

UNG Press

# KARAKTERISTIK SISTEM TRANSPORTASI KOTA BERKEMBANG

CIVIL  
LITERACY  
CHAPTER 12



FAHREZA PUTRA A. GOBEL  
FITRIYANTI UI  
IRFAN  
RIZKI POMALINGO

ISBN : 978-623-284-050-8

JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO | 2020

**CIVIL LITERACY**  
**KARAKTERISTIK SISTEM**  
**TRANSPORTASI KOTA BERKEMBANG**



**Universitas Negeri Gorontalo Press**

Jl. Jend. Sudirman No.6 Telp. (0435) 821125

Kota Gorontalo

Website : [www.ung.ac.id](http://www.ung.ac.id)

Penulis:

Fahreza Putra A. Gobel

Fitriyanti Ui

Irfan

Rizki Pomalingo

---

**CIVIL LITERACY  
KARAKTERISTIK SISTEM TRANSPORTASI  
KOTA BERKEMBANG**

ISBN : 978-623-284-050-8

i-iv, 86 hal; 14.5 Cm x 21 Cm

Desain Tataletak: Ivhan M.

Diterbitkan oleh : UNG Press Gorontalo

Cetakan Pertama : April 2020

Cetakan Kedua : September 2021

---

Penerbit

**UNG Press Gorontalo**

---

Isi diluar tanggungjawab Percetakan

---

© 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi,  
atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku  
ini **tanpa izin tertulis** dari penerbit

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga *Book Chapter* Jurusan Teknik Sipil dapat terbit. *Book Chapter* ini merupakan wadah untuk menampung hasil karya ilmiah dari Tenaga Pengajar dan Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo dan merupakan bagian dari salah satu program kegiatan Jurusan yaitu di bidang pendidikan. Tulisan yang disusun oleh tenaga pengajar dan mahasiswa dikemas sesuai dengan konsentrasi yang ada di Jurusan Teknik Sipil.

Topik untuk setiap book chapter merujuk pada 6 konsentrasi yang ada di Jurusan Teknik Sipil yaitu: Struktur, Geoteknik, Keairan, Transportasi, Manajemen Rekayasa Konstruksi dan Lingkungan. Edisi ini mengambil judul **Karakteristik Sistem Transportasi Kota Berkembang** dan memuat sebanyak 4 (empat) paper hasil penelitian Dosen dan Mahasiswa.

Besar harapan kami, dengan terbitnya *Book Chapter* edisi ini, dapat menambah referensi dan wawasan tentang Ketekniksipilan bagi tenaga pengajar, mahasiswa, praktisi serta dapat digunakan sebagai rujukan oleh berbagai pihak yang berkaitan dengan bidang teknik sipil.

Ketua Jurusan Teknik Sipil

**Dr. Moh. Yusuf Tuloli, S.T., M.T**

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b> .....	i
<b>Kata Pengantar</b> .....	iii
<b>Daftar Isi</b> .....	iv

<b>ANALISA NILAI EKIVALENSI KENDARAAN RINGAN UNTUK KENDARAAN BECAK MOTOR (BENTOR) PADA RUAS JALAN JOHN ARIO KATILI DAN JALAN Ir. Hi. JOESOEF DALIE KOTA GORONTALO</b> <i>Fahreza Putra A. Gobel</i> .....	1
--	---

<b>PENENTUAN NILAI EKIVALEN KENDARAAN RINGAN (EKR) UNTUK KENDARAAN BECAK MOTOR (BENTOR) PADA RUAS JALAN ARIF RAHMAN HAKIM DAN JALAN MANGGIS KOTA GORONTALO</b> <i>Fitriyanti Ui</i> .....	25
--	----

<b>PENENTUAN NILAI EKIVALEN KENDARAAN RINGAN (EKR) UNTUK KENDARAAN BECAK MOTOR (BENTOR) SERTA KINERJA RUAS JALAN KOTA GORONTALO (Studi Kasus Jalan Kalimantan Dan Jalan Raja Eyato)</b> <i>Irfan</i> .....	48
---	----

<b>STUDI PENENTUAN NILAI EKIVALEN KENDARAAN RINGAN UNTUK KENDARAAN BECAK MOTOR (BENTOR) PADA SIMPANG BERSINYAL KOTA GORONTALO</b> <i>Rizki Pomalingo</i> .....	67
---	----

# **ANALISA NILAI EKIVALENSI KENDARAAN RINGAN UNTUK KENDARAAN BECAK MOTOR (BENTOR) PADA RUAS JALAN JOHN ARIO KATILI DAN JALAN Ir. Hi. JOESOEF DALIE KOTA GORONTALO**

**Fahreza Putra A. Gobel<sup>1)</sup>; Yuliyanti Kadir<sup>2)</sup>; Rahmani Kadarningsih<sup>2)</sup>**

*<sup>1)</sup>Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Negeri Gorontalo*

*<sup>2)</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Negeri Gorontalo*

## **ABSTRAK**

Nilai ekivalen kendaraan ringan (ekr) dipengaruhi oleh besar dan kecepatan kendaraan, makin besar kendaraan maka nilai ekivalen kendaraan ringan (ekr) makin tinggi, makin tinggi kecepatan kendaraan maka nilai ekivalen kendaraan ringan (ekr) makin rendah. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai ekivalen kendaraan ringan (ekr) untuk kendaraan becak motor (bentor) sebagai bagian dari lalu lintas dan kinerja ruas Jalan John Ario Katili dan Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie Kota Gorontalo.

