

TUGAS AKHIR

ANALISIS FAKTOR JAM PUNCAK RUAS JALAN (STUDI KASUS: Jalan A.H. Nasution, Karang Pamulang Kota Bandung, Jawa Barat Sta : 7+500 - 7+700)

Diajukan sebagai syarat untuk menempuh sidang ujian sarjana

Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Sangga Buana YPKP

Bandung

Disusun Oleh:

Agil Taufik Iswara

NPM: 2112171134

Pembimbing:

Ir. H. Chandra Afriade Siregar, ST ., MT

Muhammad Syukri, ST ., MT



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SANGGA BUANA – YPKP BANDUNG

2023

LEMBAR PENGESAHAN & PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

ANALISA FAKTOR JAM PUNCAK RUAS JALAN

**(STUDI KASUS: : Jalan A.H. Nasution, Karang Pamulang Kota Bandung,
Jawa Barat Sta :7+500 - 7+700)**

Disusun oleh:

AGIL TAUFIK ISWARA

2112171134

Naskah Tugas Akhir ini diperiksa dan disetujui sebagai kelengkapan persyaratan kelulusan, guna memperoleh gelar sarjana teknik sipil pada program studi teknik sipil fakultas teknik Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.

Menyetujui & Mengesahkan

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Ir.H. Chandra Afriade Siregar, ST.,MT

Muhammad Syukri, ST., MT

NIK. 432 200 167

NIK. 432 200 200

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Universitas Sangga Buana YPKP

Muhammad Syukri, ST., MT

NIK. 432 200 200

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar S1 di Universitas Sangga Buana YPKP Bandung. Walaupun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga telah mencapai pada titik ini, yang akhirnya skripsi ini bisa selesai diwaktu yang tepat.

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga saya persembahkan skripsi ini kepada Ibu (Hesti Mutia) dan Ayah (Endang Koswara) yang telah merawat, membesarkan saya, memberikan kasih sayang, memberikan doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasehat kasih sayang serta dukungan moral maupun materil yang tidak pernah henti sampai saat ini. Saya persembahkan juga untuk (Gisti Prilastri) terima kasih telah memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini semoga doa dan semua perjuangan yang telah dilalui bersama dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Terimakasih kepada dosen-dosen Universitas Sangga Buana YPKP Bandung serta dosen pembimbing 1 Bpk Ir. H. Chandra Afriade ST., MT. dan pembimbing 2 Bpk Muhammad Syukri ST., MT. yang sudah membimbing, memberi masukan dan saran selama ini, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Dan terimakasih juga kepada teman-teman seperjuangan Teknik Sipil yang sama-sama berjuang hingga titik saat ini, terimakasih kepada teman-teman saudara-saudari yang dengan caranya masing – masing telah membantu saya untuk menyelesaikan skripsi ini, dan yang lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua. Tanpa mereka, Saya tidak sampai di titik ini.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Agil Taufik Iswara

NPM : 2112171134

Program Studi : Teknik Sipil

Judul : Analisis Faktor Jam Puncak Pada Ruas Jalan A.H. Nasution, Karang Pamulang, Kota Bandung, Jawa Barat Sta :7+500 - 7+700.

Saya menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul **“ANALISIS FAKTOR JAM PUNCAK RUAS JALAN ‘(STUDI KASUS: Jalan A.H. Nasution, Karang Pamulang, Kota Bandung, Jawa Barat Sta : 7+500 - 7+700)’** ini sepenuhnya karya saya sendiri. Tidak ada bagian didalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko / sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2023

Pembuat Pernyataan,

Agil Taufik Iswara

2112171134

ANALISA FAKTOR JAM PUNCAK RUAS JALAN

**(STUDI KASUS: : Jalan A.H. Nasution, Karang Pamulang Kota Bandung,
Jawa Barat Sta :7+500 - 7+700)**

Oleh

Agil Taufik Iswara

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik

© Agil Taufik Iswara 2023

Universitas Sangga Buana - YPKP

2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan
dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

ABSTRAK

Nama : Agil Taufik Iswara

Judul : Analisis Faktor Jam Puncak Pada Ruas Jalan A.H. Nasution, Karang
Pamulang, Kota Bandung, Jawa Barat Sta :7+500 - 7+700.

Pembimbing : - Ir.H.Chandra Afriade Siregar, S.T., MT.

- Muhammad Syukri, ST., MT.

Kemacetan sering terjadi di kota-kota besar di Indonesia diikuti oleh meningkatnya jumlah penduduk secara pesat, tidak terkecuali Kota Bandung. Meningkatnya jumlah penduduk tidak diimbangi oleh pembangunan prasarana dan kurang baiknya kinerja arus lalu lintas di Ruas Jalan A.H. Nasution Karang Pamulang, Kota Bandung, Jawa Barat. Jumlah kendaraan bermotor yang meningkat tidak diiringi dengan pertumbuhan jalan yang sepadan, sehingga kemacetan menjadi suatu hal yang tidak dapat terelakkan lagi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola karakteristik di ruas Jalan A.H. Nasution ketika weekday dan weekend, untuk mengetahui nilai faktor ekspansi perjam, faktor jam puncak, dan Derajat Kejenuhan di ruas Jalan A.H. Nasution. Hasil analisis yang diperoleh jam puncak di ruas Jalan A.H. Nasution, dengan komposisi arus lalu lintas terbesar pada saat jam puncak adalah kendaraan ringan dengan nilai sebesar 60% Jam puncak untuk weekday arah Ujungberung-Cicaheum terjadi pada pukul 07.00-08.00, sedangkan arah sebaliknya jam puncak terjadi pada pukul 17.00-18.00, dengan komposisi arus lalu lintas terbesar pada saat jam puncak adalah sepeda motor dengan nilai sebesar 63%. Rentang nilai faktor ekspansi HEF untuk ruas Jalan A.H. Nasution adalah sebesar untuk weekend sebesar 9489 dan weekday 7143 untuk weekday, faktor k sebesar 1832 dan faktor jam puncak bernilai sebesar 4.603, Sedangkan Derajat Kejenuhan untuk jalan 1 arah maupun jalan 2 arah lebih kecil dari 1.0.

Kata Kunci: faktor ekspansi perjam, faktor jam puncak, faktor k, jam puncak, Karakteristik.

ANALISIS FAKTOR JAM PUNCAK RUAS JALAN

(STUDI KASUS: Jalan A.H. Nasution, Karang Pamulang Kota Bandung,
Jawa Barat Sta : 7+500 - 7+700)

ABSTRACT

Traffic jams often occur in big cities in Indonesia followed by a rapid increase in population, including the city of Bandung. The increase in population was not matched by infrastructure development and the poor performance of traffic flow on Jalan A.H. Nasution Karang Pamulang, Bandung City, West Java. The increasing number of motorized vehicles is not accompanied by a commensurate growth of roads, so that congestion becomes something that cannot be avoided anymore. The purpose of this study was to determine the characteristic pattern on Jalan A.H. Nasution on weekdays and weekends, to determine the value of the hourly expansion factor, peak hour factor, and degree of saturation on Jalan A.H. Nasution. The results of the analysis obtained at peak hours on Jalan A.H. Nasution, with the largest composition of traffic flows during peak hours are light vehicles with a value of 60%. the biggest traffic during peak hours is motorcycles with a value of 63%. The range of HEF expansion factor values for Jalan A.H. Nasution is equal to 9489 for weekends and 7143 for weekdays for weekdays, the k factor is 1832 and the peak hour factor is 4,603, while the Degree of Saturation for 1-way and 2-way roads is less than 1.0.

Keywords : *hourly expansion factor, peak hour factor, k factor, peak hour, Characteristics.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga mampu dalam menyelesaikan Tugas Akhir. Tugas Akhir ini berjudul Analisis Faktor Jam Puncak di Jalan A.H Nasution Karang Pamulang, Kota Bandung, Jawa Barat, tentunya tidak dapat terlepas dari segala hambatan dan rintangan.

Namun berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak serta dukungan dan saran dari rekan-rekan, akhirnya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Didin Saepudin, SE., M. Si, selaku Rektor Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
2. Dr. Teguh Nurhani Suharno, MT, selaku Wakil Rektor I Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
3. Bambang Susanto, SE., M., Si selaku Wakil Rektor II Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
4. Nurhaeni Sikki, S,AP., M, AP selaku Wakil Rektor III Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
5. Slamet Risnanto, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
6. M. Syukri, ST., MT., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP Bandung dan selaku Dosen Pembimbing 2 yang memberikan nasehat serta arahan selama penulis menyusun Tugas Akhir ini
7. Dody Kusmana, ST., MT., selaku Wali Dosen S1 Teknik Sipil 2017.
8. Ir. H. Chandra Afriade Siregar, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing 1 yang memberikan nasehat serta arahan selama penulis menyusun Tugas Akhir ini.
9. Seluruh Civitas Akademik Fakultas Teknik Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.

10. Kedua orangtua saya yang telah memberi dukungan serta doa sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman sejawat Program Studi S1 Teknik Sipil 2017 yang senantiasa mendukung dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
12. Pihak-pihak lain yang senantiasa membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu atas segala kebaikan dan bantuan selama ini.

Penulis sebagai penyusun menyadari masih banyak kekurangan-kekurangan dalam hal penyusunan Tugas Akhir ini, baik dari segi teori, gambar, ataupun informasi-informasi. Maka kritik dan saran penulis harapkan agar Tugas Akhir ini menjadi lebih baik lagi. Akhir kata penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Atas segala perhatiannya, penulis ucapkan terimakasih.

