

TUGAS AKHIR

**ANALISIS HEADWAY KENDARAAN RODA EMPAT PADA
RUAS JALAN NASIONAL DI KOTA MAKASSAR**

***HEADWAY ANALYSIS OF FOUR WHEEL VEHICLES IN
NATIONAL ROAD AT MAKASSAR CITY***

**M. FAHREGA RIDWAN
D111 16 520**



**PROGRAM SARJANA DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2021**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

**ANALISIS HEADWAY KENDARAAN RODA EMPAT PADA RUAS JALAN
NASIONAL DI KOTA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh:

M. FAHREGA RIDWAN

D111 16 017

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 22 Januari 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, MT
NIP. 195812281986012001


Ir. H. Achmad Faisal Aboe, MT
NIP. 195508071984031002

Ketua Program Studi,




Prof. Dr. H. M. Winardi Tiaronge, ST, M.Eng
NIP. 196806292002121002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Fahrega Ridwan
NIM : D111 16 520
Program Studi : Teknik Sipil
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

**Analisis Headway Kendaraan Roda Empat Pada Ruas Jalan Nasional Di Kota
Makassar**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi/Tesis/Disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Skripsi/Tesis/Disertasi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 27 Januari 2021

Yang menyatakan,



(M. Fahrega Ridwan)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ANALISA *HEADWAY* KENDARAAN RODA EMPAT DI RUAS JALAN NASIONAL KOTA MAKASSAR”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mengalami hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan dan kerjasama yang ikhlas dari berbagai pihak, akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yaitu ayahanda Ridwan Tohir dan ibunda Ernawati DL, S.Pd atas kasih sayang dan segala dukungan selama ini, baik spiritual maupun materil karena penulis tidak akan mampu sampai di titik ini jika tanpa nasihat, motivasi dan do'a yang tiada hentinya terpanjatkan kepada Allah SWT.
2. Bapak Dr. Ir. Muhammad Arsyad Thaha, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar
3. Bapak Prof. Dr. H. Muh. Wihardi Tjaronge, S.T. M.Eng , selaku Ketua Departemen Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dan Bapak Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T. selaku Sekretaris Departemen Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
4. Ibu Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, M.T. selaku dosen pembimbing I , atas segala arahan dan bimbingan serta waktu yang telah diluangkannya dari dan hingga terselesainya skripsi ini serta mengajarkan kepada penulis tentang pentingnya kerja keras, gigih, dan teliti dalam mengerjakan sesuatu.
5. Bapak Ir. H. Achmad Faisal Aboe, M.T selaku dosen pembimbing II, yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga terselesaikannya penulisan tugas akhir ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Departemen Sipil Fakultas Teknik atas bimbingan, arahan, didikan, ilmu dan motivasi yang diberikan selama kurang lebih empat tahun perkuliahan.

7. Seluruh staf dan karyawan Departemen Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas segala bantuannya selama penulis menempuh perkuliahan.
8. Resky Amalia Ridwan dan Dafa Athaillah Ridwan senantiasa selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
9. Teman – teman “ROV Squad” dan “APG” Fakhri, Mus, Awi, Dhede, Teguh, Yusril, Rifqi, Uqbah, dan Heru.
10. Teman-teman perjuangan sesama Pembimbing Pita, Devy dan Dylo.
11. Teman – teman konsentrasi Transportasi yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Saudara – Saudari Departemen Teknik Sipil Angkatan 2016 (PATRON 2017) yang tak bisa disebutkan satu per satu yang telah memberikan semangat, dukungan doa, dan membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
13. Teman-Teman KKN Pulau Lamputang Andika, Ayyub, Alam, Novi, Nana, Pita, Devy, Fandu, Arfin, Ica, Jeje, Riska, Kak Nun, Amaril, Ulfa, Vera, Olan dan Fatimah
14. Teman-teman SEVAGANZA angkatan Ketujuh SMA NEGERI KHUSUS JENEPONTO yang membantu penulis selama ini.
15. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu dengan semua bantuan, dan dukungan hingga terselesainya Tugas Akhir ini.

Tiada imbalan yang dapat diberikan penulis selain memohon kepada Tuhan Yang Maha Kuasa agar melimpahkan berkat-Nya kepada kita semua, Amin. Akhir kata penulis menyadari bahwa di dalam tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan dan memerlukan perbaikan, sehingga dengan segala keterbukaan penulis mengharapkan masukan dari semua pihak. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Gowa, November 2021

Penulis

ABSTRAK

Abstrak. *Headway* adalah selisih waktu antar kendaraan yang beriringan yang melewati suatu titik tertentu dalam satu lajur. Penelitian yang dilaksanakan di tiga jalan Nasional kota Makassar yaitu jalan Urip Sumaharjo, jalan Jenderal Sudirman dan jalan Perintis Kemerdekaan ini bertujuan untuk menganalisis parameter statistik *headway* kendaraan roda empat, menganalisis model distribusi *headway* kendaraan roda empat dan menganalisis komparasi model distribusi *headway* kendaraan pribadi antar berbagai variasi waktu dan lokasi penelitian. Survei perekaman dilakukan selama 10 jam di masing-masing lokasi penelitian. Survei perekaman kondisi lalu lintas pada suatu ruas jalan nasional di kota Makassar dilakukan dalam rangka mencacah frekuensi dengan memutar kembali hasil rekaman untuk kemudian dicatat pada suatu lembar formulir data survei *headway*. Analisis parameter statistik dari data *headway* berupa rerata, standar deviasi, nilai maksimum, nilai minimum, modus, dan median dilakukan untuk suatu interval waktu optimum dari suatu distribusi *headway*. Hasil bentuk distribusi *headway* kendaraan roda empat dengan semua periode pengamatan di semua lokasi penelitian didominasi pada *headway* 0-5 detik. Secara visual dan hasil perhitungan terlihat kecenderungan *headway* mengikuti pola distribusi eksponensial. Selanjutnya, distribusi *headway* antar periode pengamatan diuji kesamaan dan perbedaan dengan uji Kolmogorov-Smirnov dua sampel independen dengan menggunakan program SPSS 25.0. Analisis uji Kolmogorof-Smirnov *two sample independent* untuk distribusi *headway* Kendaraan Roda Empat menunjukkan relatif terjadi persamaan bentuk-bentuk distribusi pada periode pengamatan.

Kata Kunci : *Headway*, Kendaraan roda empat, Distribusi, Distribusi Eksponensial, Smirnov Kolomogorov.

ABSTRACT

Abstract. Headway is the time difference between vehicles passing through a certain point in one lane. The research, was conducted on three national roads in Makassar city, Urip Sumaharjo street, Jenderal Sudirman street and Perintis Kemerdekaan Street, aims to analyze the statistical parameters of four-wheeled vehicle headways, analyze four-wheeled vehicle headway distribution models and analyze the comparison of private vehicle headway distribution models between various variations. research time and location. The recording survey was carried out for 10 hours at each study location. The traffic recording survey on a national road section in the city of Makassar was carried out in order to count frequencies by playing back the recording results to be recorded on a headway survey data form sheet. The statistical parameter analysis of the headway data in the form of mean, standard deviation, maximum value, minimum value, mode, and median is performed for an optimum time interval of a headway distribution. The results of the headway distribution of four-wheeled vehicles with all observation periods in all research locations are dominated by the 0-5 second headway. Visually and the calculation results show that the headway tends to follow an exponential distribution pattern. Furthermore, the distribution of the headway between observation periods was tested for similarity and difference with the Kolmogorov-Smirnov test of two independent samples using the SPSS 25.0 program. The two-sample independent Kolmogorof-Smirnov test analysis for the headway distribution of four-wheeled vehicles shows that there are relatively similar distribution forms during the observation period.