Lokasi penelitian dilakukan pada ruas Jalan John Ario Katili dan Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie. Data primer yang dikumpulkan adalah data volume arus lalu lintas. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode analisis regresi linier sederhana dan pedoman kapasitas jalan Indonesia 2014.

Hasil perhitungan diperoleh nilai ekivalen kendaraan ringan (ekr) untuk kendaraan bentor (bentor) pada ruas Jalan John Ario Katili sebesar 0,5 dan pada ruas Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie diperoleh nilai ekivalen kendaraan ringan (ekr) sebesar 0,68. Kemudian dilakukan perhitungan menganalisis kinerja Ruas Jalan John Ario Katili dan Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie diperoleh nilai derajat kejenuhan (DJ) < 0,85. Hasil nilai DJ menunjukkan bahwa Ruas Jalan John Ario Katili dan Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie sangat layak melayani arus lalu lintas di jam sibuk.

**Kata Kunci:** *Ekivalen Kendaraan Ringan, Regresi Linier, Kinerja Jalan*

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Arus lalu lintas terjadi karena adanya pengendara-pengendara secara individu dan kendaraan-kendaraan yang berinteraksi dengan elemen-elemen jalan dan lingkungannya. Perbedaan kemampuan pengendara dalam mengemudikan kendaraanya, menyebabkan karakteristik arus lalu lintas tak seragam. Tidak pernah ada kondisi yang persis sama terjadi pada suatu ruas jalan meskipun pada lokasi yang sama, hal ini dikarenakan oleh adanya kebiasaan perilaku para pengedara. Walaupun demikian cukup beralasan jika membatasi perilaku pengendara yang dapat dianggap seragam sehingga karakteristik arus lalu lintas dapat dianalisis, (Utami, 2010.)

Dengan bertambahnya jumlah kendaraan tiap tahun di Kota Gorontalo dapat berakibat pada meningkatnya volume arus lalu lintas, sehingga mempengaruhi nilai ekivalen kendaraan ringan (ekr) pada suatu ruas jalan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai ekivalen kendaraan ringan yaitu volume lalu lintas, karakteristik kendaraan, dan kondisi lokasi, faktor tersebut sangat signifikan mempengaruhi nilai ekivalen kendaraan ringan.

Untuk menghindari kesulitan tersebut maka dibuatlah suatu satuan untuk kendaraan dengan cara membandingkan besarnya pengaruh suatu jenis kendaraan terhadap mobil penumpang pada lalu lintasnya, dimana yang menjadi acuan kendaraan standar adalah mobil penumpang (kendaraan ringan). Perbandingan terhadap mobil penumpang selanjutnya disebut ekivalen kendaraan ringan, ekivalen kendaraan ringan menyatakan pengaruh gerakan berbagai jenis kendaraan terhadap arus lalu lintas secara umum.

Nilai ekr untuk Indonesia telah diatur dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 yang sebelumnya nilai ekr tersebut mengikuti *United State Highway Capacity Pedoman (US-HCM)*. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014 merupakan hasil penelitian yang dilakukan pada kondisi jalan raya di tahun 2014, Sehingga ketentuan tersebut belum tentu memenuhi karakteristik lalu lintas pada tahun sekarang.

Sejauh ini telah banyak dilakukan penelitian untuk mendapatkan nilai ekr. Metode yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai ekr yaitu metode semi ekritis, metode *Walker's*, metode *headway*, regresi linier, koefisien *homogenic*, dan metode simulasi. Metode yang akan digunakan dalam penelitian kali ini adalah metode analisis regresi linier. Metode tersebut telah umum digunakan dalam penelitian-penelitian sebelumnya. Digunakan analisis regresi linier karena setiap jenis kendaraan mempunyai pengaruh masing-masing terhadap jenis kendaraan lainnya.

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka dapat diambil rumusan masalah yaitu :

1. Menentukan nilai ekr untuk kendaraan becak motor (bentor) pada ruas Jalan John Ario Katili – Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie,
2. Bagaimana kinerjanya menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014?

### **Tujuan Masalah**

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui nilai ekivalen kendaraan ringan pada ruas Jalan John Ario Katili - Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie,
2. Untuk mengetahui kinerja ruas Jalan John Ario Katili - Jalan Ir. Hi. Joesoef.

## **KAJIAN TEORITIS**

### **Karakteristik Ruas Jalan**

Arus lalu lintas di jalan bukanlah suatu arus yang homogen dari kendaraan melainkan terdiri dari bermacam-macam kendaraan yang karakteristik operasionalnya tidak selalu sama, terlebih lagi tiap-tiap kendaraan di kendalikan oleh orang dengan pengalaman dan kemahiran berkendara yang berbeda pula. Jadi keanekaragaman tingkah laku manusia ini membatasi ketepatan model yang di kembangkan untuk menyatakan pergerakan kendaraan di jalan.



## **Karakteristik Jalan Raya**

Jalan merupakan salah satu elemen lalu lintas disamping pemakaian jalan dan kendaraan. Sebagai tempat berjalannya lalu lintas elemen ini harus direncanakan dengan baik sesuai dengan standar desain yang telah ditetapkan. Suatu desain geometrik jalan raya baik akan mampu memberikan pelayanan yang maksimal terhadap aspek keselamatan, kenyamanan, efisiensi, kelancaran lalu lintas, serta efek sosial dan dampak lingkungan yang sekecil-kecilnya. Untuk menunjang keberhasilan pencapaian tujuan tersebut perancang harus berpegang paling tidak pada empat konsep yakni, desain alinemen efek terhadap potongan melintang jalan serta klasifikasi fungsi jalan dan tingkat akses jalan.