Hormat Saya,

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN & PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Maksud Penelitian.....	3
1.3.2 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Lalu Lintas.....	6
2.2 Arus Lalu Lintas	7
2.2.1. Arus Lalu Lintas Tidak Terganggu.....	7
2.2.2. Arus Lalu Lintas Terganggu	7

2.3	Karakteristik Kendaraan.....	8
2.4	Metode Survey Lalu Lintas	9
2.5	Volume	11
2.6	Pola Arus Lalu Lintas.....	11
2.7	Jam Puncak.....	12
2.8	Faktor Ekspansi	12
2.9	Faktor K.....	13
2.10	Faktor Jam Puncak	13
2.11	Derajat Kejenuhan.....	15
2.11.1	Arus jenuh dasar (So).....	11
2.11.2	Arus jenuh nyata (S)	12
2.11.3	Faktor-Faktor Penyesuaian Arus Jenuh	13
2.12	Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Metode Penelitian.....	16
3.2	Lokasi Penelitian	20
3.3	Alat dan Bahan	20
3.3.1	Alat	21
3.3.2	Bahan	21
3.4.	Pengumpulan Data.....	21
3.5	Cara Menghitung Faktor Jam Sibuk.....	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Gambaran Umum dan Hasil Perhitungan.....	22
4.1.1 Data Geometri Jalan.....	24
4.1.2 Data Lalu Lintas.....	24
4.1.3 Perhitungan Data Volume Lalu Lintas	27
4.1.4 Perhitungan Derajat Kejenuhan	31
4.1.5 Perhitungan Nilai Faktor Ekspansi Perjam (HEF).....	34
4.1.6 Perhitungan Hambatan Samping.....	41
4.1.7 Perhitungan Kapasitas Jalan.....	42
4.1.8 Inti Hasil Perhitungan	48
4.1.9 Penanganan Jalan Menjadi Satu Arah.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
1. Kesimpulan	59
2. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Penelitian.....	2
Gambar 1. 2 Sistem Komponen Dalam Lalu Lintas	2
Gambar 3.1 Ruas Jalan A.H Nasution.....	20
Gambar 3.2 Flow Chart.....	26
Gambar 4.1 Rencana pengalihan arus satu arah.....	55
Gambar Lampiran Menggukur Segmen dengan menggunakan meter roll.....	68
Gambar Lampiran Pengolahan data secara manual.....	70
Gambar Lampiran Kondisi Jalan A.H Nasution ketika arus lalu lintas padat.....	72
Gambar Lampiran Jalan A.H Nasution ketika arus lalu lintas lancar.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Emp Untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi	4
Tabel 2.2 Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs).....	17
Tabel 2.3 Faktor penyesuaian hambatan samping atau side friction (Fsf).....	17
Tabel 3.1 Data Geometrik Jalan A.H Nasution.....	25
Tabel 4.1 Volume Kendaraan Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang, Minggu 27 November 2022.....	29
Tabel 4.2 Volume Kendaraan A.H Nasutio Karang Pamulang, Senin November 2022.....	30
Tabel 4.3 Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Total (Q).....	31-32
Tabel 4.4 Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Total (Q).....	32
Tabel 4.5 Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Total (Q).....	33
Tabel 4.6 Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Total (Q).....	34
Tabel 4.7 Derajat Kejenuhan	35
Tabel 4.8 Derajat Kejenuhan	36
Tabel 4.9 Klasifikasi Tingkat Pelayanan	37
Tabel 4.10 Faktor Ekspansi Jalan Weekend Arah Timur.....	38-39
Tabel 4.11 Faktor Ekspansi Jalan Weekend Arah Barat.....	40-41
Tabel 4.12 Faktor Ekspansi Jalan Weekday Arah Timur.....	41-42
Tabel 4.13 Faktor Ekspansi Jalan Weekday Arah Barat.....	43-44
Tabel 4.14 Hambatan Samping.....	45
Tabel 4.15 Kapasitas Dasar.....	46
Tabel 4.16 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas (FCw).....	47-48

Tabel 4.17 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (FCsp) ...	48-49
Tabel 4.18 Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FCsf) Untuk Jalan Perkotaan	49-50
Tabel 4.19 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FCcs).....	50-51
Tabel 4.20 Kapasitas Jalan	51
Tabel 4.21 Waktu, Jarak, Jalan.....	52
Tabel 4.22 Kecepatan.....	52
Tabel 4.23 Hasil Derajat Kejenuhan, LOS dan Kecepatan.....	53
Tabel 4.24 Rekapitulasi.....	56
Tabel 4.25 Perhitungan Arus Total.....	58
Tabel 4.26 Perhitungan Kapasitas Ruas.....	59
Tabel 4.27 Rekapitulasi Kecepatan Arus Bebas Kondisi Satu Arah di Ruas Jalan A.H Nasution.....	61
Tabel 4.28 Nilai Kapasitas (C) Ruas Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang.....	62
Tabel 4.29 Nilai Derajat Kejenuhan (DS).....	63

BAB I

PENDAHULUAN

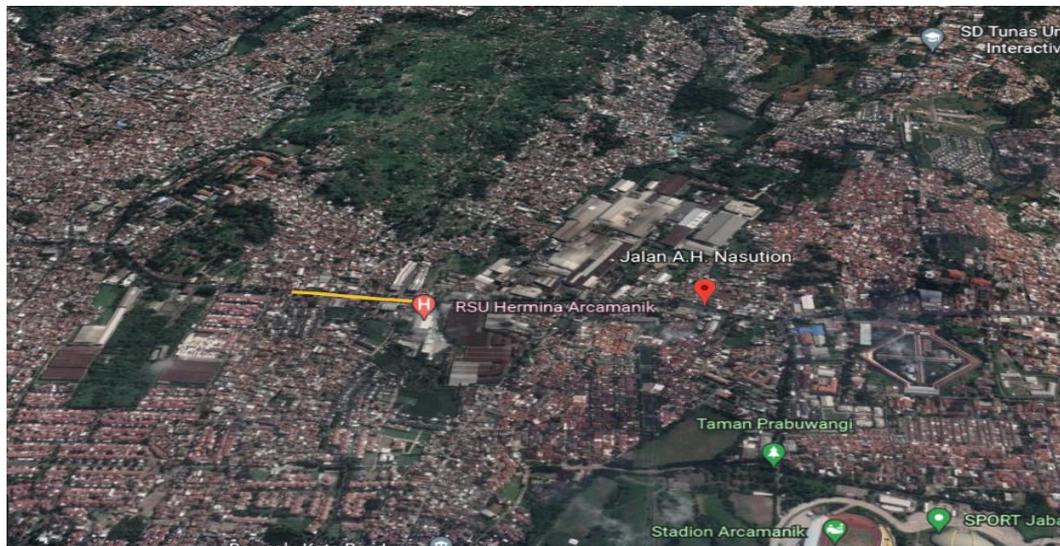
1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, khususnya di kota-kota besar seperti Bandung, kemacetan lalu lintas sering terjadi. Pertumbuhan populasi di kota Bandung telah menyebabkan peningkatan jumlah kendaraan bermotor di setiap tahunnya, yang menyebabkan kemacetan. Seiring terjadi dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor tidak diimbangi oleh pembangunan prasarana dan kurang baiknya kinerja arus lalu lintas di daerah tersebut.

Pada tahun 2009, jalan di kota Bandung mencapai 1.172,78 kilometer. Dibandingkan dengan tahun sebelumnya, ruas jalan di Bandung hanya mengalami peningkatan sebesar 0,87 persen pada tahun 2009. Menteri Pekerjaan Umum S.K., No.631/KPTS/M/2009). jumlah kendaraan bermotor di Kota Bandung adalah 1.738.665 pada tahun yang sama, ruas jalan di Kota Bandung tidak mengalami peningkatan yang signifikan. Menurut data, tiga orang di Kota Bandung memiliki kendaraan bermotor untuk setiap lima orang yang tinggal di sana. Karena penambahan jumlah jalan yang tidak seimbang untuk menampung kendaraan bermotor yang terus bertambah, tidak heran jika selalu terjadi kemacetan.

Kemacetan lalu lintas akan lebih padat pada hari kerja atau weekdays dibandingkan pada saat weekend atau akhir pekan khususnya di Kota Bandung. Terdapat pengguna jalan yang lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi sehingga menambah volume kendaraan, kegiatan sekolah ke kantor, dan lain-lain. Hambatan samping seperti angkutan umum yang berhenti di pinggir jalan, sebagian besar tidak mengikuti aturan yang telah ditetapkan. Akibatnya, akan banyak titik kemacetan di berbagai wilayah yang berdampak secara keseluruhan pada jalan-jalan di Kota Bandung.

Kemacetan lalu lintas itu sendiri memiliki efek negatif yang signifikan terhadap pengguna jalan, termasuk kehilangan waktu, pemborosan energi, peningkatan polusi udara, dan stres. Untuk melakukan perjalanan dengan aman dan efektif di daerah perkotaan, khususnya Bandung, data lalu lintas diperlukan. Karena sangat penting untuk memberikan lebih banyak data tentang lalu lintas jalan, banyak negara berkembang mengandalkan perhitungan dan perkiraan lalu lintas jangka pendek, seperti menggunakan faktor ekspansi dan faktor jam sibuk. Akibatnya, banyak negara berkembang kekurangan data lalu lintas yang memadai dan berkelanjutan. Kajian ini bertujuan untuk memberikan faktor perluasan lalu lintas per jam dan faktor jam puncak sepanjang 200m di Jalan A.H. Nasution serta informasi berdasarkan jumlah lalu lintas untuk menentukan pola karakteristiknya. Lokasi penelitian dapat dilihat di Gambar 1.1.



(Sumber: Google Earth, 2022)

Gambar 1. 1 Lokasi Penelitian

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada di sub-bab latar belakang maka rumusan masalah seperti berikut:

1. Bagaimana karakteristik pola lalu lintas di ruas Jalan A.H. Nasution saat kondisi *weekend dan weekday*?
2. Bagaimana nilai faktor ekspansi perjam pada saat *weekend dan weekday* di ruas Jalan A.H. Nasution ?
3. Bagaimana nilai faktor jam puncak pada saat *weekend dan weekday* di ruas Jalan A.H. Nasution Kota Bandung ?
4. Berapakah tingkat kejenuhan terhadap kinerja ruas jalan A.H Nasution Kota Bandung ?

1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

1. Membantu untuk memberikan masukan kepada instansi terkait sebagai literatur pada penelitian lebih lanjut.
2. Memberikan tambahan ilmu dan pengetahuan bagi penulis di bidang transportasi sebagai tanggung jawab akademis dalam menyelesaikan Studi di Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik pola lalu lintas di ruas Jalan A.H. Nasution Kota Bandung saat kondisi *weekend dan weekday*.
2. Mengetahui nilai faktor ekspansi perjam saat *weekend dan weekday* pada ruas jalan A.H. Nasution Kota Bandung, yang digunakan sebagai acuan untuk memperkiraan volume lalu lintas perhari.
3. Mengetahui nilai faktor jam puncak saat *weekend dan weekday* di ruas Jalan A.H. Nasution Kota Bandung.
4. Mengetahui Derajat Kejenuhan terhadap kinerja ruas jalan A.H Nasution

Kota Bandung.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada instansi terkait sebagai literatur pada penelitian lebih lanjut. Manfaat selanjutnya untuk perencanaan pengembangan operasi dan layanan jalanan bebas hambatan yang efisien dan efektif.
2. Memberikan tambahan ilmu dan pengetahuan bagi penulis di bidang transportasi sebagai tanggung jawab akademis dalam menyelesaikan Studi di Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan Batasan-batasan sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian dilakukan di jalan A.H Nasution tepatnya diperlihatkan pada **Gambar 1.1**.
2. Waktu survei dilakukan selama dua hari.
3. Survei dilakukan pada hari Senin (*weekday*) dan hari Minggu (*weekend*).
4. Survei mulai dilakukan pada pukul 00.00 hari Minggu hingga selesai dilakukan pada hari Senin pukul 23.59.
5. Survei akan dilakukan pada kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), sepeda motor (MC), dan kendaraan tak bermotor (UM).
6. Data diolah dengan interval waktu satu jam.
7. Karakteristik pola yang dimaksud adalah hal-hal yang terkait dengan arus lalu lintas.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada masing-masing bab adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini mencakup latar belakang penelitian, rumusan masalah, maksud

dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah yang akan diteliti, metode penelitian, lokasi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Bab ini membahas tentang landasan teori yang menjadi acuan untuk proses pengambilan data, analisa data serta pembahasan.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi tentang metode pengumpulan data dan metode pengolahan data. Menjelaskan secara ringkas mengenai persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian, dan evaluasi penelitian

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang data hasil penelitian dan analisa data yang diperoleh dari penelitian.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan tentang kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan memberikan saran untuk penelitian yang lebih lanjut.