Keyword: *Headway, Fourwheel Vehicle, Distribution, Exponential Distribution, Smirnov Kolomogorov.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat penelitian	4
E. Batasan masalah	4
F. Sistematika penulisan	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. <i>Headway</i>	6
B. Kendaraan roda empat.....	6
C. Jalan	8
D. Klasifikasi Jalan.....	9
D.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan.....	9
D.2 Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan	10
D.3 Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan	11
D.4 Klasifikasi Menurut wewenang pembinaan jalan	11
E. Jalan Arteri.....	11
E.1 Jalan Arteri Primer	11

E.2 Jalan Arteri	13
F. Karakteristik Arus Lalu Lintas	14
F.1 Makroskopis	14
F.2 Mikroskopis	16
G. Definisi <i>Headway</i>	17
H. Distribusi <i>Headway</i>	17
I. Pernanan Nilai <i>Headway</i>	19
J. Uji Distribusi <i>Headway</i>	20
H. Statistik Deskriptif	22
I. Uji Kolmogorof-Smirnov dua sampel independen (Uji Statistik NonParametrik)	24
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	27
A. Bagan Alir Penelitian	27
B. Lokasi dan waktu penelitian	28
B.1 Lokasi Penelitan	28
B.2 Waktu Penelitian	28
C. Metode Penelitian.....	28
C.1 Alat dan Bahan.....	28
C.2 Pengambilan Data.....	29
D. Metode Analisa Data	29
D.1 Metode Pengambilan Data <i>Headway</i>	29
D.2 Penggunaan Aplikasi <i>Xnote Stopwatch</i>	30
D.3 Pengolahan Data dan Analisis	30
D.3.1 Uji model Distribusi <i>Headway</i>	31
D.3.1 Uji Komparasi Distribusi <i>Headway</i>	31
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Karakteristik <i>Headway</i> Dan Distribusi Lalu Lintas	33
A.1 <i>Headway</i> dan Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Urip Sumaharjo Hari Kerja	33
A.1.1 <i>Headway</i> Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Perintis Kemerdekaan Lajur Cepat	33

A.1.2 <i>Headway</i> Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Perintis Kemerdekaan Lajur Lambat.....	37
A.1.3 <i>Headway</i> Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Gunung Bawakaraeng Lajur Cepat.....	40
A.1.4 <i>Headway</i> Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Gunung Bawakaraeng Lajur Lambat.....	45
A.1.5 Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Urip Sumaharjo Hari Kerja	49
A.2 <i>Headway</i> dan Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Urip Sumaharjo Hari Libur	51
A.2.2 <i>Headway</i> Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Perintis Kemerdekaan Lajur Cepat.....	51
A.2.2 <i>Headway</i> Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Perintis Kemerdekaan Lajur Lambat.....	56
A.2.3 <i>Headway</i> Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Gunung Bawakaraeng Lajur Cepat.....	59
A.2.4 <i>Headway</i> Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Gunung Bawakaraeng Lajur Lambat.....	64
A.2.5 Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Urip Sumaharjo	68
A.3 <i>Headway</i> dan Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Perintis Kemerdekaan Hari Kerja.....	71
A.3.1 <i>Headway</i> Jalan Perintis Kemerdekaan arah Bandara Sultan Hasanuddin Lajur Cepat	71
A.3.2 <i>Headway</i> Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin Lajur Lambat.....	75
A.3.3 <i>Headway</i> Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo Lajur Cepat.....	79
A.3.4 <i>Headway</i> Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo Lajur Lambat.....	82

A.3.5 Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Perintis Kemerdekaan	87
A.4 <i>Headway</i> dan Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Perintis Kemerdekaan Hari Libur	90
A.4.1 <i>Headway</i> Jalan Perintis Kemerdekaan arah Bandara Sultan Hasanuddin Lajur Cepat	90
A.4.2 <i>Headway</i> Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin Lajur Lambat.....	94
A.4.3 <i>Headway</i> Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo Lajur Cepat	98
A.4.4 <i>Headway</i> Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo Lajur Lambat.....	101
A.4.5 Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Perintis Kemerdekaan	106
A.5 <i>Headway</i> dan Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Jendral Sudirman Hari Kerja.....	109
A.5.1 <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman arah Jalan DR. Ratulangi Lajur Cepat	109
A.5.2 <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi Lajur Lambat	113
A.5.3 <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan HOS Cokroaminoto Lajur Cepat.....	117
A.5.4 <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan HOS Cokroaminoto Lajur Lambat.....	120
A.5.5 Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Jendral Sudirman	125
A.6 <i>Headway</i> dan Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Jendral Sudirman Hari Kerja.....	128
A.6.1 <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman arah Jalan DR. Ratulangi Lajur Cepat	128

A.6.2 <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi Lajur Lambat	131
A.6.3 <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan HOS Cokroaminoto Lajur Cepat.....	135
A.5.4 <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan HOS Cokroaminoto Lajur Lambat.....	139
A.6.5 Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Jendral Sudirman	144
A.7 <i>Headway</i> dan Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Nusantara Hari Kerja	147
A.7.1 <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang Lajur Cepat	147
A.7.2 <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang Lajur Lambat	150
A.7.3 <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi Lajur Lambat ..	154
A.7.4 <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi Lajur Cepat.....	158
A.7.5 Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Jendral Sudirman	163
A.8 <i>Headway</i> dan Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Nusantara Hari libur.....	166
A.8.1 <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang Lajur Cepat	166
A.8.2 <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang Lajur Lambat	169
A.8.3 <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi Lajur Cepat.....	173
A.5.4 <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi Lajur Lambat ..	177
A.6.5 Distribusi Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat Jalan Jendral Sudirman	181
B. Uji Kolmogorov Smirnov Dua Sampel Independen Untuk Distribusi Headway Kendaraan Roda Empat.....	185
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	203

A. Kesimpulan	203
B. Saran	203
DAFTAR PUSTAKA.....	205
LAMPIRAN	207

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan Alir Penelitian.....	27
Gambar 2. Nilai <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Perintis Kemerdekaan	34
Gambar 3. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Perintis Kemerdekaan Lajur cepat.....	35
Gambar 4. Nilai <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Perintis Kemerdekaan	37
Gambar 5. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Perintis Kemerdekaan	39
Gambar 6. Nilai <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Gunung Bawakaraeng.....	41
Gambar 7. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Gunung Bawakaraeng.....	43
Gambar 8. Grafik nilai <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Gunung Bawakaraeng.....	46
Gambar 9. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah Gunung Bawakaraeng.....	47
Gambar 10. Distribusi Eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Perintis Kemerdekaan.....	51
Gambar 11. Nilai <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Perintis Kemerdekaan	52
Gambar 12. Karakteristik <i>Headway</i> periode jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Perintis Kemerdekaan	54
Gambar 13. Nilai <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Perintis Kemerdekaan	56
Gambar 14. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Perintis Kemerdekaan	58
Gambar 15. Nilai <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Gunung Bawakaraeng.....	60