## **Definisi Ekuivalen Kendaraan Ringan**

Ekuivalen kendaraan ringan (ekr) yaitu faktor yang menunjukkan pengaruh berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan lainnya sehubungan dengan pengaruhnya terhadap kecepatan dan dimensi kendaraan ringan dalam arus lalu lintas. Parameter yang berpengaruh dalam besarnya nilai ekr diantaranya adalah dimensi kendaraan, kecepatan kendaraan, dan volume lalu lintas. Dimensi kendaraan disini berpengaruh terhadap nilai ekr karena semakin besar ukuran kendaraan, maka kecepatan untuk memulai gerakan relatif kecil bila dibandingkan dengan mobil penumpang.

## **Pengertian Analisis Regresi**

Analisis regresi merupakan suatu model matematis yang dapat digunakan untuk mengetahui pola hubungan antara dua atau lebih variabel. Istilah regresi yang berarti ramalan atau taksiran. Analisis regresi lebih akurat dalam melakukan analisis korelasi, karena pada analisis itu kesulitan dalam menunjukkan slop (tingkat perubahan suatu variabel terhadap variabel lainnya dapat ditentukan). Jadi dengan analisis regresi, peramalan atau perkiraan nilai variabel terikat pada nilai variabel bebas lebih akurat pula. Karena merupakan

suatu prediksi, maka nilai prediksi tidak selalu tetap dengan dengan nilai riilnya, semakin kecil tingkatpenyimpangan antara nilai prediksi dengan nilai riilnya, maka semakin tepat persamaan regresi yang dibentuk.

### **Persamaan Persamaan Regresi**

Persamaan Regresi (*regression equation*) adalah suatu persamaan matematis yang mendefinisikan hubungan antara dua variabel. Persamaan regresi yang digunakan untuk membuat taksiran mengenai variabel dependen disebut persamaan regresi estimasi, yaitu suatu formula matematis yang menunjukkan hubungan keterkaitan antara satu atau beberapa variabel yang nilainya sudah diketahui dengan satu variabel yang nilainya belum diketahui. Sifat hubungan antar variabel dalam persamaan regresi merupakan hubungan sebab akibat (*causal relationship*). Regresi linier sederhana (*simple analisis regresi*) hanya digunakan untuk satu variabel bebas (independent) dan satu variabel tak bebas (dependent). Rumus analisis regresi linier sederhana yaitu :

$$Y = a + bx \tag{2.1}$$

Dimana :

Y : Variabel tak bebas (nilai ekr kendaraan ringan, 1,00)

X : Variabel bebas (jenis kendaraan)

a : Konstanta regresi atau jumlah kendaraan ringan

b : Koefisien regresi (nilai ekr yang ditaksir)

Besarnya konstanta regresi (a) dan konstanta arah regresi (b) dapat ditentukan menggunakan persamaan :

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \tag{2}$$

$$a = \frac{\sum y - b \cdot x}{n} \tag{3}$$

Dimana :

n : Banyaknya Sampel

a dan b adalah koefisien yang dicari dari data arus lalu lintas dan komposisi kendaraan yang ada. Dengan rumus persamaan diatas akan dihitung koefisien-koefisien regresi (angka ekivalen kendaraan ringan) dari persamaan analisis regresi linier sederhana.

### **Koefisien Korelasi**

Koefisien korelasi digunakan untuk menentukan korelasi antara peubah bebas dan peubah tidak bebas. Dapat diketahui tingkat hubungan variabel bebas dan variabel tak bebas dengan cara :

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (4)$$

Dimana :

*r* : Koefisien Korelasi

*n* : Banyaknya Sampel

*x* : Variabel Bebas

*y* : Variabel Terkait

### **Koefisien Determinasi (KD)**

Koefisien Determinasi merupakan ukuran untuk mengetahui besarnya pengaruh keseluruhan variabel bebas terhadap variabel tak bebas. Digunakan teknik statistik dengan menghitung besarnya koefisien determinasi. Koefisien determinasi dihitung dengan mengkuadratkan koefisien korelasi yang telah ditemukan, yang selanjutnya dikalikan dengan 100% dimana koefisien determinasi dinyatakan dalam bentuk persen. Dapat di ketahui tingkat pengaruh variabel x dan variabel y dengan cara :

$$KD = r^2 \times 100\% \quad (2.5)$$

Dimana :

*KD* : Koefisien Determinasi

*r* : Koefisien Korelasi

Setelah diketahui nilai koefisien determinasi (KD) kemudian di interpretasikan kedalam tabel Interpretasi Koefisien Determinasi Nilai r<sup>2</sup> ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 2 Interpretasi Koefisien Determinasi

Interval Koefisien ( $r^2$ )	Tingkat Pengaruh
$r^2=0\%$	Tidak Ada Pengaruh
$0\% < r^2 < 4\%$	Pengaruhnya Rendah Sekali
$4\% \leq r^2 < 16\%$	Pengaruhnya Renda
$16\% \leq r^2 < 36\%$	Pengaruhnya Sedang
$36\% \leq r^2 < 64\%$	Pengaruhnya Tinggi
$r^2 \geq 64\%$	Pengaruhnya Tinggi Sekali

Sumber : Sugiyono (2013:259)

### Uji Koefisien Korelasi

Untuk melihat keberartian koefisien korelasi dilakukan dengan uji  $t$  ( $t$  student) dengan langka pengujian hipotesisnya :

$$t_{hitungan} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (2.6)$$

$$t_{tabel} = (1 - \alpha/2)(dk)$$

Dimana :

$n$  : Banyaknya Sampel

$r$  : Nilai Koefisien Korelasi Hasil Perhitungan

$\alpha$  : Kesalahan Duga, dengan  $(1-\alpha)$  merupakan tingkat Koefisien

$n-2$  : Derajat Kebebasan ( $dk$ )

Nilai uji  $t_{hitungan}$  yang didapatkan terhadap nilai  $t_{tabel}$  jika nilai uji  $t_{hitungan} \geq t_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara variabel  $x$  dan variabel  $y$ .