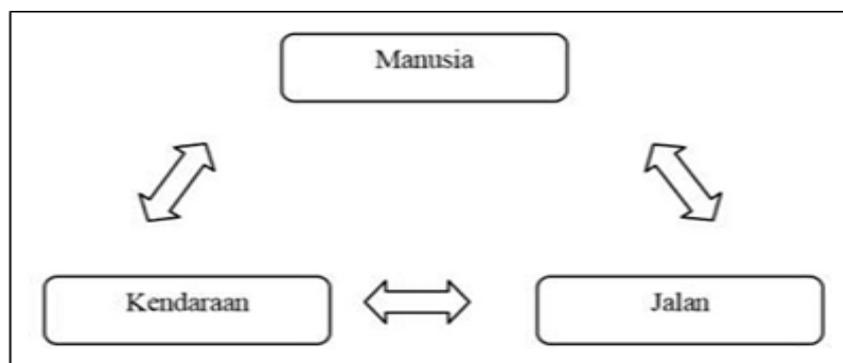
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan memuat landasan teori berupa rangkuman serta teori-teori yang diambil dari pustaka yang bisa mendukung penelitian, bab ini juga akan memuat uraian tentang informasi hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Teori dan informasi yang ada akan menjadi dasar untuk memahami permasalahan yang ada.

2.1 Lalu Lintas

Lalu lintas diatur dalam Undang-undang No. Menurut Poerwadar Minta dalam Kamus Umum Bahasa Indonesia (1993), lalu lintas adalah berjalan bolak-balik, tentang perjalanan di jalan, dan lain-lain, serta berkaitan antara satu tempat dengan tempat lain. 22 Tahun 2009 adalah pergerakan kendaraan dan orang di dalam ruang lalu lintas jalan. Kesimpulan yang dapat dicapai adalah lalu lintas adalah pergerakan kendaraan bermotor yang menggunakan jalan sebagai jalur umum sehari-hari. Lalu lintas terdiri dari tiga bagian yaitu manusia sebagai pengguna jalan dan kendaraan yang berinteraksi satu sama lain selama pergerakan kendaraan.



Sumber: UU Nomor 22, 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan

Gambar 1. 2 Sistem Komponen Dalam Lalu Lintas

1. Manusia

Manusia berperan sebagai pengemudi atau pejalan kaki dan mempunyai keadaan yang berbeda-beda.

2. Kendaraan

Kendaraan digunakan atau digerakkan oleh manusia atau pengemudi kendaraan tersebut.

3. Jalan

Jalan adalah jalur yang digunakan oleh pengguna kendaraan dan tidak termasuk pejalan kaki.

2.2 Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintas di suatu titik pada penggal sebuah jalan tertentu serta pada interval waktu tertentu dan diukur dalam satuan kendaraan persatuan waktu tertentu. Arus lalu lintas secara prinsip dibedakan ke dalam dua kategori, yaitu arus lalu lintas tidak terganggu dan arus lalu lintas terganggu.

2.2.1. Arus Lalu Lintas Tidak Terganggu

Arus Lalu Lintas Tidak Terganggu adalah Suatu kondisi arus lalu lintas yang tidak terpengaruh oleh faktor eksternal dikenal sebagai arus lalu lintas yang tidak terputus. Di jalan bebas hambatan, di mana hanya ada sedikit fasilitas masuk dan keluar dan tidak ada lampu lalu lintas, tanda STOP atau YIELD, pertemuan level, atau penghalang lainnya, biasanya tidak ada gangguan. arus lalu lintas. Arus lalu lintas ini adalah hasil interaksi kendaraan satu sama lain, geometri jalan, dan lingkungan sekitar saat mereka bepergian. Sekalipun terjadi kemacetan total di

jalan, kemacetan bukan disebabkan oleh faktor eksternal melainkan melainkan oleh faktor interaksi internal karena pola lalu lintas hanya ditentukan oleh penggunaan lahan, yang mengakibatkan perjalanan terjadi di jalan tersebut. Masih dianggap sebagai jalan tanpa lalu lintas sama sekali.

2.2.2. Arus Lalu Lintas Terganggu

Arus lalu lintas yang terganggu adalah lalu lintas yang terus menerus terganggu oleh gangguan dari luar. Adanya lampu lalu lintas di persimpangan, rambu STOP atau YIELD, gerbang tol, dan perlintasan sebidang merupakan ciri utama arus lalu lintas yang terganggu tersebut.

2.3 Karakteristik Kendaraan

Ada berbagai jenis kendaraan yang terlibat dalam aktivitas lalu lintas. Setiap jenis kendaraan memiliki karakteristiknya masing-masing, seperti dimensi, berat, kapasitas angkut, tenaga penggerak, dan karakteristik pengendalian, yang memiliki dampak signifikan terhadap operasi lalu lintas sehari-hari serta perencanaan dan pengendalian lalu lintas. Keempat jenis kendaraan tersebut dipelajari, beserta karakteristik dan definisi, tercantum di bawah ini, Sebagai berikut;

- Kendaraan Ringan / *Light Vehicle* (LV)

Meliputi kendaraan bermotor dua as beroda empat dengan jarak as 2,0 – 3,0 m (termasuk mobil penumpang, mikrobis dan truk kecil sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga).

- Kendaraan Berat / *Heavy Vehicle* (HV)

Meliputi kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,5 m biasanya beroda lebih dari empat (termasuk bis, truk dua as, truk tiga as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

- Sepeda Motor / Motor cycle (MC)

Meliputi kendaraan bermotor beroda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan roda tiga sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga).

-Kendaraan Tak Bermotor / Un Motorized (UM)

Meliputi kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan (termasuk sepeda, becak, gerobak, kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Untuk mendapatkan nilai arus suatu segmen jalan yang terdiri dari banyak tipe kendaraan maka semua tipe-tipe kendaraan tersebut harus dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang (smp). Nilai tersebut dapat ditentukan melalui;

Tabel 2. 1 Nilai Emp Untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi

Tipe jalan tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu-lintas W _c (m)	
			< 6 m	> 6 m
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,50	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi(4/2 UD)	0	1,3	0,40	
	≥ 3700	1,2	0,25	

Sumber: MKJI, 1997

2.4 Metode Survey Lalu Lintas

Pada ruas jalan yang telah ditentukan, survei lalu lintas dilakukan dengan menghitung jumlah kendaraan yang melintas di depan pos survei. Perhitungan dapat dilakukan secara manual (dengan catatan genggam) atau secara otomatis (dengan penghitung lalu lintas, detektor, perekam video, dan peralatan listrik lainnya), yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri. Jumlah kendaraan yang lewat volume dalam satuan waktu menit, jam, hari dan seterusnya merupakan pokok perhitungan lalu lintas. Analisis penelitian ini menggunakan data lapangan untuk mengumpulkan informasi tentang volume dan jumlah kendaraan serta waktu perjalanan. Pengumpulan data volume dilakukan pada jam sibuk pada hari-hari yang sesuai dengan lalu lintas selama seminggu. situasi aktual di lapangan, itu diuji secara ekstensif.

Metode survei jumlah kendaraan dilakukan dengan mencatat jumlah kendaraan yang melalui suatu titik tinjau dalam interval waktu tertentu di jalan untuk masing-masing jenis kendaraan. Perhitungan dilakukan untuk kedua arah dengan interval waktu 15 menit selama 2×24 jam. Metode survei kendaraan dapat dilakukan memakai metode :

-Manual count

Cara paling sederhana untuk menghitung jumlah kendaraan yang digerakkan oleh orang adalah dengan melakukan penghitungan manual. Setiap kali ada kendaraan yang lewat, dicatat pada kertas formulir untuk referensi di masa mendatang. Alat penghitung juga dapat digunakan untuk mencatat.

-Detector

Detektor adalah alat yang dapat memberikan sinyal tertentu dan mendeteksi kendaraan yang lewat. Indikator umumnya bekerja dengan menghubungi roda kendaraan yang kesal, pemasangan gulungan penghubung yang dipasang dan

tentang membuat pilar terlepas sebentar. Keuntungan dari metode ini adalah bahwa hal itu dapat direkam setiap kali kendaraan melewati alat tersebut.

-Automatic count

Automatic count adalah sebuah peralatan perhitungan secara otomatis yang bisa dilakukan selama 12 atau 24 jam.

-Video recorder

Video recorder adalah alat untuk merekam arus lalu lintas selama jam pengamatan. Hasil dari rekaman tersebut nantinya akan dilihat kembali dan dilakukan perhitungan manual untuk menghitung banyak jumlah kendaraan yang lewat.

2.5 Volume

Menurut Luttinen (2004:17) volume adalah jumlah jumlah kendaraan yang didefinisikan sebagai kendaraan yang lewat pada suatu ruas tertentu atau titik tertentu pada interval waktu tertentu. Volume lalu lintas biasanya dinyatakan dengan satuan kendaraan/jam atau kendaraan/hari atau (smp/jam) atau (smp/hari). Pengukuran volume biasanya dilakukan dengan cara manual.

Dalam hal ini volume dibagi menjadi 2 (dua) yaitu :

-Volume harian (*daily volumes*)

Volume harian ini digunakan sebagai dasar perencanaan jalan dan observasi umum tentang trend pengukuran volume pengukuran. volume harian ini dapat dibedakan:

- Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) = *Average Daily traffic (ADT)*, yakni volume yang diukur selama 24 jam penuh dalam periode waktu tertentu yang dibagi dari banyaknya hari tersebut.

- Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan (LHRT) = *Average Annual Daily Traffic* (AADT), yakni volume yang diukur selama 24 jam dalam kurun waktu 365 hari, dengan demikian total kendaraan yang di bagi 365 hari.

-Volume Jam-an

Untuk mengidentifikasi waktu puncak di pagi dan sore hari, ketika biasanya ada kesibukan orang pergi dan pergi, arus lalu lintas dipantau. Arus terbesar, juga dikenal sebagai jam puncak, nantinya dapat diidentifikasi dengan pengamatan ini.

2.6 Pola Arus Lalu Lintas

Pola arus lalu lintas untuk menunjukkan fluktuasi volume lalu lintas pada suatu rentang waktu tertentu. Volume lalu lintas pada suatu jalan akan bervariasi yang akan membentuk pola arus berlalulintas:

1. Jam-jaman (dalam 1 hari),
2. Harian (dalam 1 minggu),
3. Bulanan (dalam 1 tahun).

Jika jalan mengikuti pola lalu lintas yang sama, pola arus lalu lintas ini juga dapat digunakan untuk menentukan jam puncak dan jam tidak puncak serta intervalnya. Ini juga dapat meningkatkan efisiensi survei volume lalu lintas. Jumlah surveyor, jumlah waktu survei, dan jumlah uang survei semuanya sama dalam kasus ini.