Gambar 16. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Gunung Bawakaraeng	62
Gambar 17. Grafik nilai <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Gunung Bawakaraeng.....	64
Gambar 18. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Urip Sumaharjo Arah Gunung Bawakaraeng.....	66
Gambar 19. Distribusi Eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Perintis Kemerdekaan.....	70
Gambar 20. Nilai <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin	71
Gambar 21. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin	73
Gambar 22. Nilai <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin	75
Gambar 23. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin	77
Gambar 24. Nilai <i>Headway</i> Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo	79
Gambar 25. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo.....	81
Gambar 26. Grafik nilai <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo.....	83
Gambar 27. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo.....	85
Gambar 28. Distribusi Eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan hasanuddin	89
Gambar 29. Nilai <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin	90
Gambar 30. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin	92

Gambar 31. Nilai <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin	94
Gambar 32. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin	96
Gambar 33. Nilai <i>Headway</i> Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo	98
Gambar 34. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo.....	100
Gambar 35. Grafik nilai <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo.....	102
Gambar 36. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo.....	104
Gambar 37. Distribusi Eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin.....	108
Gambar 38. Nilai <i>Headway</i> jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	109
Gambar 39. Karakteristik <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	111
Gambar 40. Nilai <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	113
Gambar 41. Karakteristik <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	115
Gambar 42. Nilai <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan HOS Cokroaminoto	117
Gambar 43. Karakteristik <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan HOS Cokroaminoto.....	119
Gambar 44. Grafik nilai <i>Headway</i> jalan Jendral Sudirman Arah Jalan HOS Cokroaminoto	121
Gambar 45. Karakteristik <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan HOS Cokroaminoto.....	123

Gambar 46. Distribusi Eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	127
Gambar 47. Nilai <i>Headway</i> jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	128
Gambar 48. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	130
Gambar 49. Nilai <i>Headway</i> jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	132
Gambar 50. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	134
Gambar 51. Nilai <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan HOS Cokroaminoto	136
Gambar 52. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo.....	138
Gambar 53. Grafik nilai <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman arah Jalan HOS Cokroaminoto	140
Gambar 54. Karakteristik <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman arah Jalan HOS Cokroaminoto	142
Gambar 55. Distribusi Eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	146
Gambar 56. Nilai <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang Lajur Cepat.....	147
Gambar 57. Karakteristik <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang Lajur Cepat.....	149
Gambar 58. Nilai <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang	151
Gambar 59. Nilai <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang	151
Gambar 60. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	153

Gambar 61. Nilai <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan HOS Cokroaminoto	155
Gambar 62. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	157
Gambar 63. Grafik nilai <i>Headway</i> Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi.....	159
Gambar 64. Karakteristik <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	161
Gambar 65. Distribusi Eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	165
Gambar 66. Nilai <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang Lajur Cepat.....	166
Gambar 67. Karakteristik <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang Lajur Cepat.....	168
Gambar 69. Nilai <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang	170
Gambar 70. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang	172
Gambar 71. Nilai <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	174
Gambar 71. Karakteristik <i>Headway</i> jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	176
Gambar 73. Grafik nilai <i>Headway</i> Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi.....	178
Gambar 73. Karakteristik <i>Headway</i> Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	180
Gambar 75. Distribusi Eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	184

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis-Jenis Kendaraan Bermotor	7
Tabel 2. Klasifikasi Menurut Jalan kelas	11
Tabel 3. <i>Headway</i> kendaraan roda empat jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Perintis Kemerdekaan	33
Tabel 4. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Perintis Kemerdekaan.....	34
Tabel 5. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Perintis Kemerdekaan	36
Tabel 6. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Perintis Kemerdekaan.....	37
Tabel 7. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Perintis Kemerdekaan.....	38
Tabel 8. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Perintis Kemerdekaan	40
Tabel 9 Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Gunung Bawakaraeng	41
Tabel 10. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Gunung Bawakaraeng	42
Tabel 11. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Gunung Bawakaraeng	44
Tabel 12. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Gunung Bawakaraeng	45
Tabel 13 Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Gunung Bawakaraeng	46
Tabel 14. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Gunung Bawakaraeng.....	48
Tabel 15. Perhitungan model distribusi eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Gunung Bawakaraeng	49

Tabel 16. Hasil perhitungan uji model distribusi eksponensial untuk semua tipe jalan dengan periode pengamatan	50
Tabel 17. <i>Headway</i> kendaraan roda empat jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Perintis Kemerdekaan	52
Tabel 18. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Perintis Kemerdekaan.....	53
Tabel 19. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Perintis Kemerdekaan	55
Tabel 20. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Perintis Kemerdekaan.....	56
Tabel 21. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Perintis Kemerdekaan.....	57
Tabel 22. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Perintis Kemerdekaan	59
Tabel. 23 Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Gunung Bawakaraeng	60
Tabel 24. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Gunung Bawakaraeng	61
Tabel 25. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Gunung Bawakaraeng	63
Tabel 26. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Gunung Bawakaraeng	64
Tabel 27 Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo Arah Jalan Gunung Bawakaraeng	65
Tabel 28. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Gunung Bawakareng.....	67
Tabel 29. Perhitungan model distribusi eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Urip Sumaharjo Arah jalan Gunung Bawakareng	68
Tabel 30. Hasil perhitungan uji model distribusi eksponensial untuk semua tipe jalan dengan periode pengamatan	69

Tabel 31. <i>Headway</i> kendaraan roda empat jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin.....	71
Tabel 32. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan Bandara Sultan Hasanuddin	72
Tabel 33. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin....	74
Tabel 34. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin	75
Tabel 35. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin	76
Tabel 36. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Perintis Kemerdekaan	78
Tabel. 37 Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan arah Jalan Urip Sumaharjo	79
Tabel 38. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo.....	80
Tabel 39. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan arah Jalan Urip Sumaharjo	82
Tabel 40. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan arah Jalan Urip Sumaharjo	83
Tabel 41. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo.....	84
Tabel 42. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo	86
Tabel 43. Perhitungan model distribusi eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin	87
Tabel 44. Hasil perhitungan uji model distribusi eksponensial untuk semua tipe jalan dengan periode pengamatan	88
Tabel 45. <i>Headway</i> kendaraan roda empat jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin.....	90

Tabel 46. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan Bandara Sultan Hasanuddin	91
Tabel 47. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin....	93
Tabel 48. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin	94
Tabel 49. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin	95
Tabel 50. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Perintis Kemerdekaan	97
Tabel. 51 Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan arah Jalan Urip Sumaharjo	98
Tabel 52. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo.....	99
Tabel 53. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan arah Jalan Urip Sumaharjo	101
Tabel 54. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan arah Jalan Urip Sumaharjo	102
Tabel 55. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo.....	103
Tabel 56. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo	105
Tabel 57. Perhitungan model distribusi eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Bandara Sultan Hasanuddin	106
Tabel 58. Hasil perhitungan uji model distribusi eksponensial untuk semua tipe jalan dengan periode pengamatan	107
Tabel 59. <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi.....	109
Tabel 60. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi.....	110

Tabel 61. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	112
Tabel 62. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	113
Tabel 63. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	114
Tabel 64. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	116
Tabel. 65 Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman arah Jalan HOS Cokrominoto	117
Tabel 66. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan HOS Cokroaminoto.....	118
Tabel 67. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan HOS Cokroaminoto	120
Tabel 68. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman arah Jalan HOS Cokroaminoto	121
Tabel 69. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan HOS Cokroaminoto.....	122
Tabel 70. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat jalan Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan HOS Cokroaminoto	124
Tabel 71. Perhitungan model distribusi eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	125
Tabel 72. Hasil perhitungan uji model distribusi eksponensial untuk semua tipe jalan dengan periode pengamatan	126
Tabel 73. <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi.....	128
Tabel 74. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi.....	129
Tabel 75. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	131