### Kinerja Lalu Lintas Jalan dengan Metode PKJI 2014

Kriteria kinerja lalu lintas dapat ditentukan berdasarkan nilai derajat kejenuhan (DJ) atau kecepatan tempuh (VT) pada suatu kondisi jalan tertentu yang terkait dengan geometrik, arus lalu lintas, dan lingkungan jalan untuk kondisi eksisting maupun kondisi desain. Semakin rendah nilai derajat kejenuhan (DJ) atau semakin tinggi kecepatan tempuh (VT) menunjukkan semakin baik kinerja lalu lintas.

## Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi kendaraan bermotor lain di jalan. Menurut PKJI 2014, kecepatan arus bebas dapat dihitung menggunakan persamaan 2.10.

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \quad (2.4)$$

## Kapasitas (C)

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI'14), kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometrik, distribusi arah, dan komposisi lalu lintas, serta faktor lingkungan). Kapasitas adalah salah satu faktor untuk mendapatkan derajat kejenuhan ( $D_j$ ). persamaan dasar menentukan kapasitas (C) dapat dihitung menggunakan persamaan 2.9.

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (2.5) \quad (2.11)$$

Dimana :

$C$ : Kapasitas (skr/jam)

$C_0$  : Kapasitas dasar (skr/jam)

$FC_{LJ}$  :Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur dan jalur lalu lintas

$FC_{PA}$  :Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah

$FC_{HS}$  :Faktor penyesuaian terkait KHS pada jalan berbahu/kerb

$FC_{UK}$  :Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

Dalam perhitungan kapasitas ruas jalan, langka-langka perhitungan adalah menentukan nilai-nilai yang dijadikan dasar perhitungan kapasitas yaitu kapasitas dasar dan beberapa faktor penyesuaian.

### **Derajat Kejenuhan (DJ)**

Derajat kejenuhan ( $D_j$ ) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas yang digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan kinerja lalu lintas pada simpang maupun ruas jalan. Nilai  $D_j$  menunjukkan apakah ruas jalan bermasalah dengan kapasitas atau tidak.  $D_j$  dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas yang dinyatakan dalam skr/jam.  $D_j$  dihitung menggunakan persamaan 5..

$$D_j = Q/C \quad (5) \quad (2.12)$$

Dimana :

- $DJ$  : Derajat Kejenuhan
- $Q$  : Arus lalu lintas (skr/jam)
- $C$  : Kapasitas (skr/jam)

### **Tingkat Pelayanan (LOS)**

LOS (*Level of Service*) atau tingkat pelayanan jalan adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan. Suatu jalan dikategorikan mengalami kemacetan apabila hasil perhitungan LOS menghasilkan nilai mendekati 1.

*Level of Service* (LOS) dapat diketahui dengan melakukan perhitungan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas dasar jalan ( $V/C$ ). Dengan melakukan perhitungan terhadap nilai LOS, maka dapat diketahui klasifikasi jalan atau tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan tertentu. Tingkat pelayanan dapat dihitung menggunakan persamaan 6.

$$LOS = V/C \quad (6) \quad (2.13)$$

Dimana :

- $V$  : Volume lalu lintas (skr/jam)
- $C$  : Kapasitas (skr/jam)

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada pada ruas Jalan John Ario Katili (lokasi 1), dan Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie (lokasi 2). Dimana kedua segmen jalan ini memiliki tingkat kesibukan yang padat karena disepanjang jalan ini terdapat area pendidikan, perkantoran dan SPBU. Sehingga banyaknya masyarakat yang melewati jalan tersebut sepanjang hari. Lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar .2.



Gambar 1 Lokasi Penelitian (1) Ruas Jalan Jalan John Ario Katili.



Gambar 2 Lokasi Penelitian (2) Ruas Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie.

## **Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dilakukan berdasarkan survei data primer dan survei data sekunder yang berkaitan dengan lokasi penelitian

### **Tahapan Penelitian**

Tahapan penelitian adalah sebagai berikut :

#### 1. Persiapan dan studi pustaka

Persiapan yang dilakukan untuk mengenali lokasi penelitian khususnya kepada petugas survei serta penjelasan teknis penelitian seperti pembagian tugas dan cara pengisian formulir.

#### 2. Pengumpulan data

Pengumpulan data yaitu pencatat peristiwa keterangan atau dokumen baik sebagian atau keseluruhan untuk menunjang dan mendukung dalam penelitian. Data primer didapatkan secara langsung dilapangan. Dan untuk kinerja jalan Survey yang dilakukan adalah survey lalu lintas, dengan maksud untuk mengumpulkan data tentang kondisi jalan yang ditinjau, seperti data geometrik jalan, besarnya arus lalu lintas dan kecepatan kendaraan, Selanjutnya hasil perhitungan kapasitas dengan kedua metode tersebut dikomparasi dan didapat suatu kesimpulan.