2.7 Jam Puncak

Volume dan durasi terkait dalam suatu ruas jalan. Aktivitas pengguna jalan, seperti berangkat kerja, istirahat makan siang, dan pulang kerja ketika volume lalu lintas biasanya paling tinggi pada volume lalu lintas .Pada jam sibuk,

volume lalu lintas paling tinggi. Kemacetan memang terjadi, terutama pada pagi dan sore hari, saat lalu lintas sedang ramai..

Karena aktivitas bagi pengguna jalan tertentu selama satu jam, volume kendaraan pada jam sibuk adalah yang tertinggi. Lihatlah bagaimana orang bergerak melalui lalu lintas untuk mengetahui waktu puncak di pagi dan sore hari, ketika orang biasanya pulang dan pergi dengan tergesa-gesa. sebagainya. Jam puncak adalah waktu yang paling banyak arusnya, seperti yang terlihat dari pengamatan tersebut. Daerah tersebut mengalami kemacetan pada jam puncak. Kendaraan yang diparkir di jalan (parkir di jalan) dan penghalang samping, seperti pejalan kaki yang tidak berjalan di fasilitas, secara visual berkontribusi terhadap kemacetan. Survei lalu lintas diperlukan dalam keadaan seperti ini.

2.8 Faktor Ekspansi

Faktor ekspansi digunakan untuk mendapatkan volume 24 jam, mingguan, bulanan dan tahunan. Faktor ekspansi perjam (HEF) adalah faktor konversi dari volume lalu lintas tertentu ke volume lalu lintas rata-rata dalam jam. HEF digunakan untuk memperluas volume lalu lintas dengan durasi kurang dari 24 jam menjadi volume 24 jam dengan mengalikan volume per-jam yang didapat selama periode penghitungan pendek oleh HEF untuk jam itu. HEF dapat ditentukan dari:

$$HEF = \frac{\text{total volume for 24 hr period}}{\text{volume for particular hour}}$$

Dimana : $\frac{\text{Total Volume For 24 HR Period} = \text{Jumlah Kendaraan Selama 24 Jam}}{\text{Volume For Particular Hour} = \text{Jumlah Kendaraan Setiap Jam}}$

2.9 Faktor K

Faktor k yaitu faktor yang mempersentasikan arus lalu lintas jam-jaman tersibuk dari suatu ruas jalan. Yang didefinisikan sebagai perbandingan antara

volume lalu lintas jam sibuk dengan volume lalu lintas 24 jam. Nilai faktor k bervariasi antara 8% sampai dengan 30%.(Thagensen 1996). Nilai yang rendah biasanya terjadi pada ruas-ruas jalan dengan kepadatan yang tinggi. Faktor k dipakai untuk menentukan volume jam perencanaan (q_{jp}) sebagai dasar penentuan dimensi jalan yang diperlukan. Faktor k dapat di hitung dari:

$$\text{Faktor } k = \frac{\text{jam sibuk}}{\text{total volume lalu lintas 24 jam}}$$

Dimana = jam sibuk Volume Lalu Lintas Dalam Jam Sibuk Ruas di Jalan A.H Nasution.

Total Volume Lalu Lintas 24Jam = Volume Lalu Lintas 24 Jam.

2.10 Faktor Jam Puncak

Variasi arus lalu lintas per 5 menit atau 15 menit pada jam puncak disebut sebagai faktor jam puncak. Analisis ini memberikan penekanan khusus pada faktor jam puncak karena fakta bahwa jam puncak adalah jam dengan volume lalu lintas tertinggi dan berfungsi sebagai dasar perencanaan jalan. Selain itu, diketahui bahwa pengguna jalan yang melakukan perjalanan pada waktu puncak pagi dan sore hari mengalami volume lalu lintas tertinggi.

Rasio volume lalu lintas pada jam sibuk (kendaraan/jam) dengan 15 menit tertinggi dikalikan 4 biasanya digunakan untuk menentukan jam puncak nilai faktor. Di lingkungan perkotaan, nilai faktor jam puncak untuk jalan berkisar dari 0,80 hingga 0,98.(IoU 2013). Nilai di bawah 0,95 menunjukkan volume lalu lintas yang tinggi, sedangkan nilai di atas 0,95 menunjukkan besarnya variasi arus

selama jam-jam tersebut yaitu terkait dengan volume lalu lintas yang rendah pada jam tersebut. Anda dapat mengetahui faktor jam sibuk dari:

$$\frac{\text{Faktor Jam Puncak} = q \text{ jam sibuk}}{4 \times q \text{ 15 menit tertinggi}}$$

Dimana : q jam sibuk = Volume Lalu Lintas Dalam Jam Sibuk

q15 menit tertinggi = Arus Kendaraan Tertinggi Selama 15 Menit

Dalam Jam Sibuk Tersebut.

2.11 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan atau *degree of saturation* (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (MKJI, 1997: 5-19). Derajat kejenuhan sama dengan *V/C ratio* dalam *Highway Capacity Manual* (HCM).

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas yang dinyatakan dengan persamaan (3.2).

$$DS = V/C \quad (3.2)$$

Dengan:

DS = Derajat kejenuhan (*Degree of saturation*)

V = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

Untuk penilaian perilaku lalu lintas adalah dengan melihat nilai derajat kejenuhan, jika arus lalu lintas mendekati kapasitas jalan bisa dikatakan kemacetan mulai terjadi. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besar sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Jika derajat kejenuhan yang diperoleh terlalu tinggi ($V/C > 0,75$) perencana dimungkinkan untuk melakukan perbaikan sistem manajemen lalu lintas dan jalan.

Nilai derajat kejenuhan untuk ruas jalan adalah 0,75. Angka tersebut akan menunjukkan apakah segmen jalan yang di teliti memenuhi kriteria kelayakan dengan angka derajat kejenuhan di bawah 0,75 atau sebaliknya.

2.11.1 Arus jenuh dasar (So)

Arus jenuh dasar (So) adalah besarnya keberangkatan antrian didalam pendekat dalam kondisi ideal, terbagi atas 2 tipe yaitu:

1. Arus Jenuh Terlindung (P)

Arus jenuh terlindung adalah arus berangkat dari pendekat tanpa konflik dengan arus lalu lintas yang berlawanan. Untuk pendekat terlindung, arus jenuh dasar ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat (W_e) yaitu sesuai dengan Persamaan 2.11 sebagai berikut :

$$S_o = \frac{600}{W_e} \quad (2.11)$$

2. Arus Jenuh Terlawan (O)

Arus jenuh terlawan adalah arus berangkat dari pendekat yang ada konflik langsung dengan arus lalu lintas yang berlawanan. Arus Jenuh Dasar ditentukan berdasarkan grafik dibawah ini :

Arus jenuh dasar ditentukan sebagai fungsi dari lebar pendekat efektif (W_e) dan arus belok kanan pada pendekat tersebut. Kemudian dilakukan penyesuaian untuk kondisi sebenarnya sehubungan dengan ukuran kota, hambatan samping, kelandaian, dan parkir.

2.11.2 Arus jenuh nyata (S)

Arus jenuh nyata (S) adalah besarnya keberangkatan antrian pada suatu pendekat selama waktu hijau efektif sesuai dengan kondisi lalu lintas, geometrik, dan lingkungan yang ada. Arus jenuh nyata ditentukan menggunakan Persamaan 2.12.

$$S_{PLT} = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times P_{RT} \quad (2.12)$$

Dimana :

S_o = Arus jenuh dasar (smp/jam/waktu hijau)

F_{CS} = Faktor koreksi ukuran kota

F_{SF} = Faktor lingkungan atau penyesuaian hambatan samping

F_G = Faktor penyesuaian kelandaian atau gradient

F_P = Faktor penyesuaian parkir tepi jalan
 P_{RT} = Faktor penyesuaian belok kanan

P_{LT} = Faktor penyesuaian belok kiri

2.11.3 Faktor-Faktor Penyesuaian Arus Jenuh

Faktor penyesuaian untuk nilai dasar arus jenuh untuk kedua tipe pendekat P dan O terdiri dari :

2.11.3.1 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs})

Yaitu ukuran besarnya jumlah penduduk yang tinggal dalam suatu daerah perkotaan. Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari tabel seperti terlihat pada Tabel 2.2

Tabel 2. 2 Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{cs})

Jumlah Penduduk Dalam Kota	F_{cs}
3 juta orang	1.05
1 juta – 3 juta orang	1.00
0.5 juta – 1 juta orang	0.94
100 ribu – 0.5 juta orng	0.93
< 100 ribu orang	0.82

(Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, 1997)

2.11.3.2 Faktor Penyesuaian Lingkungan atau Hambatan Samping (F_{sf})

Yaitu interaksi antara arus lalu lintas dan juga kegiatan di samping jalan yang menyebabkan pengurangan terhadap arus jenuh di dalam pendekat seperti terlihat pada Tabel 2.3

Tabel 2. 3 Faktor penyesuaian hambatan samping atau side friction (Fsf)

Tipe Lingkungan	Hambat Samping	Tipe Fase	Ratio Kendaraan Tidak Bermotor (%)					
			0	0,05	0,1	0,15	0,2	>0,25
Komersial	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
Perumahan	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses ter batas	Tinggi/Sedang/ Rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
		Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

(Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, 1997)

2.12 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini mendapatkan referensi dari penelitian-penelitian yang sebelumnya, penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut :

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh Mauren Ninata Shiky, Ronald Jeferson Simbolon, Ismiyati dan Eko Yulipriyono (2016) dengan judul

“Analisis Karakteristik Volume Lalu Lintas di Jalan Tol Semarang” membahas tentang analisis karakteristik volume pola lalu lintas tahunan dan menghitung Faktor Ekspansi Per-jam (HEF), Faktor Ekspansi Per-Hari (DEF) dan Faktor Ekspansi Per-bulan yang digunakan sebagai acuan memperkirakan LHRT pada tahun berikutnya di Jalan Tol Semarang. Hasil dari penelitian ini pola lalu lintas perjam mengalami peningkatan volume dengan cepat saat jam sibuk dan memiliki jam puncak tunggal 6% dari LHR. Pola lalu lintas harian mengalami peningkatan volume di hari aktif sebesar 12-16%, penurunan pada akhir minggu sebesar 4% pola lalu lintas tahunan dengan variasi perilaku masyarakat perkotaan dengan kebutuhan rute individu yang berbeda-beda dalam bermobilitas dan untuk nilai faktor ekspansi perjam gerbang tol seksi A 16,98-52,44,seksi B 15,99-76,46 dan seksi C 16,21- 69,44,ekspansi harian gerbang tol seksi A 6,63-7,95,seksi B 3,75-4,21 dan seksi C 6,61-7,97 ,ekspansi bulanan gerbang tol seksi A 0,83-1,081,seksi B 0,55-1,18 dan seksi C 0,82-1,068.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Hikmat Iskandar (2016) dengan judul “Analisis Faktor Jam Sibuk Pada Jalan di Luar Kota” membahas mengenai perhitungan faktor jam sibuk yang bertujuan untuk menyajikan hasil pengamatan variabilitas arus lalu lintas dalam jam sibuk di beberapa tempat.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada ruas jalan A.H Nasution dengan kondisi jalan terdiri dari 2 jalur terbagi dimana tiap jalur terdiri dari 2 lajur. Penelitian survey lapangan dilakukan cukup selama dua hari. Metode survey yang di gunakan adalah pos pengamatan (*manual count*), adapun hasil survey yang didapat adalah data jumlah dari kendaraan yang kemudian di analisis menggunakan perhitungan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Sehingga dari Analisis ini dapat diketahui apakah kinerja luas jalan A.H Nasution masih memenuhi kapasitas yang diharapkan atau tidak.