Tabel 76. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	132
Tabel 77. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman Arah Jalan DR. Ratulangi	133
Tabel 78. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Perintis Kemerdekaan	135
Tabel. 79 Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman arah Jalan HOS Cokrominoto	136
Tabel 80. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan Arah Jalan Urip Sumaharjo.....	137
Tabel 81. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Perintis Kemerdekaan arah Jalan Urip Sumaharjo	139
Tabel 82. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman arah Jalan HOS Cokroaminoto	140
Tabel 83. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat j Jalan Jendral Sudirman arah Jalan HOS Cokroaminoto	141
Tabel 84. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Jendral Sudirman arah Jalan HOS Cokroaminoto	143
Tabel 85. Perhitungan model distribusi eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Jendral Sudirman arah Jalan DR. Ratulangi.....	144
Tabel 86. Hasil perhitungan uji model distribusi eksponensial untuk semua tipe jalan dengan periode pengamatan	145
Tabel 87. <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang Lajur Cepat.....	147
Tabel 88. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang Lajur Cepat	148
Tabel 89. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang.....	150
Tabel 90. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang	151

Tabel 91. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang	152
Tabel 92. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Urip Sumaharjo arah Jalan Perintis Kemerdekaan	154
Tabel. 93 Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	155
Tabel 94. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	156
Tabel 95. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	158
Tabel 96. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi Lajur Cepat	159
Tabel 97. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	160
Tabel 98. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	162
Tabel 99. Perhitungan model distribusi eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang	163
Tabel 100. Hasil perhitungan uji model distribusi eksponensial untuk semua tipe jalan dengan periode pengamatan	164
Tabel 101. <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang Lajur Cepat.....	166
Tabel 102. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang Lajur Cepat	167
Tabel 103. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang.....	169
Tabel 104. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang	170
Tabel 105. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang	171

Tabel 106. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang.....	173
Tabel. 107 Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	174
Tabel 108. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	175
Tabel 109. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	177
Tabel 110. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	178
Tabel 111. Parameter statistik <i>Headway</i> Lalu lintas Kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	179
Tabel 112. Frekuensi pengamatan Tiap Interval <i>Headway</i> kendaraan roda empat Jalan Nusantara Arah Tol Reformasi	181
Tabel 113. Perhitungan model distribusi eksponensial pukul 07.00-08.00 Jalan Nusantara Arah Jalan Ujung Pandang	182
Tabel 114. Hasil perhitungan uji model distribusi eksponensial untuk semua tipe jalan dengan periode pengamatan	183
Tabel 115. Hasil Uji Kolmogorov Smirnov distribusi <i>headway</i> Jl. Urip Sumaharjo Arah Jl. Gunung Bawakaraeng Pukul 07.00-08.00 Hari kerja	185
Tabel 116. Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) Uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen untuk distribusi <i>Headway</i> Kendraan Roda Empat Jalan Urip Sumaharjo Hari Kerja	187
Tabel 117. Evaluasi hasil uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen berdasarkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk distribusi <i>Headway</i> Jalan Urip Sumaharjo Hari Kerja	188
Tabel 118. Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) Uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen untuk distribusi <i>Headway</i> Kendraan Roda Empat Jalan Urip Sumaharjo Hari Libur	189

Tabel 119. Evaluasi hasil uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen berdasarkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk distribusi <i>Headway</i> Jalan Urip Sumaharjo Hari Libur	190
Tabel 120. Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) Uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen untuk distribusi <i>Headway</i> Kendraan Roda Empat Jalan Perintis Kemerdekaan Hari Kerja.....	191
Tabel 121. Evaluasi hasil uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen berdasarkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk distribusi <i>Headway</i> Jalan Perintis Kemerdekaan Hari Kerja.....	192
Tabel 122. Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) Uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen untuk distribusi <i>Headway</i> Kendraan Roda Empat Jalan Perintis Kemerdekaan Hari Libur	193
Tabel 123. Evaluasi hasil uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen berdasarkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk distribusi <i>Headway</i> Jalan Perintis Kemerdekaan Hari Libur	194
Tabel 124. Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) Uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen untuk distribusi <i>Headway</i> Kendraan Roda Empat Jalan Jendral Sudirman Hari Kerja	195
Tabel 125. Evaluasi hasil uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen berdasarkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk distribusi <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Har Keja.....	196
Tabel 126. Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) Uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen untuk distribusi <i>Headway</i> Kendraan Roda Empat Jalan Jendral Sudirman Hari Libur.....	197
Tabel 127. Evaluasi hasil uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen berdasarkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk distribusi <i>Headway</i> Jalan Jendral Sudirman Hari Libur	198
Tabel 128. Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) Uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen untuk distribusi <i>Headway</i> Kendraan Roda Empat Jalan Nusantara Hari Kerja	199

Tabel 129. Evaluasi hasil uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen berdasarkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk distribusi <i>Headway</i> Jalan Nusantara Hari Kerja	200
Tabel 130. Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) Uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen untuk distribusi <i>Headway</i> Kendraan Roda Empat Jalan Nusantara Hari Libur.....	201
Tabel 131. Evaluasi hasil uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen berdasarkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk distribusi <i>Headway</i> Jalan Nusantara Hari Libur.....	202

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Makassar merupakan ibu kota provinsi Sulawesi Selatan, sebagai kota terbesar ke-4 di Indonesia menjadikan kota Makassar sebagai kota dengan kepadatan lalu lintas yang sangat tinggi. Dengan luas areal 175,79 km² dengan jumlah penduduk sekitar 1.526.677 jiwa menjadikan kota Makassar sebagai kota metropolitan (BPS kota Makassar). Pada tahun 2018 kepemilikan kendaraan pribadi baik itu berupa sepeda motor maupun mobil bertambah 5 hingga 6 persen dimana jumlah kendaraan tiga tahun terakhir mencapai 3.761.421 unit. Sementara itu, khusus untuk wilayah Makassar, di tahun 2016 mencapai 1.425.150 unit kendaraan dan 2017 mencapai 1.505.835 unit. Hingga Oktober 2018, kendaraan mencapai 1.563.608 unit. Pertumbuhan kendaraan di Makassar juga naik hingga 5 persen (Dishub Makassar, 2018)

Pertumbuhan jumlah kendaraan yang tidak sebanding dengan peningkatan volume jalan yang cenderung statis mengakibatkan terjadinya perlambatan hingga terjadinya kemacetan diberbagai ruas jalan. Membaiknya tingkat ekonomi mempercepat bertambahnya kendaraan baik itu kendaraan roda dua maupun roda empat.

Perlambatan di jalan raya menimbulkan iringan kendaraan atau *platoon*. Selain dapat melihat panjang iringan kita juga dapat mengamati respon pengemudi dimana ketika pengemudi dengan kendaraan yang

bergerak cepat mendekati kendaraan yang bergerak lebih lambat pada saat kritis akan memutuskan untuk mengurangi kecepatan sampai mendekati nol dan akhirnya mengikuti kendaraan didepannya. Jarak yang sangat dekat antara iringan kendaraan-kendaraan memungkinkan terjadinya kecelakaan ataupun kemacetan. Besar dan kecilnya jarak atau gap tergantung kepada waktu interval antar bagian depan kendaraan yang disebut juga dengan *headway*.

