execl, berfungsi untuk mengolah angka menggunakan spreadsheet yang terdiri dari baris dan kolom untuk mengeksekusi perintah. Microsoft Exel telah menjadi software pengolah data / angka di distribusikan secara multi-

platform. Microsoft Excel tidak hanya tersedia dalam platform windows, Microsoft Excel juga tersedia di MacOS, Android dan Apple.

a. Kelebihan Microsoft Excel

1. User interface yang mudah untuk di pahami.
2. Kompatibilitas dengan berbagai platform/sistem operasi.
3. Mudah dipelajari untuk pengguna pemula.
4. Tersedia lisensi dalam versi grosir.
5. Mempunyai ekstensi (.xls) terpopuler untuk software spreadsheet.
6. Dapat membaca ekstensi standar spreadsheet (.csv).
7. Fitur pivot untuk mempermudah manajemen data.
8. Spreadsheet yang besar, dapat digunakan sebagai alternative SQL untuk pengguna sederhana.
9. Resource RAM dan memory kecil dibanding program sejenis.
10. Digunakan oleh berbagai industri, instansi dan pekerjaan.
11. Mendukung Visual basic.
12. Menyediakan fitur *Research Pane* untuk mempermudah mencari referensi analisis data dengan Microsoft Excel menurut para ahli terkait topik yang diteliti.

b. Kekurangan Microsoft Excel

1. Akses fungsi tertentu seperti fungsi statistik terbatas.
2. Jumlah sel terbatas.
3. Add-ins untuk disiplin ilmu tertentu seperti neural network, fuzzy logic tidak powerfull dibandingkan software sejenis contoh :
MATLAB dan SAS

c. Fungsi Microsoft Excel

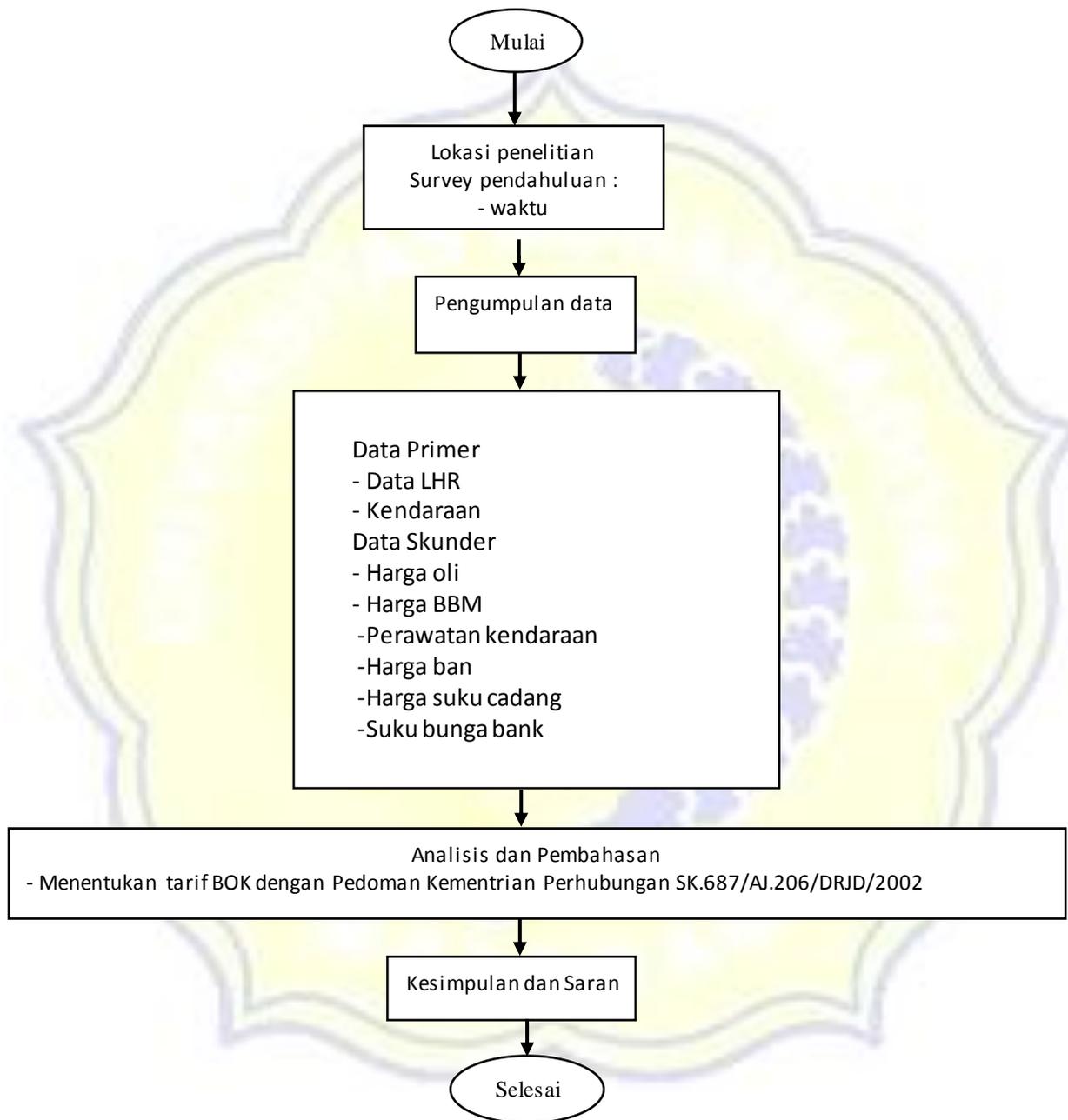
Microsoft Excel digunakan di berbagai bidang pekerjaan, baik usaha kecil maupun perusahaan berskala internasional. Adapun beberapa fungsi dan kegunaan Microsoft Excel adalah sebagai berikut :

1. Membuat, mengedit, mengurutkan, meringkas, dan memformat data serta grafik.
2. Membuat catatan keuangan dan anggaran keuangan.

3. Menghitung dan mengelola investasi, pinjaman, penjualan, investasi, dll.
4. Melakukan analisis dan riset harga.
5. Melakukan perhitungan statistika.
6. Membantu berbagai sector bisnis untuk mempermudah melakukan laporan keuangan.
7. Membuat daftar nilai sekolah maupun universitas.
8. Konversi mata uang.
9. Membuat grafik persamaan matematika.
10. Membuat program Exel dengan Visual Basic.
11. Melakukan penelitian dengan berbagai metode penelitian.



Gambaran langkah tahap penyusunan skripsi bisa diamati didalam bagan alur pengamatan (flow chart) seperti **Gambar 3.2** :



Gambar 3.2 bagan alir penelitian (*flow chart*)