3.2 Lokasi Penelitian

Ruas jalan terletak di Jalan A.H Nasution, Kota Bandung:



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

3.3 Alat dan Bahan

Berikut alat dan bahan yang diperlukan untuk penelitian ini:

3.3.1 Alat

Alat yang dipakai penulis untuk Analisa Faktor Jam Puncak Ruas Jalan:

- 1.Laptop
- 2.Meter Roll
- 3.Lembar Hitungan Manual
- 4.Stop watch
- 5.Detector/Trafic Counter
6. Automatic count
7. Video Recorder
8. Google Earth

3.3.2 Bahan

Bahan yang dipakai oleh penulis untuk Analisa Faktor Jam Puncak Ruas Jalan Sebagai berikut :

1. Data volume lalu lintas
2. Data Geometrik ruas jalan
3. Data kondisi lingkungan

3.4 Langkah Penelitian

Berikut langkah penelitian sebagai dasar pelaksanaan penelitian serta untuk mempermudah penelitian:

3.4.1 Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data yang dilakukan penulis dimulai dari pengumpulan data primer yang dilakukan dengan melalui pengamatan dan pencatatan pada objek penelitian yang dilakukan di tempat penelitian secara langsung dengan disertai mencatat di lembar formulir survei. Data yang dikumpulkan yaitu:

a.) Data volume lalu lintas jalan A.H Nasution

Metode pengumpulan data volume lalu lintas dilakukan secara manual. Untuk mendapatkan data ini dilakukan survey selama 2 hari pada pukul 00.00 hari Minggu hingga selesai dilakukan pada hari Senin pukul 23.59 untuk mengamati pergerakan arah lalu lintas yang sedang dihitung.

b.) Data Geometrik Jalan

Metode pengumpulan data geometrik jalan dilakukan dengan pengukuran secara langsung dilapangan dengan tujuan untuk mendapatkan tipe lokasi, jumlah jalur, lebar jalur, dan kondisi parkir yang ada disepanjang jalur penelitian. Survei geometrik jalan meliputi pengukuran lebar jalan, lebar bahu jalan, dan pengamatan kondisi jalan.

c.) Data kondisi lingkungan (Persimpangan jalan dan hambatan samping).

Data kondisi lingkungan yang di ambil antara lain adalah letak lokasi penelitian yang berdekatan dengan persimpangan jalan maupun bangunan pertokoan. Pengumpulan data ini termasuk untuk data hambatan samping yang di lakukan dengan cara pengamatan kejadian pada ruas jalan, kejadian tersebut antara lain pejalan kaki dan penyebrang jalan (PED), jumlah kendaraan berhenti dan parkir (PSV), jumlah kendaraan yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan (EEV), dan arus kendaraan lambat (SMV).

3.4.2 Cara Menghitung Faktor Jam Sibuk

FJS dihitung menggunakan persamaan 3 (Hobbs 1979; TRB 1985, 1994, 2010; Tarko , Andrew and Cartagena 2005; Shiekhman R. 2013, UoI 2013), sehingga untuk memperolehnya diperlukan data volume lalu lintas dalam jam sibuk. Volume kendaraan yang dihitung dikelompokkan menjadi dua, yaitu pertama kelompok lalu lintas Mobil yang terdiri dari semua kendaraan bermotor roda empat dan lebih, dan yang kedua adalah kelompok Mobil ditambah sepeda motor (SM). Kendaraan fisik diabaikan. FJS yang akan ditetapkan adalah yang didasarkan atas lalu lintas kendaraan bermotor termasuk SM. Perhitungan FJS Mobil, akan dipakai sebagai pembanding.

Jam sibuk yang biasanya dipakai untuk perencanaan, ditetapkan dari jam tersibuk urutan ke 30, yaitu urutan ke 30 dari volume lalu lintas jam-jaman tertinggi (AASHTO 2001). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 19/PRT/M/2011 tentang persyaratan teknis jalan dan kriteria perencanaan teknis jalan menetapkan urutan jam tersibuk yang ke 100.

Adalah hal yang sulit untuk memperoleh data distribusi volume lalu lintas jam-jaman selama satu tahun penuh untuk mengetahui kapan terjadinya jam sibuk yang dijadikan dasar untuk menetapkan qJP, atau jam ke 30, atau jam ke 100. Untuk mendekati kondisi tersibuk tersebut, diambil volume lalu lintas jam-jaman pada siang hari pada hari-hari normal. Jam tersibuknya diperkirakan akan terjadi pada hari kerja yang normal antara Senin sampai dengan Kamis di mana kegiatan perekonomian yang membangkitkan lalu lintas memiliki pola waktu yang relative sama. Hari Jumat memiliki pola kegiatan berbeda karena ada kegiatan umat Islam yang melakukan shalat Jumat. Demikian juga Sabtu di mana sebagian ada yang bekerja dan sebagian lagi tidak. Minggu merupakan hari libur. Pengumpulan data dilakukan selama beberapa jam di antara jam 06.00 sampai dengan jam 17.00. Arus lalu lintas dihitung setiap 15 menit. Pengambilan data dilakukan pada jalan

nasional tipe 4/2UD dengan kondisi geometrik yang ideal. lebar lajur 4,5 m dengan bahu minimal 1,0 m pada tipe jalan 4/2UD.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan *video recorder* yang merekam arus lalu lintas selama jam pengamatan tersebut. Perhitungan arus lalu lintas dilakukan di Kampus Sangga Buana dengan menghitung arus per jenis per seperempat jam dari memutar ulang rekaman video tersebut.

Dari setiap ruas yang diamati, dipilih jam yang tertinggi dan pada jam tersebut dihitung FJS menggunakan persamaan 3. Dari seluruh ruas yang diamati, fluktuasi nilai FJS dianalisis variabilitasnya dan ditetapkan nilai FJS yang representatif.

3.5 Geometrik Jalan

Geometrik jalan adalah suatu karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas. Manualnya kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997), diantara yang termasuk dalam geometri jalan sebagai berikut:

1. Tipe Jalan: Beberapa tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbed-beda pada pembebanan lalu lintas, misalnya jalan tak terbagi dan tak terbagi, jalan satu, Tipe jalan perkotaan yang tercantum dalam manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI 1997 adalah sebagai berikut:
 - a. Jalan dual-lajur dua-arah tanpa median (2/2 UD)
 - b. Jalan empat-lajur dua arah
 - 1) Tak tebagi (tanpa median) (4/2 UD)
 - 2) Takbagi (dengan median) (4/2 UD)
 - c. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D)
 - d. Jalan satu arah (1-3/1)
2. Lebar jalur lalu: Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan pertambahan lebar jalur lalulintas. Menurut pandangan Sukirman (1994) jalur

lalulintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukan untuk lalu lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan.

3. *Kreb*: sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar sangat berpengaruh terhadap dampak hambatan samping jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai *kreb* atau bahu.

3.6 Pengumpulan Data Geometrik

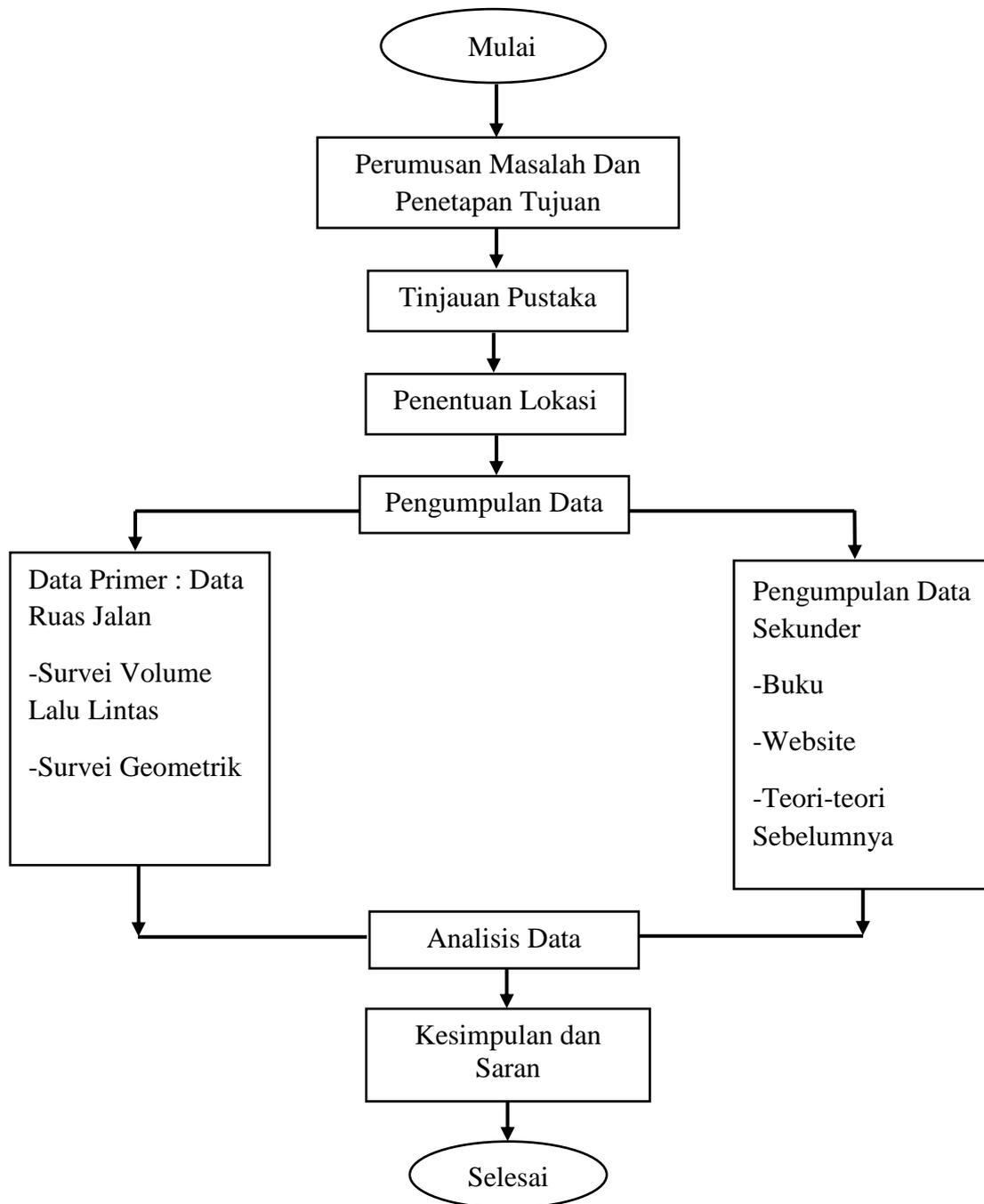
Metode pengumpulan data geometric jalan dilakukan dengan pengukuran langsung di lapangan. Tujuan dari pengumpulan data ini untuk mendapatkan tipe lokasi jumlah lajur, lebar dari lajur Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran gulung, dengan Panjang Jalan Sepanjang 200 meter serta Lebar 9 meter dan waktu pengambilan pada waktu tengah malam saat kendaraan tidak banyak melintas di jalan. Hal ini dilakukan agar tidak mengganggu arus jalan arus lalu lintas di ruas jalan tersebut.