Pengendara memang lebih memperhatikan gap dari pada *headway*, akan tetapi *headway* memiliki kegunaan penting dalam perencanaan dan analisis suatu sistem transportasi khususnya dalam penerapan teori arus lalu lintas. *Time headway* antar kendaraan adalah karakteristik arus penting yang mempengaruhi keamanan, *level of service*, kebiasaan pengendara, dan kapasitas dari sebuah sistem transportasi (May, 1990). Selain itu, *headway* juga digunakan dalam penelitian kinerja serta estimasi volume lalu lintas jalan. *Time Headway* yang minimum berguna agar lalu lintas yang berjalan tetap aman (Sukowati, 2004).

Beberapa pendekatan teoritis dengan menggunakan model-model distribusi statistik berdasarkan beberapa penelitian di negara maju telah menghasilkan suatu standar nilai dan model distribusi *headway* untuk perencanaan transportasi. Standar nilai tersebut masih jarang diterapkan di Indonesia disebabkan perilaku kendaraan yang masih bercampur-campur atau tidak homogen. Oleh karena itu, penelitian tentang nilai dan model

distribusi headway dirasa perlu dilakukan terutama pada ruas jalan dengan lalu lintas padat seperti pada ruas jalan nasional yang ada di kota Makassar.

Dari latar belakang masalah ini dapat kita angkat menjadi sebuah penelitian dengan judul : **“ANALISIS HEADWAY KENDARAAN RODA EMPAT PADA RUAS JALAN NASIONAL DI KOTA MAKASSAR”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana parameter statistik *headway* kendaraan roda empat pada ruas jalan nasional di kota Makassar
2. Bagaimana model distribusi *headway* kendaraan roda empat pada ruas jalan nasional di Kota Makassar
3. Bagaimana komparasi model distribusi kendaraan roda empat pada ruas jalan nasional di Kota Makassar

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menganalisis parameter statistik *headway* kendaraan roda empat pada ruas jalan nasional di kota Makassar
2. Menganalisis model distribusi *headway* kendaraan roda empat pada ruas jalan nasional di Kota Makassar
3. Menganalisis komparasi model distribusi kendaraan roda empat pada ruas jalan nasional di Kota Makassar

D. Manfaat penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu :

1. Penelitian ini diharapkan mampu menjelaskan *headway* kendaraan roda empat yang terjadi di lokasi penelitian
2. Penelitian ini diharapkan mampu menjelaskan model distribusi *headway* kendaraan roda empat pada masing-masing lokasi penelitian
3. Dari hasil penelitian ini dapat dapat dijadikan sebagai suatu parameter dalam perencanaan sinyal lampu lalu lintas, dalam penelitian kinerja lalu lintas.

E. Batasan masalah

Dalam penelitian ini ruang lingkupnya dibatasi agar tidak terlalu luas.

Adapun batasan masalah meliputi :

1. Lokasi Penelitian adalah jalan Nasional di Kota Makassar yaitu Jalan Urip Sumaharjo, Jalan Perintis Kemerdekaan, Jalan Nusantara dan Jalan Jendral Sudirman.
2. Pengambilan data berupa survey lalu lintas dilaksanakan selama 2 hari yaitu satu hari kerja dan satu hari libur
3. Pengambilan data dilakukan selama 10 jam pada pukul 07.00-17.00

F. Sistematika penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini bertujuan membagi kerangka masalah dalam beberapa bagian dengan maksud agar masalah yang dibahas menjadi jelas dan mudah dipahami.

Tugas akhir ini terdiri dari lima bab, adapun urutan penyajiannya adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang gambaran umum mengenai latar belakang pemilihan judul tugas akhir, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori singkat dan gambaran umum tentang beton, serat *nylon*, dan material sampel berdasarkan literature yang digunakan.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang tahapan penelitian, pengumpulan data, bahan penelitian, lokasi penelitian hingga pengujian yang dilakukan.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium serta pembahasan hasil pengujian yang diperoleh.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini adalah bab terakhir dari penyusunan tugas akhir ini yang berisikan kesimpulan dari hasil penelitian dan disertai dengan saran-saran.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Headway*

Luttinen (1996) mendefinisikan *headway* sebagai jumlah waktu yang diperlukan oleh sebuah kendaraan untuk melewati titik observasi dan waktu interval untuk kedatangan kendaraan berikutnya. Berdasarkan Highway Capacity Manual (2000), *headway* adalah waktu (dalam detik) diantara dua kendaraan berurutan sebagaimana mereka melewati sebuah point di ruas jalan, diukur dari fitur umum yang sama dari kedua kendaraan (misalnya, gandar depan atau bumper depan).

Headway merupakan salah satu indikator atau suatu karakteristik lalu lintas bersifat mikro yang sangat penting kegunaannya dalam suatu analisis dan perencanaan transportasi perkotaan khususnya dalam perencanaan arus lalu lintas. Sebagai contoh, *headway* digunakan untuk mengestimasi volume lalu lintas dalam rangka mengevaluasi kapasitas jalan. Selain itu, *headway* juga berpengaruh terhadap aspek keselamatan, suatu arus harus memiliki *time headway* yang minimum agar tidak terjadi tabrakan belakang antar kendaraan yang beriringan saat terjadinya perlambatan mendadak (Sukowati, 2004)

B. Kendaraan roda empat

Mobil adalah kendaraan roda empat yang digerakkan dengan tenaga mesin dengan bahan bakar bensin atau solar yang mempunyai

bentuk tertentu. Mobil merupakan salah satu alat transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat karena dengan menggunakan mobil seseorang dapat bepergian kesuatu tempat dengan nyaman dan dapat terlindungi dari cuaca yang tidak bersahabat seperti hujan atau panas terik matahari. (Sudikno, 2003)

Secara fisik, karakteristik kendaraan dibedakan berdasarkan dimensi, berat, dan kinerja. Dimensi kendaraan mempengaruhi lebar lajur lalu lintas, lebar bahu yang diperkeras, panjang dan lebar ruang parkir. Dimensi kendaraan adalah lebar, panjang, tinggi, radius putaran, daya angkut. Secara fisik, karakteristik kendaraan dibedakan berdasarkan dimensi, berat, dan kinerja. Dimensi kendaraan mempengaruhi lebar lajur lalu lintas, lebar bahu yang diperkeras, panjang dan lebar ruang parkir. Dimensi kendaraan adalah lebar, panjang, tinggi, radius putaran, daya angkut.

Kendaraan yang ada di Indonesia diklasifikasikan sesuai jenis kendaraan dalam sistem transportasi jalan raya, seperti dalam tabel berikut :

Tabel 1. Jenis-Jenis Kendaraan Bermotor

Klarifikasi kendaraan	Definisi	Jenis-jenis kendaraan
Kendaraan ringan	Kendaraan ringan (LV = <i>light vehicle</i>) kendaraan bermotor 2 as beroda 4 dengan as 2-3	Mobil pribadi, oplet, mikrobis, <i>pick up</i> , truk kecil

	meter	
Kendaraan umum	Kendaraan umum (HV = <i>heavy vehicle</i>) kendaraan bermotor beroda lebih dari 4	Bus, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi sesuai dengan klasifikasi bina marga
Sepeda motor	Sepeda motor (MC = <i>motor cycle</i>) kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda	Sepeda motor dan kendaraan beroda tiga sesuai sistem klasifikasi bina marga
Kendaraan tak bermotor	Kendaraan tak bermotor (UM= <i>un-Motorcycle</i>) kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan	Sepeda, becak, kereta kuda, kereta dorong

sumber: Manual kapasitas jalan 1997

C. Jalan

Jalan adalah. prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di

atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006).

Jalan raya adalah jalur-jalur tanah diatas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia, dengan bentuk, ukuran-ukuran dan jenis konsmobil pribadisinya sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat (Oglesby, 1999).