#### 3. Pengolahan Data

Data yang akan digunakan untuk analisis data diperoleh melalui pembacaan hasil rekaman atau hasil survei arus lalu lintas. Pembacaan data dilakukan diluar waktu survei dengan bantuan formulir pencatatan arus lalu lintas. Analisis data yang digunakan untuk analisis regresi linier sederhana diperoleh dari perhitungan oleh surveyor. Data berupa jumlah arus lalu lintas yang melewati ruas Jalan John Ario Katili (lokasi 1) dan ruas Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie (lokasi 2) seperti kendaraan sepeda motor (SM), kendaraan ringan



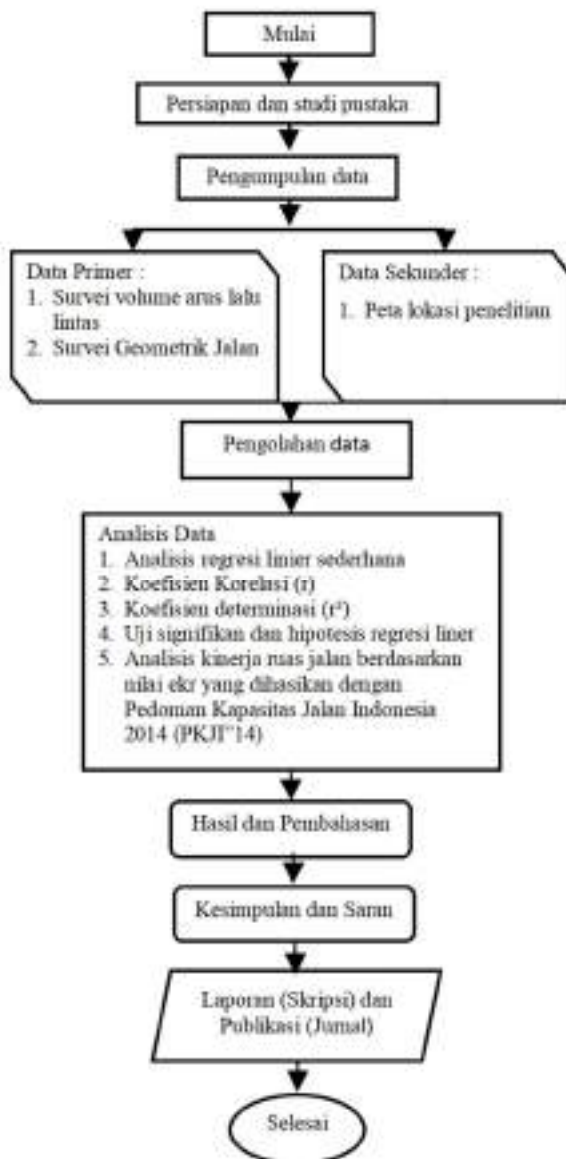
(KR), kendaraan berat (KB), dan kendaraan becak motor (Bentor).

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan melakukan pengumpulan data volume arus lalu lintas dan data kondisi geometrik jalan sebagai data primer di ruas Jalan John Ario Katili dan ruas Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie. Analisis data yang akan digunakan yaitu analisis regresi linier sederhana, koefisien korelasi ( $r$ ), koefisien determinasi ( $r^2$ ) serta uji signifikan dan hipotesis regresi linier yang diperoleh dari data arus lalu lintas. Data berupa jumlah arus lalu lintas yang melewati ruas Jalan John Ario Katili (lokasi) dan ruas Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie (lokasi 2) seperti kendaraan sepeda motor (SM), kendaraan ringan (KR), kendaraan berat (KB), dan kendaraan becak motor (Bentor). Batas kecepatan jarang diberlakukan didaerah perkotaan di Indonesia dan karenanya hanya sedikit berpengaruh pada kecepatan arusbebas. Aturan lalu lintas lainnya yang berpengaruh pada kinerja lalu lintas adalah pembatasan parkir dan berhenti di sepanjang sisi jalan, pembatasan akses tipe kendaraan tertentu, pembatasan akses dari lahan samping jalan dan sebagainya. Setelah diperoleh nilai ekuivalen kendaraan ringan

(ekr) berdasarkan metode regresi linier sederhana, maka tahap selanjutnya menghitung kinerja ruas jalan sesuai Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014 (PKJI'14).

## Bagan Alir Penelitian



Gambar 3 Bagan Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Berdasarkan kelas fungsional jalan, ruas jalan John Ario Katili merupakan ruas jalan Provinsi, Jalan Provinsi merupakan jalan kolektor dalam system jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten /kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi. Segmen yang dijadikan lokasi penelitian ini memiliki tingkat kesibukan yang padat karena di sepanjang jalan ini merupakan akses ke kantor, sekolah, rumah makan, SPBU dan universitas yang berada dekat dari ruas jalan ini. Pada kedua tempat penelitian ini merupakan jalan tipe jalan empat lajur dua arah (4/2 T).



*,Gambar 4 Ruas Jalan John Ario Katili*

Lokasi 2 terletak pada Ruas Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie merupakan ruas jalan kota yang merupakan jalan umum dalam system jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dalam persil, menghubungkan antarpersil, serta menghubungkan antar pusat pemukiman yang berada di dalam kota. Lokasi penelitian di ruas Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie (lokasi 2) seperti pada Gambar 5.



*Gambar 5 Ruas Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie (lokasi 2)*

### **Perhitungan Nilai Ekr Untuk Ruas Jalan John Ario Katili**

Volume lalu lintas digunakan untuk menghitung nilai ekr kendaraan. Volume lalu lintas yang dihitung adalah jumlah dari arus lalu lintas yang melewati ruas Jalan John Ario Katili.