Tabel 3.1 Data Geometrik Jalan A.H Nasution

<i>Nama Jalan</i>	<i>Jumlah Lajur</i>	<i>Lebar Lajur</i>
Jalan A.H Nasution (Barat)	2	4,5
Jalan A.H Nasution (Timur)	2	4,5

3.8 Alur Penelitian

Gambar 3.2 Flow Chart



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum dan Hasil Perhitungan

Jalan A.H Nasution Karang Pamulang merupakan salah satu dari sekitar 50 kemacetan di Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia. Kemacetan di jalan A.H Nasution, Karang Pamulang dikarenakan jalan penghubung antar Kota Bandung dan Kabupaten Bandung Timur Serta Kota-kota lainnya. Pada posisi survey yang di tinjau saat ini ada di titik Polsek Antapani Bandung dan di titik RS Hermina Bandung, yaitu dimana di tempat tersebut cukup ramai sehingga padat kendaraan.

Pada ruas jalan ini tingkat kegiatan sangat di karnakan transportasi jalan tersebut. Menjadi pilihan utama orang-orang dari wilayah bandung timur yang ingin ke pusat kota bandung ditambah untuk hari-hari biasa orang-orang memilih melewati jalan utama ini untuk beraktivitas dan dipinggir jalan sekitar ada juga rumah sakit yang sangat aktif perletakan bangunannya cukup strategis di pinggir jalan juga pertokoan yang terdapat dipinggir jalan berpengaruh pada aktifitas lalulintas di jalan tersebut. Selain itu ditambah lagi jumlah pejalan kaki yang berjalan atau menyebrang disepanjang segmen, dan keluar masuknya kendaraan bermotor sehingga arus yang bergerak di jalan A.H Nasution bergerak lambat. Pola arus lalu lintas harian yang terjadi di jalan A.H Nasution, karang pamulang, Kota Bandung. Pada weekkend dan weekday volume lalu lintas cenderung stabil, namun perbedaan signifikan terjadi pada weekday bertepatan dengan aktivitas sibuk kerja dan sekolah sehingga mengalami kenaikan volume lalu lintas, pada lajur timur ke barat. Hal ini yang sering menimbulkan kepadatan sehingga kemacetan sering terjadi hasil penelitian dapat membuat rancangan mengenai rekayasa arus lalu lintas untuk mengurangi tingkat kemacetan pada ruas Jalan A.H Nasution.

4.1.1 Data Geometri Jalan

Berikut adalah data geometrik ruas Jalan A.H Nasution Bandung terbagi 2 segmen:

- Segmen Polsek Antapani :

Type Jalan : 4/2 UD (4 lajur – 2 arah tak terbagai)

Bahu Jalan : 1,5 Meter

Lebar Jalan : 4,5 Meter

- Segmen R.S Hermina :

Type Jalan : 4/2 UD (4 lajur – 2 arah tak terbagi)

Bahu Jalan : 1,5 Meter

Lebar Jalan : 4,5 Meter

Penelitian dilakukan pada hari minggu tanggal 27 November 2022 dan hari senin tanggal 28 November 2022. Survey dilakukan selama 2 Hari. Penelitian dilakukan 2 orang Surveyor yang terdiri 1 orang untuk menghitung survei arus kendaraan di dua lokasi, 1 orng survei kecepatan kendaraan.

Selanjutnya dilakukan perhitungan volume lalu lintas, faktor ekspansi, kapasitas jalan, drajat kejenuhan, kecepatan dan analisa tingkat pelayanan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

4.1.2 Data Lalu Lintas

Survei volume lalu lintas dilakukan dengan cara menghitung langsung jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan dengan menggunakan counter. Survei dilakukan oleh dua surveyor pada dua titik pengamatan untuk setiap arah lalu lintas, dimana ada setiap surveyor akan menghitung tiap jenis kendaraan berdasarkan klasifikasi kendaraan. Jenis kendaraan yang diamati adalah sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV).

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati satu titik tertentu dari suatu segmen jalan waktu tertentu. Dinyatakan dalam satuan kendaraan atau satuan mobil penumpang (SMO). Sedangkan volume lalu lintas rencana (VLHR) adalah perkiraan volume lalu lintas harian pada akhir tahun rencana lalu lintas dan dinyatakan dalam smp/jam.

4.1.2.1 Analisis Karakteristik Lalu Lintas Per total Kendaraan dan Jenis Kendaraan.

Berikut adalah tabel volume kendaraan A.H Nasution Karang Pamulang Minggu 27 November 2022 :

Tabel 4.1 Volume Kendaraan Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang, Minggu 27 November 2022

TEMPAT & TANGGAL	WAKTU	JAM	LV Kendaraan/Jam	HV Kendaraan/Jam	MC Kendaraan/Jam
Ujung Berung-Cicaheum, Minggu 27-11-2022	Pagi	07.00-08.00	1062	52	2441
		08.00-09.00	620	30	1404
	Siang	12.00-13.00	1246	38	1028
		13.00-14.00	841	26	967
	Sore	16.00-17.00	2492	35	2460
		17.00-18.00	2453	35	3180
Cicaheum-Ujung Berung, Minggu 27-	Pagi	07.00-08.00	2208	36	2496
		08.00-09.00	1163	39	1598
	Siang	12.00-	975	33	1101

11-2022		13.00			
		13.00- 14.00	692	35	902
	Sore	16.00- 17.00	802	47	744
		17.00- 18.00	1604	33	973

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Berikut adalah tabel volume kendaraan A.H Nasution Karang Pamulang
Senin 28 November 2022:

**Tabel 4.2 Volume Kendaraan Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang, Senin 28
November 2022**

TEMPAT & TANGGAL	WAKTU	JAM	LV Kendaraan/Jam	HV Kendaraan/Jam	MC Kendaraan/Jam
Ujung Berung- Cicaheum, Senin 28- 11-2022	Pagi	07.00- 08.00	2953	52	3163
		08.00- 09.00	1199	26	1671
	Siang	12.00- 13.00	1106	51	1441
		13.00- 14.00	871	26	943
	Sore	16.00- 17.00	1531	40	1788
		17.00- 18.00	2410	33	3346
	Pagi	07.00- 08.00	1306	51	2496
		08.00-	818	34	1500

Cicaheum- Ujung Berung, Senin 28- 11-2022		09.00			
	Siang	12.00- 13.00	1444	43	1104
		13.00- 14.00	899	40	921
	Sore	16.00- 17.00	2561	42	1968
		17.00- 18.00	3060	44	2807

Sumber: Olah Data Penulis 2023

4.1.3 Perhitungan Data Volume Lalu Lintas

Perhitungan data volume lalu lintas ini ditujukan untuk mengetahui volume dari kendaraan perjamnya dengan Rumus Nilai Ekuivalensi berdasarkan MKJI 1997, dan Berikut adalah tabel hasil perhitungan Untuk Arah Timur Ujung Berung- Barat Cicaheum Minggu 27 November 2022 di Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang, Bandung:

Tabel 4.3 Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Total (Q)

TEMPAT & TANGGAL	WAKTU	LV Kendaraan/Jam x 1	HV Kendaraan/Jam x 1,3	MC Kendaraan/jam x 0,5	TOTAL LV, HV,MC (smp/jam)
Ujung Berung- Cicaheum, Minggu 27-11- 2022	07.00-08.00	1062	68	1221	2351
	08.00-09.00	620	40	702	1362
	12.00-13.00	1246	38	514	1798
	13.00-14.00	841	34	484	1359

	16.00-17.00	2492	46	1230	3768
	17.00-18.00	2453	46	1590	4089
Total Volume (smp/jam)		6261	268	5741	12.270

Sumber: Olah Data Penulis 2023

berikut adalah tabel hasil perhitungan Untuk Arah Barat Cicaheum-Timur Ujung Berung Minggu 27 November 2022 di Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang, Bandung:

Tabel 4.4 Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Total (Q)

TEMPAT & TANGGAL	WAKTU	LV Kendaraan/Jam x 1	HV Kendaraan/Jam x 1,3	MC Kendaraan/jam x 0,5	TOTAL LV, HV,MC (smp/jam)
Cicaheum- Ujung Berung, Minggu 27-11- 2022	07.00-08.00	2208	47	1248	3503
	08.00-09.00	1163	51	799	2013
	12.00-13.00	975	42	551	1568
	13.00-14.00	692	46	451	1189
	16.00-17.00	802	61	372	1235
	17.00-18.00	1604	43	487	2134
Total Volume (smp/jam)		7444	290	3908	11.642

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Berikut adalah tabel hasil perhitungan Untuk Arah Timur Ujung Berung-Barat Cicaheum Senin 28 November 2022 di Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang, Bandung:

Tabel 4.5 Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Total (Q)

TEMPAT & TANGGAL	WAKTU	LV Kendaraan/Jam x 1	HV Kendaraan/Jam x 1,3	MC Kendaraan/jam x 0,5	TOTAL LV, HV,MC (smp/jam)
Ujung Berung- Cicaheum, Senin 28- 11-2022	07.00-08.00	2953	68	1582	4603
	08.00-09.00	1199	34	836	2069
	12.00-13.00	1106	66	721	1893
	13.00-14.00	871	34	472	1377
	16.00-17.00	1531	52	894	2477
	17.00-18.00	2410	43	1673	4126
Total Volume (smp/jam)		10070	297	6178	16.545

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Berikut adalah tabel hasil perhitungan Untuk Arah Barat Cicaheum-Timur Ujung Berung Senin 28 November 2022 di Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang, Bandung.

Tabel 4.6 Data Perhitungan Volume Lalu Lintas Total (Q)

TEMPAT & TANGGAL	WAKTU	LV Kendaraan/Jam x 1	HV Kendaraan/Jam x 1,3	MC Kendaraan/jam x 0,5	TOTAL LV, HV,MC (smp/jam)
Cicaheum- Ujung Berung, Senin 28- 11-2022	07.00-08.00	1306	66	1248	2620
	08.00-09.00	818	44	750	1612
	12.00-13.00	1444	56	552	2022
	13.00-14.00	899	52	461	1412
	16.00-17.00	2561	55	984	3600
	17.00-18.00	3060	57	1404	4521
Total Volume (smp/jam)		10088	330	5399	15.817

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Berdasarkan tabel diatas Kendaraan Ringan (LV), Kendaraan Berat (HV), Sepeda Motor (MC) Tertinggi pada tabel 4.5 jam 07.00-08.00, yaitu total dengan satuan smp/jam perjam menghasilkan 4603. dengan data volume 16.545 lalu lintas arah Timur Ujung Berung-Cicaheum senin tanggal 28 November 2022.