Untuk perencanaan jalan raya yang baik, bentuk geometriknya harus ditetapkan sedemikian rupa sehingga jalan yang bersangkutan dapat memberikan pelayanan yang optimal kepada lalu lintas sesuai dengan fungsinya, sebab tujuan akhir dari perencanaan geometrik ini adalah menghasilkan infrastruktur yang aman, efisiensi pelayanan arus lalu lintas dan memaksimalkan ratio tingkat penggunaan biaya juga memberikan rasa aman dan nyaman kepada pengguna jalan.

D. Klasifikasi Jalan

Jalan raya pada umumnya dapat digolongkan dalam 4 klasifikasi yaitu : klasifikasi menurut fungsi jalan, klasifikasi menurut kelas jalan, klasifikasi menurut medan jalan dan klasifikasi menurut pembinaan jalan (Bina Marga 1997).

D.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan

Klasifikasi menurut fungsi jalan terdiri atas 4 golongan yaitu (Bina Marga 1997) :

- Jalan arteri yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk (akses) dibatasi secara berdaya guna.
- Jalan kolektor yaitu merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- Jalan lokal yaitu merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
- Jalan lingkungan, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rendah

D.2 Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan

Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur. Keseragaman kondisi medan yang diproyeksikan harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan-perubahan pada bagian kecil dari segmen rencana jalan tersebut.

D.3 Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton.

Tabel 2. Klasifikasi Menurut Jalan kelas

Fungsi	Kelas	Muatan sumbu teberat (ton)
Arteri	I	>10
	II	10
	II A	8
Kolektor	III A	8
	III B	8

Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997

D.4 Klasifikasi Menurut wewenang pembinaan jalan

Klasifikasi menurut wewenang pembinaannya terdiri dari Jalan Nasional, Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten/Kotamadya dan Jalan Desa.

E. Jalan Arteri

Jalan arteri digolongkan menjadi dua jenis yaitu jalan arteri primer dan jalan arteri sekunder, dimana memiliki kriteria sebagai berikut (Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah 2004) :

E.1 Jalan Arteri Primer

Untuk menggolongkan suatu jalan menjadi jalan arteri primer harus didasarkan pada kriteria sebagai berikut:

- Jalan arteri primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 kilometer perjam.
- Lebar badan jalan arteri primer paling rendah 11 meter
- Jumlah jalan masuk ke jalan arteri primer dibatasi secara efisien, jarak antar.
- Jumlah jalan masuk ke jalan arteri primer dibatasi secara efisien, jarak antar jalan masuk/akses langsung tidak boleh lebih pendek dari 500 meter.
- Persimpangan pada jalan arteri primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintasnya.
- Jalan arteri primer mempunyai kapasitas yang lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- Besarnya volume lalu lintas harian rata-rata pada umumnya lebih besar dari fungsi jalan yang lain.
- Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu, marka, lampu pengatur lalu lintas, lampu penerangan jalan dan lain-lain.
- Jalur khusus seharusnya disediakan, yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.
- Jalur arteri primer seharusnya dilengkapi dengan median jalan.

E.2 Jalan Arteri

Untuk menggolongkan suatu jalan menjadi jalan arteri sekunder harus didasarkan pada kriteria sebagai berikut:

- Jalan arteri sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 kilometer perjam.
- Lebar badan jalan arteri primer paling rendah 11 meter
- Jumlah jalan masuk ke jalan arteri primer dibatasi secara efisien, jarak antar jalan masuk/akses langsung tidak boleh lebih pendek dari 250 meter.
- Persimpangan pada jalan arteri primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintasnya.
- Jalan arteri sekunder mempunyai kapasitas yang lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- Besarnya volume lalu lintas harian rata-rata pada umumnya lebih besar dari fungsi jalan yang lain.
- Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu, marka, lampu pengatur lalu lintas, lampu penerangan jalan dan lain-lain.
- Dianjurkan tersedianya jalur khusus yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.

F. Karakteristik Arus Lalu Lintas

Teori arus lalu lintas adalah suatu kajian tentang gerakan pengemudi dan kendaraan antara dua titik dan interaksi mereka buat satu sama lain. Arus lalu lintas merupakan interaksi yang unik antara pengemudi, kendaraan, dan jalan. Mempelajari arus lalu lintas sulit karena perilaku pengemudi adalah sesuatu yang tidak dapat diprediksi dengan pasti. Tidak ada arus lintas yang sama bahkan pada keadaan serupa, sehingga arus pada suatu ruas jalan tertentu selalu bervariasi.

Parameter diperlukan untuk mengukur kondisi ruas jalan adalah volume, kecepatan dan kepadatan, tingkat pelayanan dan derajat kejenuhan. Hal yang sangat penting untuk dapat merancang dan mengoperasikan system. Karakteristik dasar arus lalu lintas digolongkan menjadi dua kategori, yaitu (Utami, 2009):

F.1 Makroskopis

Arus lalu lintas secara makroskopis merupakan suatu karakteristik secara keseluruhan dalam suatu lalu lintas yang dapat digambarkan dengan 4 parameter, yaitu:

1. Arus dan Komposisi Lalu lintas (Flow)

Arus lalu-lintas (Q) adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada suatu ruas jalan persatuan waktu tertentu. Karakteristik arus lalu lintas secara mikroskopis di pengaruhi oleh *headway* (ht) yaitu waktu dari kendaraan satu ke kendaraan lain pada satu titik yang ditinjau.

Sedangkan volume (flow rate) merupakan karakteristik arus lalu lintas terpenting secara mikroskopis.

Arus lalu-lintas mencerminkan komposisi lalu-lintas. Seluruh nilai arus lalu- lintas dikonversi menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekuivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut:

- Kendaraan ringan (LV) merupakan kendaraan bermotor roda empat dengan dua gandar berjarak 2,0-3,0 m (meliputi kendaraan penumpang, oplet, minibus, mobil pribadi kecil dan pick-up, sesuai klasifikasi Bina Marga).
- Kendaraan berat menengah (MHV) merupakan kendaraan bermotor dengan dua gandar , dengan jarak gandar 3,5-5,0 m (meliputi mobil pribadi dua as dan bus kecil, sesuai klasifikasi Bina Marga). - Bus besar (LB) merupakan bis dua atau tiga gandar dengan jarak gandar 5,0-6,0 m.
- Mobil pribadi besar (LT) meliputi mobil pribadi tiga-gandar dan mobil pribadi kombinasi dengan jarak gandar (gandar pertama ke kedua) $< 3,5$ m).

2. Kecepatan (speed)

Kecepatan menentukan jarak yang dijalani pengemudi kendaraan dalam waktu tertentu. Pemakai jalan dapat menaikkan kecepatan untuk memperpendek waktu perjalanan.

3. Kerapatan (density)

Kerapatan adalah jumlah kendaraan yang menempati panjang ruas jalan tertentu atau lajur yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah kendaraan tiap kilometer.

4. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah perbandingan dari volume (nilai arus) lalu lintas terhadap kapasitasnya. Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), jika dianalisis tingkat kinerja jalannya, maka volume lalu lintasnya dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Faktor yang mempengaruhi nilai emp antara lain:

- Jenis jalan, seperti jalan luar kota atau jalan bebas hambatan.
- Tipe alinemen, seperti mendatar, berbukit, atau pegunungan.
- Volume lalu lintas

F.2 Mikroskopis

Arus lalu lintas secara mikroskopis merupakan suatu karakteristik secara individual dari kendaraan yang meliputi *Headway* dan *spacing*.