### **Menghitung Nilai Ekr**

#### **1. Menghitung Koefisien Regresi (*a*) dan Konstanta Regresi (*b*)**

Perhitungan nilai ekr kendaraan ringan (ekr) untuk kendaraan becak motor (bentor) pada ruas Jalan John Ario Katili Senin 09 Maret 2020. Data volume lalu lintas kendaraan becak motor (variabel *x*) dan kendaraan ringan (variabel *y*) dari hasil survei di lapangan selanjutnya diolah sesuai dengan rumus Persamaan 2.2 dan 2.3, sehingga akan diperoleh persamaan normal untuk mencari koefisien regresi yang merupakan nilai ekr kendaraan ringan (ekr) yang dicari. Persamaan untuk mendapatkan persamaan normal ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Perhitungan Regresi Linier Sederhana ruas Jalan John Ario  
Katili Senin 09 Maret 2020

Interval Waktu	BM (X)	KR (Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
Interval waktu	Kendaraan Bentor (X)	Kendaraan Ringan (Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
06.30 - 06.45	98	129	9604	16641	12642
06.45 - 07.00	90	136	8100	18496	12240
07.00 - 07.15	111	143	12321	20449	15873
07.15 - 07.30	124	119	15376	14161	14756
07.30 - 07.45	107	122	11449	14884	13054
07.45 - 08.00	112	125	12544	15625	14000
08.00 - 08.15	106	134	11236	17956	14204
08.15 - 08.30	99	112	9801	12544	11088
11.30 - 11.45	122	99	14884	9801	12078
11.45 - 12.00	117	81	13689	6561	9477
12.00 - 12.15	134	112	17956	12544	15008
12.15 - 12.30	118	89	13924	7921	10502
12.30 - 12.45	103	70	10609	4900	7210
12.45 - 13.00	116	78	13456	6084	9048
13.00 - 13.15	128	115	16384	13225	14720
13.15 - 13.30	118	88	13924	7744	10384
16.00 - 16.15	124	154	15376	23716	19096
16.15 - 16.30	140	151	19600	22801	21140
16.30 - 16.45	171	160	29241	25600	27360
16.45 - 17.00	163	163	26569	26569	26569
17.00 - 17.15	155	155	24025	24025	24025
17.15 - 17.30	150	152	22500	23104	22800
17.30 - 17.45	139	143	19321	20449	19877
17.45 - 18.00	127	124	16129	15376	15748

Harga-harga dari hasil perhitungan Tabel 4.1 dimasukkan ke rumus Persamaan 7 dan 8 sehingga terbentuk persamaan-persamaan berikut:

Perhitungan koefisien arah regresi (*b*) dengan rumus Persamaan 2.2.

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (7)$$

Rumus Persamaan 2.3 perhitungan konstanta regresi ( $a$ )

$$a = \frac{\sum xy - b \cdot \sum x}{n} \quad (8)$$

Dengan memasukkan nilai hasil perhitungan Tabel 4.1 kedalam rumus persamaan 7 dan 8 maka akan diperoleh nilai-nilai :

$$b = 0,71 \quad a = 35,09$$

Kemudian dimasukkan kedalam rumus persamaan 2.1 diperoleh model persamaan analisis regresi linier sederhana sebagai berikut :

$$Y = a + bx$$

$$Y = 35,09 + 0,71x$$

Sehingga diperoleh :

Ekr becak motor (Bentor) = 0,71

Hasil perhitungan nilai ekivalensi kendaraan ringan (ekr) pada hari Senin, Rabu, dan Sabtu ruas Jalan John Ario Katili ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Perhitungan Nilai Ekr Ruas Jalan John Ario Katili

Metode	Waktu Penelitian	Model Persamaan Regresi Linier Sederhana
Regresi linier sederhana	Senin	$Y = 35,09 + 0,71x$
	Rabu	$Y = 88,41 + 0,30x$
	Sabtu	$Y = 71,74 + 0,48x$

### Menghitung Koefisien Korelasi ( $r$ )

Hasil perhitungan nilai koefisien korelasi dari ketiga waktu penelitian ruas Jalan John Ario Katili ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Koefisien Korelasi Ruas Jalan John Ario Katili

Waktu Penelitian	Koefisien Korelasi
	Kendaraan Becak Motor (BM)
Senin	0,54
Rabu	0,33
Sabtu	0,56

### Menghitung Koefisien Determinasi ( $r^2$ )

Hasil perhitungan nilai koefisien determinasi ( $r^2$ ) dari ketiga waktu penelitian ruas Jalan John Ario Katili ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Nilai Koefisien Determinasi ( $r^2$ ) Ruas Jalan John Ario Katili

Waktu Penelitian	Koefisien Determinasi ( $r^2$ )
	Kendaraan Becak Motor (BM)
Senin	28,67%
Rabu	10,59%
Sabtu	31,01%

### Uji koefisien Korelasi

Hasil keberartian koefisien korelasi dan nilai  $t_{\text{tabel}}$  dari ketiga waktu penelitian ruas Jalan John Ario Katili ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Nilai Uji Keberartian Koefisien Korelasi Ruas Jalan John Ario Katili

Waktu Penelitian	Kendaraan Becak Motor (BM)	
	$t_{\text{hitung}}$	$t_{\text{tabel}}$
Senin	2,97337	2,07387
Rabu	1,61385	2,07387
Sabtu	3,14447	2,07387

### a. Uji Regresi Linier

Hasil perhitungan nilai  $F_{\text{hitung}}$  dan nilai  $F_{\text{tabel}}$  dari ketiga waktu penelitian ruas Jalan John Ario Katili ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Nilai Uji  $F_{\text{hitung}}$  dan  $F_{\text{tabel}}$  Ruas Jalan John Ario Katili