Rumus:

- $LV + HV + MC = \text{total (smp/jam)}$
 $2953 + 68 + 1582 = 4603 \text{ smp/jam}$
- $V1 + V2$
 $16.545 + 15.817 = 32.362 \text{ smp/jam}$
 $32.362 / 2 = 16.181 \text{ smp /jam}$

4.1.4 Perhitungan Derajat Kejenuhan

Menurut MKJI (1997), derajat kejenuhan adalah perbandingan rasio arus lalu lintas (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam) dan digunakan sebagai faktor kunci dalam menilai dan menentukan tingkat kinerja suatu segmen jalan.

Tabel 4.7 Derajat Kejenuhan

TEMPAT & TANGGAL	WAKTU	JAM	Q	V	DS
Ujung Berung- Cicaheum, Minggu 27-11-2022	Pagi	07.00-08.00	2351	11.956	0,19
		08.00-09.00	1362	11.956	0,11
	Siang	12.00-13.00	1798	11.956	0,15
		13.00-14.00	1359	11.956	0,11
	Sore	16.00-17.00	3768	11.956	0,31
		17.00-18.00	4089	11.956	0,34
Cicaheum-Ujung Berung, Minggu 27- 11-2022	Pagi	07.00-08.00	3503	11.956	0,29
		08.00-09.00	2013	11.956	0,16
	Siang	12.00-13.00	1568	11.956	0,13
		13.00-14.00	1189	11.956	0,09
		16.00-17.00	1235	11.956	0,10

	Sore	17.00-18.00	2134	11.956	0,17
--	------	-------------	------	--------	------

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Tabel 4.8 Derajat Kejenuhan

TEMPAT & TANGGAL	WAKTU	JAM	Q	V	DS
Ujung Berung- Cicaheum, Senin 28- 11-2022	Pagi	07.00-08.00	4603	16.181	0,28
		08.00-09.00	2069	16.181	0,12
	Siang	12.00-13.00	1893	16.181	0,11
		13.00-14.00	1377	16.181	0,08
	Sore	16.00-17.00	2477	16.181	0,15
		17.00-18.00	4126	16.181	0,25
Cicaheum-Ujung Berung, Senin 28- 11-2022	Pagi	07.00-08.00	2620	16.181	0,16
		08.00-09.00	1612	16.181	0,09
	Siang	12.00-13.00	2022	16.181	0,12
		13.00-14.00	1412	16.181	0,08
	Sore	16.00-17.00	3600	16.181	0,22
		17.00-18.00	4521	16.181	0,27

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Rumus:

$$DS = Q/V$$

$$DS = 4089/11.956 = 0,34$$

Berdasarkan tabel 4.7 diatas, derajat kejenuhan tertinggi berada pada Minggu tanggal 27 November 2022, pukul 17.00-18.00, di jalan A.H Nasution Arah Timur Ujung Berung- Cicaheum, menghasilkan derajat kejenuhan 0,34.

Tabel 4.9 Klasifikasi Tingkat Pelayanan

TINGKAT PELAYANAN	DERAJAT KEJENUHAN	KLASIFIKASI TINGKAT PELAYANAN
A	0,01-0,7	Kondisi Pelayanan Sangat Baik (Kendaraan dapat berjalan sangat lancar)
B	0,7-0,8	Kondisi Pelayanan Baik (Kendaraan berjalan lancar dengan sedikit hambatan)
C	0,8-0,9	Kondisi Pelayanan Cukup Baik (Kendaraan berjalan lancar tapi adanya hambatan lalu lintas sudah lebih mengganggu)
D	0,9-1,0	Kondisi Pelayanan Kurang Baik (Kendaraan berjalan dengan banyak hambatan)
E	>1,0	Kondisi Pelayanan Buruk (Kendaraan berjalan sangat lamban dan cenderung macet, banyak kendaraan akan berjalan pada bahu jalan)

Sumber: MKJI, 1997

Berdasarkan tabel 4.9 diatas derajat kejenuhan 0,34. Maka dihasilkan tingkat pelayanan D, yaitu: Kondisi Pelayanan Kurang Baik (Kendaraan berjalan dengan banyak hambatan).

4.1.5 Perhitungan Nilai Faktor Ekspansi Perjam (HEF)

Faktor Ekspansi Perjam (*HEF*) digunakan untuk memperluas perhitungan dari volume kendaraan durasi kurang dari 24 jam selama periode perhitungan dengan HEF untuk waktu tersebut.

$$HEF = \frac{\text{total volume for 24 hr period}}{\text{volume for particular hour}}$$

Dimana:

- *Total Volume for 24 hr Period* = Jumlah kendaraan selama 24 jam di jalan A.H Nasution Kota Bandung.
- *Volume for Particular Hour* = Jumlah kendaraan setiap jam di jalan A.H Nasution Karang Pamulang Kota Bandung.

berikut adalah tabel hasil perhitungan Ekspansi Weekend Untuk Arah Timur Ujung Berung-Cicaheum di Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang, Bandung:

Tabel 4. 10 Faktor Ekspansi Jalan Weekend Arah Timur

Jam	Vol 24	Vol/Jam	HEF
06.00 - 07.00	38.804	574	67,60
07.00 - 08.00	38.804	2351	16,50
08.00 - 09.00	38.804	1362	28,49
09.00 - 10.00	38.804	990	39,19
10.00 - 11.00	38.804	866	44,80

11.00 - 12.00	38.804	884	43,89
12.00 - 13.00	38.804	1798	21,58
13.00 - 14.00	38.804	1359	28,55
14.00 - 15.00	38.804	440	88,19
15.00 - 16.00	38.804	3328	11,65
16.00 - 17.00	38.804	3768	10,29
17.00 - 18.00	38.804	4089	9,489
18.00 - 19.00	38.804	322	120,5
19.00 - 20.00	38.804	3767	10,30
20.00 - 21.00	38.804	3446	11,26
21.00 - 22.00	38.804	3424	11,33
22.00 - 23.00	38.804	22	1,763
23.00 - 24.00	38.804	2490	15,58
00.00 - 01.00	38.804	642	60,44
01.00 - 02.00	38.804	1772	21,89
02.00 - 03.00	38.804	498	77,91
03.00 - 04.00	38.804	306	128,8
04.00 - 05.00	38.804	192	202,1
05.00 - 06.00	38.804	114	340,3

Sumber: Olah Data Penulis 2023

berikut adalah tabel hasil perhitungan Ekspansi Weekend Untuk Arah Barat Cicaheum-Ujung Berung di Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang, Bandung:

Tabel 4. 21 Faktor Ekspansi Jalan Weekend Arah Barat

Jam	Vol 24	Vol/Jam	HEF
06.00 - 07.00	21.098	2964	7,118
07.00 - 08.00	21.098	3503	6,022
08.00 - 09.00	21.098	2013	10,48
09.00 - 10.00	21.098	1490	14,15
10.00 - 11.00	21.098	524	40,26
11.00 - 12.00	21.098	96	219,7
12.00 - 13.00	21.098	1568	13,45
13.00 - 14.00	21.098	1189	17,74
14.00 - 15.00	21.098	378	55,81
15.00 - 16.00	21.098	310	68,05
16.00 - 17.00	21.098	1235	17,08
17.00 - 18.00	21.098	2134	9,886
18.00 - 19.00	21.098	900	23,44
19.00 - 20.00	21.098	1234	17,09
20.00 - 21.00	21.098	142	148,5

21.00 - 22.00	21.098	430	49,06
22.00 - 23.00	21.098	288	73,25
23.00 - 24.00	21.098	142	148,5
00.00 - 01.00	21.098	146	144,5
01.00 - 02.00	21.098	4	5274,5
02.00 - 03.00	21.098	140	150,7
03.00 - 04.00	21.098	134	157,4
04.00 - 05.00	21.098	6	3.516,3
05.00 - 06.00	21.098	128	164,8

Sumber: Olah Data Penulis 2023

berikut adalah tabel hasil perhitungan Ekspansi Weekeday Untuk Arah Timur Ujung Berung-Cicaheum di Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang, Bandung:

Tabel 4. 32 Faktor Ekspansi Jalan Weekday Arah Timur

Jam	Vol 24	Vol/Jam	HEF
06.00 - 07.00	32.883	4503	7,302
07.00 - 08.00	32.883	4603	7,143
08.00 - 09.00	32.883	2069	15,89
09.00 - 10.00	32.883	2534	12,97
10.00 - 11.00	32.883	466	70,56

11.00 - 12.00	32.883	421	78,10
12.00 - 13.00	32.883	1893	17,37
13.00 - 14.00	32.883	1377	23,88
14.00 - 15.00	32.883	324	101,3
15.00 - 16.00	32.883	1120	13,27
16.00 - 17.00	32.883	2477	13,27
17.00 - 18.00	32.883	4126	7,969
18.00 - 19.00	32.883	2476	13,28
19.00 - 20.00	32.883	826	39,80
20.00 - 21.00	32.883	1650	55,92
21.00 - 22.00	32.883	588	55,92
22.00 - 23.00	32.883	266	123,6
23.00 - 24.00	32.883	322	102,1
00.00 - 01.00	32.883	56	587,1
01.00 - 02.00	32.883	266	123,6
02.00 - 03.00	32.883	210	156,5
03.00 - 04.00	32.883	56	587,1
04.00 - 05.00	32.883	154	213,5
05.00 - 06.00	32.883	100	328,8

Sumber: Olah Data Penulis 2023

berikut adalah tabel hasil perhitungan Ekspansi Weekday Untuk Arah Barat Cicaheum-Ujung Berung di Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang, Bandung:

Tabel 4. 43 Faktor Ekspansi Jalan Weekeday Arah Barat

Jam	Vol 24	Vol/Jam	HEF
06.00 - 07.00	33.985	342	99,37
07.00 - 08.00	33.985	2620	13,06
08.00 - 09.00	33.985	1612	21,08
09.00 - 10.00	33.985	1008	33,71
10.00 - 11.00	33.985	198	171,6
11.00 - 12.00	33.985	244	139,2
12.00 - 13.00	33.985	2022	16,80
13.00 - 14.00	33.985	1412	24,06
14.00 - 15.00	33.985	610	55,71
15.00 - 16.00	33.985	2990	11,36
16.00 - 17.00	33.985	3600	9,440
17.00 - 18.00	33.985	4521	7,517
18.00 - 19.00	33.985	922	36,86
19.00 - 20.00	33.985	3600	9,440

20.00 - 21.00	33.985	2678	12,69
21.00 - 22.00	33.985	922	36,86
22.00 - 23.00	33.985	1756	19,35
23.00 - 24.00	33.985	834	40,74
00.00 - 01.00	33.985	746	45,55
01.00 - 02.00	33.985	70	485,5
02.00 - 03.00	33.985	488	69,64
03.00 - 04.00	33.985	404	84,12
04.00 - 05.00	33.985	84	404,5
05.00 - 06.00	33.985	320	106,2

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Dikarnakan tidak memungkinkan untuk dilakukan survey langsung kendaraan selama 24 jam, maka agar lebih efektif dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus kolerasi untuk mengetahui perkiraan nilai dari variable pada tabel diatas.