Headway merupakan salah satu variabel dasar yang digunakan untuk menjelaskan pergerakan lalu lintas. *Headway* adalah interval waktu antara dua kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan pada jalan raya secara berurutan dalam arus lalu lintas. Pengukuran dilakukan dari waktu antara ban belakang mobil depan dengan ban depan mobil yang

berurutan di belakangnya ketika melewati batas *headway*. Data *headway* diukur dengan memakai stopwatch (Utami, 2009).

Spacing didefinisikan sebagai jarak antara kendaraan yang berurutan di dalam arus lalu lintas, yang dihitung dari muka kendaraan yang satu dengan muka kendaraan dibelakangnya (meter/kendaraan). Data *Spacing* diperoleh dengan survey dari foto udara. Volume lalu lintas tergantung pada *headway*, demikian berlaku pula sebaliknya. Jika arus lalu lintas mencapai maksimum, maka *headway* akan mencapai minimum dan jika volume mengecil, *headway* akan mencapai maksimum (Utami, 2009).

G. Definisi *Headway*

Headway adalah selisih waktu antar kendaraan yang beriringan yang melewati suatu titik tertentu dalam satu lajur (Salter, R.J., 1974). Karenanya *headway* pada kenyataannya terdiri dari dua jenis waktu yaitu waktu okupansi dan waktu antara. Waktu okupansi adalah lamanya waktu fisik kendaraan melewati suatu titik pengamatan. Sedangkan waktu antara merupakan selisih waktu saat belakang kendaraan yang didepan melewati suatu titik pengamatan dengan saat ujung depan kendaraan yang mengikutinya melewati titik yang sama (May, A. D., 1990).

H. Distribusi *Headway*

Distribusi *headway* untuk kondisi arus dilapangan pada umumnya bervariasi tergantung pada tingkat kepadatan arus lalu lintas yang ada. Misalnya pada kondisi arus yang rendah distribusi *headway* antara

kendaraan biasanya bersifat acak mengingat pada kondisi arus rendah interaksi antara kendaraan dianggap kecil. Untuk arus padat dimana interaksi kendaraan sangat besar, distribusi *headway* bersifat seragam atau konstan. Sedangkan untuk arus sedang dimana interaksi kendaraan bersifat campuran (May, A.D., 1990).

Dalam kondisi arus rendah, semua kendaraan dapat dianggap berjalan secara independen. Dengan kata lain, waktu kendaraan yang satu titik secara nyata dipengaruhi oleh kendaraan yang ada didepannya. Pada kondisi ini *headway* dianggap acak. Dan distribusi *headway* mengikuti model random. Untuk kebanyakan kondisi, distribusi random yang sesuai untuk *headway* yang random adalah model negative exponensial. Persamaan fungsi distribusinya dapat ditulis (Sukowati, 2004):

$$p(h > t) = e^{-qt} \dots\dots\dots(2.1)$$

P merupakan fungsi densitasi *headway* lebih besar 1 satuan waktu. Sedangkan q adalah tingkat arus rata-rata (*rate of flow*) yang terjadi.

Untuk kondisi arus konstan semua kendaraan sangat tergantung satu sama lain. Oleh karena itu waktu kedatangan bersifat kontinu. Pada kondisi seperti ini *headway* antar kendaraan bersifat konstan. Untuk kebanyakan kondisi, distribusi yang sesuai adalah model distribusi normal (Sukowati, 2004).

Sedangkan dalam kondisi arus sedang, interaksi antar kendaraan dapat dianggap campuran antara acak dengan konstan. Hal ini menyebabkan *headway* yang terjadi pun bersifat campuran antara yang

benar-benar random dan yang mendekati konstan. Di lapangan kondisi random diwakili oleh kendaraan tidak beriringan sedangkan kondisi konstan diwakili oleh kendaraan beriringan. Pendekatan yang umum dipakai untuk kondisi dimana arus sedang dan *headway* bersifat campuran adalah model distribusi *Pearson Type III* (Sukowati, 2004).

I. Pemanfaatan Nilai *Headway*

Headway merupakan besaran mikroskopik arus lalu lintas yang sangat penting kegunaannya dalam analisis dan perencanaan suatu sistem transportasi. Beberapa kegunaan *headway* diantaranya berkaitan dengan masalah analisis keselamatan transportasi tingkat pelayanan dan fasilitas lainnya, perilaku pengemudi dan kapasitas suatu prasarana transportasi. *Headway* minimum berguna agar lalu lintas berjalan tetap aman dan tidak terjadi tabrakan antar kendaraan beriringan. *Headway* antar kendaraan yang saling beriringan juga menunjukkan tingkat kualitas pelayanan dari jalan yang bersangkutan. Begitu juga *headway* merupakan ukuran yang sering dipakai untuk melihat seberapa besar kapasitas suatu jalan dengan melihat distribusi *headway* yang terjadi (Sukowati,2004).

Pentingnya *headway* khususnya dalam lalu lintas jalan, mendorong perlunya penentuan standar nilai yang dapat digunakan untuk keperluan praktis. Beberapa pendekatan teoritis dengan menggunakan model-model distribusi statistik berdasarkan beberapa penelitian empiris di Amerika telah menghasilkan suatu standar nilai *headway* siap pakai untuk keperluan

perencanaan dan analisis secara luas. Karena standar nilai headway ini didasarkan pada kondisi jalan-jalan dan perilaku arus lalu lintas di Amerika, kemungkinan berbeda dengan kondisi arus lalu lintas yang ada di Indonesia (Sukowati,2004).

J. Uji Distribusi *Headway*

Distribusi yang dipakai dalam pengujian *headway* dalam rangka menemukan dan menentukan interval kelas pengklasifikasian data-data *headway* sehingga diperoleh bentuk distribusi yang memuaskan secara visual dan sesuai dengan teori bentuk-bentuk distribusi *headway* (umumnya berbentuk distribusi negative exponensial atau logaritmik), maka dilakukan simulasi pencarian nilai-nilai interval kelas yang memuaskan. Dalam hal ini mensimulasikan data-data *headway* dalam berbagai interval kelas *headway* dan memvariasikan periode waktu penganalisaan *headway* (Permana, 2014). Persamaan fungsi untuk tiap dapat dilihat dibawah ini (Harinaldi, buku prinsip-prinsip statistik untuk teknik dan sains hal 102):

Negative Exponential:

Pembagian Interval kelas

$$C = \frac{R}{k} \dots\dots\dots (2.2)$$

$$k = 1 + 3,3 \log n \dots\dots\dots (2.3)$$

$$f(x) = \lambda e^{-\mu x} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dengan rumus perhitungan (modul 3 distribusi probabilitas hal 61).

$$\lambda = \frac{1}{x} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana,

$$x = \sum \frac{fe \cdot xi}{fe} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dan rumus untuk perhitungan empiris

$$\text{Empiris} = \frac{fe \cdot xi}{\sum fe \cdot xi} \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

c = Lebar Interval Kelas (Hasilnya dibulatkan)

R = Kisaran data

k = Jumlah Interval Kelas

n = Jumlah Data

$f(t)$ = Fungsi exponential

fe = distribusi frekuensi pengamatan

xi = Nilai tengah interval kelas

ft = distribusi frekuensi hasil teoritis

Dengan menggunakan metode kolmogorov smirnov untuk melakukan uji ketepatan model distribusi. Rumus uji Kolmogorov smirnov untuk model distribusi adalah (Cahyono):

$$D = \text{Max} |Fo(X) - Sn(X) \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan:

Fo(X) = Hasil teoritis

Sn(X) = Hasil Empiris

H. Statistik Deskriptif

Statistik adalah suatu metode ilmiah dalam mengumpulkan, mengklasifikan, meringkas, menyajikan, menginterpretasikan dan menganalisis data guna mendukung pengambilan kesimpulan yang valid dan berguna sehingga dapat menjadi dasar pengambilan keputusan yang masuk akal (Harinaldi, buku prinsip-prinsip statistik untuk teknik dan sains hal 2).