Waktu Penelitian	Kendaraan Becak Motor (BM)	
	$F_{\text{hitung}}$	$F_{\text{tabel}}$
Senin	4,9015	4,30
Rabu	2,1059	4,30
Sabtu	5,2071	4,30

## Hasil Nilai Ekvivalen Kendaraan Ringan

Hasil perhitungan nilai ekr untuk kendaraan bentor pada kedua tempat lokasi penelitian menggunakan metode analisis regresi linier sederhana seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8 Rekapitulasi Nilai Ekr Berdasarkan Analisis Regresi Linier

Lokasi Penelitian	Hari	Nilai Ekr Kendaraan Becak Motor	Rata-rata Nilai Ekr Kendaraan Bentor
Ruas Jalan John Ario Katili	Senin	0,71	0,50
	Rabu	0,30	
	Sabtu	0,48	
Ruas Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie	Senin	0,35	0,68
	Rabu	0,89	
	Sabtu	0,81	

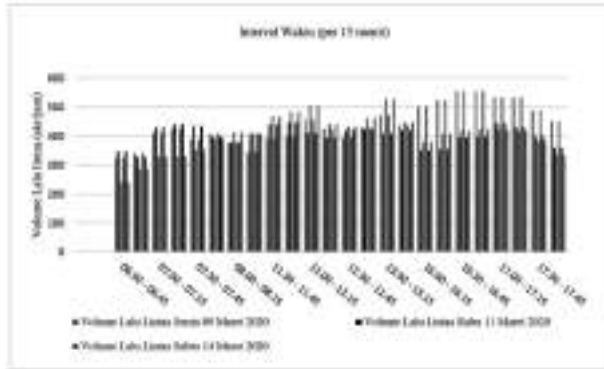
### Analisis Kinerja Ruas Jalan John Ario Katili

#### Analisis Volume Lalu Lintas

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 4.19 volume arus lalu lintas diruas Jalan John Ario Katili di dominasi oleh volume arus lalu lintas pada hari Senin dan Rabu. Hal ini disebabkan pada hari Senin dan Rabu dimana masyarakat mulai beraktivitas ke tempat kerja, kantor, sekolah dan kampus, sedangkan pada hari sabtu merupakan hari akhir pekan sehingga hanya sedikit masyarakat yang beraktivitas diruas jalan ini dibandingkan pada hari senin dan rabu.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 4.4 volume arus lalu lintas diruas Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie di dominasi oleh volume arus lalu lintas pada hari Senin dan Rabu. Hal ini dikarenakan pada hari Senin dan Rabu dimana masyarakat mulai beraktivitas ke tempat kerja, kantor, mengunjungi pusat perbelanjaan, serta aktifitas lainnya. Dimana Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie juga sebagai jalan utama menuju pusat perdagangan di Kota Gorontalo, sedangkan pada hari sabtu merupakan hari akhir pekan dimana pertokoan banyak yang tutup, sehingga hanya sedikit masyarakat yang beraktivitas diruas jalan ini dibandingkan pada hari Senin dan Rabu.





### Kecepatan Arus Bebas (VB) Kendaraan Ringan (KR)

Perhitungan kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan (VB) dapat dihitung menggunakan rumus persamaan 9.

$$\begin{aligned}
 VB &= (VBD + VBL) \times FVBHS \times FVBUK \\
 &= (55 - 4) \times 0,97 \times 1 \\
 &= 49,47 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

### Analisis Kapasitas (C) Ruas Jalan

Perhitungan kapasitas (C) ruas jalan dapat dihitung dengan menggunakan rumus persamaan 10.

Untuk 1 lajur,  $C_0 = 1650$  skr/jam

Untuk 4 lajur,  $C_0 = 6600$  skr/jam

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK \\
 &= 6600 \times 0,92 \times 1 \times 0,95 \times 1 \\
 &= 5768,40 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

### Analisis Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah suatu ruas jalan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Nilai derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan rumus persamaan 11.

$$\begin{aligned}
 Dj &= Q/C \\
 &= 1206,4 / 5768,4 \\
 &= 0,21
 \end{aligned}$$

Analisis derajat kejenuhan (DJ) :

Q : Arus lalu lintas sebesar 1206,4 skr/jam (Tabel 4.16)

C : Kapasitas (C) sebesar 5768,4 skr/jam

### Analisis Tingkat Pelayanan (LOS)

Tingkat pelayanan pada umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume lalu lintas. Tingkat pelayanan dapat dihitung menggunakan persamaan 12.

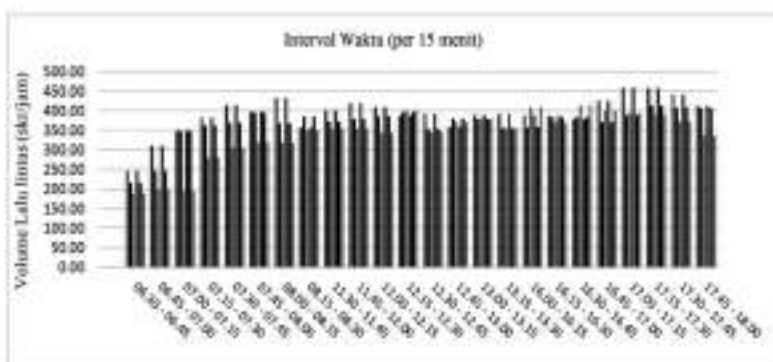
$$\begin{aligned} \text{LOS} &= V/C \\ &= 1206,4 / 5768,4 \\ &= 0,21 \text{ (Tingkat pelayanan B ditunjukkan pada tabel 2.15)} \end{aligned}$$

### Analisis Kinerja Ruas Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie

#### Analisis Volume Lalu Lintas

Perhitungan arus lalu lintas menggunakan data volume/jumlah kendaraan yang dikonversi menjadi satuan kendaraan ringan (kend/jam) dengan faktor konversi ekivalen kendaraan ringan (ekr) yang diperoleh dari perhitungan pada subbab 4.4.