Dengan Statistik Deskriptif kumpulan data yang diperoleh akan tersaji dengan ringkas dan rapi serta dapat memberikan informasi inti dari kumpulan data yang disebut Indikator statistik. Indikator statistik terdiri antara lain ukuran pemusatan dan ukuran penyebaran.

Data sering menunjukkan kecenderungan terpusat di sekitar suatu nilai. Nilai pusat ini kemudian dapat digunakan sebagai suatu ukuran ringkas yang menggambarkan karakteristik umum data tersebut. Nilai tersebut dalam statistik disebut ukuran pemusatan.

Ukuran Pemusatan terdiri atas (Harinaldi, buku prinsip-prinsip statistik untuk teknik dan sains hal 27-31) :

- Rata-rata (mean)

Rata-rata adalah nilai khas yang mewakili sifat tengah atau posisi pusat dari suatu kumpulan nilai data.

- Median

Median menyatakan posisi tengah dari nilai dari data terjajar. Secara geometris, median merupakan nilai dari absis-x yang bertepatan

dengan garis vertikal yang membagi daerah di bawah poligon menjadi dua daerah yang luasnya sama.

- Modus

Modus dari sekumpulan nilai data adalah nilai yang paling sering muncul atau yang frekuensinya terbesar. Dalam suatu kumpulan nilai data, modus ini mungkin ada mungkin juga tidak dan walaupun ada tidak selalu unik (tunggal).

- Nilai Maksimum dan Nilai Minimum

Nilai maksimum adalah nilai teratas dari suatu kumpulan nilai data sedangkan nilai minimum adalah nilai terbawah dari suatu kumpulan nilai data.

Ukuran penyebaran menunjukkan seberapa jauh data menyebar dari nilai rata-ratanya. Sekurang-kurangnya terdapat dua alasan pentingnya meninjau ukuran penyebaran suatu kumpulan nilai data yaitu untuk membuat suatu penilaian mengenai seberapa baik suatu nilai rata-rata menggambarkan data dan untuk mengetahui seberapa jauh penyebaran dari data, sehingga langkah-langkah untuk mengendalikan variasi tersebut dapat dilakukan. Ukuran penyebaran terdiri atas (Harinaldi, buku prinsip-prinsip statistik untuk teknik dan sains hal 33-35):

- Standar Deviasi

Standar deviasi merupakan ukuran penyebaran yang paling sering digunakan. Mayoritas nilai data cenderung berada dalam satu

standar deviasi dari mean dan hanya sebagian kecil saja yang terletak di luar dari tiga standar deviasi dari meannya.

I. Uji Kolmogorof-Smirnov dua sampel independen (Uji Statistik NonParametrik)

Uji kolmogorof-smirnov merupakan uji statistic non-parametrik yang memiliki asumsi sampel dari populasi yang dipilih tidak harus terdistribusi normal seperti halnya dengan uji statistik parametrik. Uji Kolmogorof Smirnov dua pada variable ordinal berbeda secara signifikan pada dua sampel yang tidak berhubungan/independen. Uji non parametrik ini lebih mudah dihitung dan dimengerti teruama karena datanya berupa urutan (order) atau peringkat (rank). Namun uji kurang akurat dan efisien bila disbanding dengan metode parametrik (Sarwono dan Budiono, 2012)

Uji Kolmogorof Smirnov dua sampel (*two independent samples test*) pada hakikatnya sama dengan uji Independent-samples test dengan prasyarat yang lebih longgar. Kelonggaran tersebut meliputi mampu digunakan untuk tipe data ordinal dan tidak memerlukan asumsi terdistribusi normal. Test ini digunakan untuk tipe data ordinal dan tidak memerlukan asumsi terdistribusi normal. Test ini digunakan untuk menetapkan apakah nilai variable tertentu berbeda diantara dua kelompok (trihendradi,2011).

Adapun tipe data dalam uji statistic ada dua tipe utama, yaitu data kategorikal dan data numeric. Data kategori terdiri terdiri dari data nominal

dan data ordinal, sedangkan data numeric terdiri dari data interval dan data ratio (Riduwan, 2012).

Data nominal hanya sebatas memberi label pembeda pada suatu data atau mengklasifikasikan obyek, individual, atau kelompok. Sebagai contoh, data jenis kelamin (pria dan wanita), agama, pekerjaan, pembagian wilayah berdasarkan mata angin (utara, selatan, barat, dan timur), dll (Riduwan, 2012).

Data ordinal menunjukkan tingkatan data namun hanya mengatakan “lebih besar” atau “lebih kecil” tanpa menjelaskan seberapa besar atau kecil propertinya. Tingkat pengukuran ini mempunyai informasi skala nominal ditambah dengan seran peringkat relatif tertentu yang memberikan informasi apakah suatu obyek memiliki karakteristik yang lebih atau kurang tetapi bukan berapa banyak kekurangan dan kelebihanannya. Kita tidak dapat melakukan operasi aritmatika, seperti tambah, kurang, membuat rata-rata atau mengalikan angka-angka tersebut, karena angka-angka tersebut hanya menunjukkan keberadaan atau ketidakhadanya karakteristik tertentu bukan jumlah. Sebagai contoh, data pendapat (sangat setuju, setuju, tidak setuju, sangat tidak setuju), preferensi (sangat suka, suka, tidak suka, sangat tidak suka) (Riduwan, 2012).

Data interval memiliki konsep persamaan interval/jarak yang tetap. Skala pengukuran interval benar-benar merupakan angka karena karakteristik tersebut mencerminkan jumlah ataupun tingkatan. Angka-angka yang digunakan dapat dipergunakan dengan melakukan aplikasi

aritmetika. Sebagai contoh, pengukuran waktu (waktu antara jam 07.00-10.00 sama dengan waktu antara jam 08.00-11.00) pengukuran suhu (suhu antara 27° - 30°) sama dengan suhu 28° - 31°), dll. Data ratio mewakili jumlah actual suatu variable. Data ini berpatokan pada nilai nol sebagai tolak ukur. Sebagai contoh, pengukuran tinggi, berat, jarak, dan sebagainya (Riduwan, 2012).

Dalam analisis statistik terdapat signifikansi dan tingkat kepercayaan. Signifikan atau bias juga disebut probabilitas merupakan tingkat ketepatan (presisi) dalam kaitannya dengan kesalahan pengambilan sampel, merupakan jangkauan dimana nilai populasi yang tepat diperkirakan. Jangkauan ini sering diekspresikan dengan menggunakan poin-poin persentase misalnya 1% atau 5%. Sedangkan tingkat kepercayaan mencerminkan seberapa besar tingkat keyakinan kita terhadap kebenaran riset yang sedang kita lakukan. Nilai tingkat kepercayaan diekspresikan dalam bentuk persen yang mewakili seberapa besar persentase populasi yang akan menjawab yang terletak di antara interval kepercayaan sebesar 90%, 95%, dan 99%. SPSS secara default menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% (Fauzie, 2014).