Untuk mendapatkan kinerja ruas jalan terlebih dahulu menentukan jam puncak pada masing-masing waktu survei selama penelitian dilakukan. Penentuan jam puncak waktu survei berdasarkan data volume lalu lintas Senin 23 Maret 2020, Rabu 25 Maret 2020, dan Sabtu 28 Maret 2020 (lokasi 2).



## 2 Kecepatan Arus Bebas (VB) Kendaraan Ringan (KR)

Perhitungan kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan (VB) dapat dihitung menggunakan rumus persamaan 2.10.

$$\begin{aligned}VB &= (VBD + VBL) \times FVBHS \times FVBUK \\ &= (55 - 4) \times 0,97 \times 1 \\ &= 49,47 \text{ km/jam}\end{aligned}$$

## Analisis Kapasitas (C) Ruas Jalan

Perhitungan kapasitas (C) ruas jalan dapat dihitung dengan menggunakan rumus persamaan 10.

$$\begin{aligned}C &= C0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK \\ &= 6600 \times 0,84 \times 1 \times 0,95 \times 1 \\ &= 5266,8 \text{ skr/jam}\end{aligned}$$

## Analisis Derajat Kejenuhan (DJ)

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah suatu ruas jalan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Nilai derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan rumus persamaan 11.

$$\begin{aligned}Dj &= Q/C \\ &= 1152 / 5266,8 \\ &= 0,22\end{aligned}$$

Menurut PKJI 2014, cara tercepat menilai hasil penelitian adalah dengan membandingkan derajat kejenuhan (DJ) yang diperoleh dengan pertumbuhan lalu lintas. Derajat kejenuhan (DJ) yang disarankan oleh PKJI 2014 yaitu  $< 0,85$ . Dari hasil penelitian didapatkan nilai derajat kejenuhan (DJ)  $< 0,85$ . Dengan demikian ruas Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie sangat layak melayani arus lalu lintas pada jam sibuk.

## Analisis Tingkat Pelayan (LOS)

Tingkat pelayanan pada umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume lalu lintas. Tingkat pelayanan dapat dihitung menggunakan persamaan 12.

$$\begin{aligned}LOS &= V/C \\ &= 1152 / 5266,8 \\ &= 0,22 \text{ (Tingkat pelayanan B ditunjukkan pada tabel 2.15)}\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat pelayanan (LOS) pada ruas Jalan John Ario Katili diperoleh jumlah nilai tingkat pelayanan (LOS) berkisar 0,20-0,44 maka nilai tingkat pelayanan (LOS) mempunyai nilai B, dimana dikatakan arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan pada penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan nilai ekuivalen kendaraan ringan (ekr) menggunakan metode regresi linier sederhana untuk kendaraan becak motor (bentor) pada ruas Jalan John Ario Katili adalah sebesar 0,5 dan untuk ruas Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie sebesar 0,68.
2. Hasil analisis kinerja ruas Jalan John Ario Katili dan ruas Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie diperoleh nilai derajat kejenuhan (DJ) < 0,85. Hasil nilai derajat kejenuhan (DJ) menunjukkan bahwa ruas Jalan John Ario Katili dan Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie sangat layak melayani arus lalu lintas di jam sibuk.

### **Saran**

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

1. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam menghitung volume lalu lintas, maka lebih diperlukan ketelitian oleh surveyor dalam menghitung jumlah kendaraan yang lewat.
2. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, perlu dilakukan penelitian lanjutan yang sama pada segmen lainnya yang berada di Jalan John Ario Katili dan Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie, agar supaya ada pembandingan guna mendapatkan nilai ekuivalen kendaraan ringan (ekr) yang tepat untuk ruas Jalan John Ario Katili dan Jalan Ir. Hi. Joesoef Dalie.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andiani, A., C. *Studi Penetapan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (Emp) Kendaraan Bermotor Menggunakan Metode Time Headway Dan Aplikasinya Untuk Menghitung Kinerja Ruas Jalan (Kasus Pada Ruas Jalan Raya Solo-Sragen Km.12)*. Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum. 1970. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. *Jurnal*
- Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum. 1970. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. 1997
- Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Jakarta
- Laleno, H., R. 2015. *Analisa Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi Dengan Metode Mkji 1997 Dan Pkji 2014*. Universitas Sam Ratulangi. Manado. *Jurnal*. Vol.3
- Lendeng, E., L. 2018. *Analisa Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (Emp) Dengan Metode Time Headway Dan Regresi Linear Berganda (Studi Kasus: Jalan Raya Tomohon)*. *Jurnal*. Universitas Sam Ratulangi. Manado. *Jurnal* Vol.6
- Sugiono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. (Bandung: ALFABETA)
- Ui, F., 2020. *Penentuan Nilai Ekuivalen Kendaraan Ringan (Ekr) Untuk Kendaraan Becak Motor (Bentor) Pada Ruas Jalan Arif Rahman Hakim dan Jalan Manggis Kota Gorontalo*. Skripsi. Gorontalo.