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y - \bar{y})^2}}$$

Berdasarkan tabel 4.12 karna data volume lalu lintas yang tertinggi berada pada Weekday, pada jam 07.00-08.00, yaitu total 4603 dengan satuan smp/jam perjam menghasilkan nilai total 24 jam yaitu 32.883 smp/jam berdasarkan perhitungan dengan rumus

- Weekday :32.883 /4603 = 7,143

- Weekend : $38.804 / 4089 = 9,489$

Maka HEF pada jam 07.00 – 08.00 : 7,143 smp/jam

4.1.6 Perhitungan Hambatan Samping

Perhitungan hambatan samping adalah untuk mengetahui dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktifitas samping segmen jalan, seperti pejalan kaki, kendaraan umum atau kendaraan lain berhenti, kendaraan masuk dan keluar sisi jalan, dan kendaraan lambat. Hambatan samping sangat mempengaruhi tingkat pelayanan disuatu ruas jalan. Berikut adalah tabel hasil perhitungan:

Tabel 4.14 Hambatan Samping

Tipe Hambatan Samping	Jumlah	Faktor Hambatan Samping	Hasil
Pejalan kaki	81	0,5	40,5
Toko	20	0,5	10
Parkir	112	1	112

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Rumus:

Jumlah x Faktor Bobot =

Pejalan Kaki = $81 \times 0,5 = 40,5$

Toko = $20 \times 0,5 = 10$

Parkir = $112 \times 1 = 112$

Berdasarkan tabel 4.5 hambatan samping diatas untuk pejalan kaki berdasarkan data berjumlah 81 menghasilkan hambatan samping 40,5. Untuk pedagang berdasarkan data berjumlah 20 menghasilkan hambatan samping 10.

Untuk parkir berdasarkan data berjumlah 112 menghasilkan hambatan samping 112.

4.1.7 Perhitungan Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas jalan adalah untuk mengetahui jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut. Berikut tabel dan langkah-langkah perhitungan:

4.1.5.1 Penentuan dan Perhitungan Kapasitas Dasar (Co)

Tabel 4.15 Kapasitas Dasar (Co)

KAPASITAS DASAR (Co)		
TIPE JALAN	KAPASITAS DASAR (smp/jam)	CATATAN
EMPAT LAJUR TERBAGI ATAU JALAN SATU ARAH	1650	PER LAJUR
EMPAT LAJUR TAK TERBAGI	1500	PER LAJUR
DUA LAJUR TAK TERBAGI	2900	TOTAL DUA ARAH

Sumber: MKJI, 1997

Berdasarkan tabel 4.15 diatas, untuk kapasitas dasar (Co) yang dipilih ialah 1500 berdasarkan data di lapangan.

4.1.5.2 Penentuan dan Perhitungan Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur
Lalu-Lintas (FCw)

Tabel 4.16 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas (FCw)

FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS UNTUK LEBAR JALUR LALU-LINTAS (FCw)				
TIPE JALAN	LEBAR JALUR LALIN EFEKTIF (Wc) (m)	FCw		
		JALAN PERKOTAAN	JALAN LUAR KOTA	JALAN BEBAS HAMBATAN
ENAM ATAU EMPAT LAJUR TERBAGI ATAU JALAN SATU ARAH (6/2 D) atau (4/2 D)	PER LAJUR			
	3	0,92	0,91	
	3,25	0,96	0,96	0,96
	3,5	1	1	1
	3,75	1,04	1,03	1,03
	4	1,08		
EMPAT LAJUR TAK TERBAGI (4/2 UD)	PER LAJUR			
	3	0,91	0,91	
	3,25	0,95	0,96	
	3,5	1	1	
	3,75	1,05	1,03	
	4			
DUA LAJUR TAK TERBAGI (2/2 D)	TOTAL DUA ARAH			
	5	0,56	0,69	
	6	0,87	0,91	
	6,5			0,96

	7	1	1	1
	7,5			1,04
	8	1,14	1,08	
	9	1,25	1,15	
	10	1,29	1,21	
	11	1,34	1,27	

Sumber: MKJI, 1997

Rumus:

$$FCw = \frac{\text{Jalan Perkotaan}}{\text{Lebar Jalur Lalin Efektif}} \times \text{Lebar Jalur}$$

$$FCw = \frac{1}{3,5} \times 4,5 = 1,29$$

Berdasarkan tabel 4.16 diatas, untuk Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas (FCw) didapatkan hasil 1,29. Berdasarkan perhitungan dari tabel dan data di lapangan.

4.1.5.3 Penentuan dan Perhitungan Tabel Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (FCsp)

Tabel 4.17 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (FCsp)

Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (FCsp)							
PEMISAHAN ARAH SP %-%			50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	JALAN PERKOTAAN	DUA LAJUR (2/2)	1	0,97	0,94	0,91	0,88
		EMPAT LAJUR (4/2)	1	0,985	0,97	0,955	0,94
FCsp	JALAN LUAR KOTA	DUA LAJUR (2/2)	1	0,97	0,94	0,91	0,88

		EMPAT LAJUR (4/2)	1	0,975	0,95	0,925	0,9
FCsp	JALAN BEBAS HAMBATAN	DUA LAJUR (2/2)	1	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber: MKJI, 1997

Berdasarkan tabel 4.17 diatas, untuk faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FCsp) dipilih pemisah arah empat lajur (4/2) dengan pembagian jalur 50%-50% yaitu 1 berdasarkan data di lapangan.

4.1.5.4 Penentuan dan Perhitungan Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Sampung (FCsf) Untuk Jalan Perkotaan

Tabel 4.18 Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Sampung (FCsf) Untuk Jalan Perkotaan

TIPE JALAN	KELAS HAMBATAN SAMPUNG	FAKTOR PENYESUAIAN AKIBAT HAMBATAN SAMPUNG (FCsf) UNTUK JALAN PERKOTAAN (JALAN DENGAN BAHU/JALAN DENGAN KEREB)							
		$\leq 0,5$		1		1,5		≥ 2	
		Ws	Wg	Ws	Wg	Ws	Wg	Ws	Wg
4/2 D	VL	0,96	0,95	0,98	0,97	1,01	0,99	1,03	1,01
	L	0,94	0,94	0,97	0,96	1	0,98	1,02	1
	M	0,92	0,91	0,95	0,93	0,98	0,95	1	0,98
	H	0,88	0,86	0,92	0,89	0,95	0,92	0,98	0,95
	VH	0,84	0,81	0,88	0,85	0,92	0,88	0,96	0,92
4/2 UD	VL	0,96	0,95	0,99	0,97	1,01	0,99	1,03	1,01
	L	0,94	0,93	0,97	0,95	1	0,97	1,02	1

	M	0,92	0,9	0,95	0,92	0,98	0,95	1	0,97
	H	0,87	0,84	0,91	0,87	0,94	0,9	0,98	0,93
	VH	0,8	0,77	0,86	0,81	0,9	0,85	0,95	0,9
4/2 UD atau 2/2 UD	VL	0,94	0,93	0,96	0,95	0,99	0,97	1,01	0,99
	L	0,92	0,9	0,94	0,92	0,97	0,95	1	0,97
	M	0,89	0,86	0,92	0,88	0,95	0,91	0,98	0,94
	H	0,82	0,78	0,86	0,81	0,9	0,84	0,95	0,88
	VH	0,73	0,68	0,79	0,72	0,85	0,91	0,91	0,82

Sumber: MKJI, 1997

Berdasarkan tabel 4.18 diatas, untuk Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FCsf) Untuk Jalan Perkotaan dengan kelas hambatan samping Medium (M) berdasarkan penentuan kelas hambatan samping dan lebar bahu 1,5 maka dipilihlah 0,95 berdasarkan tabel dan data di lapangan.

4.1.5.5 Penentuan dan Perhitungan Tabel Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FCcs)

Tabel 4.19 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FCcs)

FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS UNTUK UKURAN KOTA (FCcs)		
UKURAN KOTA (Juta Penduduk)	FAKTOR PENYESUAIAN UNTUK UKURAN KOTA (FCcs)	PENDUDUK KOTA BANDUNG 2022 (Juta Penduduk)
<0,1	0,86	2,53
0,1-0,5	0,9	
0,5-1	0,94	

1,0-3,0	1	
>3	1,04	

Sumber: MKJI, 1997

Berdasarkan tabel 4.19 diatas, untuk Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FCcs) dipilih 1. Karena berdasarkan Ukuran Kota berada pada 1-3 Juta jiwa dan Kota Bandung berada pada jumlah 2,53 Juta jiwa.

4.1.5.6 Hasil Perhitungan Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas jalan adalah untuk mengetahui jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut, baik satu maupun dua arah dalam periode waktu tertentu di bawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum.

Tabel 4.20 Kapasitas Jalan

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Kapasitas Dasar (Co)	Lebar Jalur (FCw)	Pemisah Arah (FCsp)	Hambatan Sampung (FCsf)	Ukuran Kota (FCcs)	Kapasitas (C) (smp/jam)
1500	1,29	1	0,95	1	1832

Rumus:

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs \text{ (smp/jam)}$$

$$C = 1500 \times 1,5 \times 1 \times 0,95 \times 1 = 1832 \text{ smp/jam}$$

Berdasarkan tabel 4.20 diatas, hasil kapasitas jalan diatas menghasilkan 1832 smp/jam berdasarkan perhitungan dari tabel dan data yang diperoleh di lapangan.

4.1.8 Inti Hasil Perhitungan

1) Waktu dan Jarak Jalan

Tabel 4.21 Waktu Jarak Jalan

Waktu	Jarak (Km)	Menit
Ujung Berung – Cicaheum	1,5	6
Cicaheum – Ujung Berung	1,5	11

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Berdasarkan tabel 4.21 diatas, Jarak dari Jalan Cicaheum – Ujung Berung yaitu 1,5 Km ditempuh dengan waktu 11 menit dan Ujung Berung - Cicaheum yaitu 1,5 Km ditempuh dengan dengan 6 menit.

2) Perhitungan Kecepatan

Perhitungan Kecepatan ialah untuk mengetahui kecepatan kendaraan dengan satuan (Km/Jam). Berikut adalah tabel perhitungan:

Tabel 4.22 Kecepatan

DATA	Jarak (L) (Km)	TT (detik/smp)	kecepatan (V) (Km/Jam)
Ujung Berung- Cicaheum	1,5	360	15
Cicaheum- Ujung Berung	1,5	660	8,2

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Rumus:

$$V = L / TT =$$

$$\text{Ujung Berung - Cicaheum} = 1,5 / 360 = 15 \text{ Km/Jam}$$

$$\text{Cicaheum – Ujung Berung} = 1,5 / 660 = 8,2 \text{ Km/Jam}$$

Berdasarkan tabel 4.22 diatas, perhitungan Kecepatan (V) untuk A.H Nasution jalan Ujung Berung-Cicaheum menghasilkan 15 Km/Jam dan Cicaheum-Ujung Berung menghasilkan 8,2 Km/Jam.

3) Hasil Derajat Kejenuhan, LOS dan Kecepatan

Berikut adalah tabel inti dari perhitungan sesuai dengan kebutuhan penulis ialah sebagai berikut:

Tabel 4.23 Hasil Derajat Kejenuhan, LOS dan Kecepatan

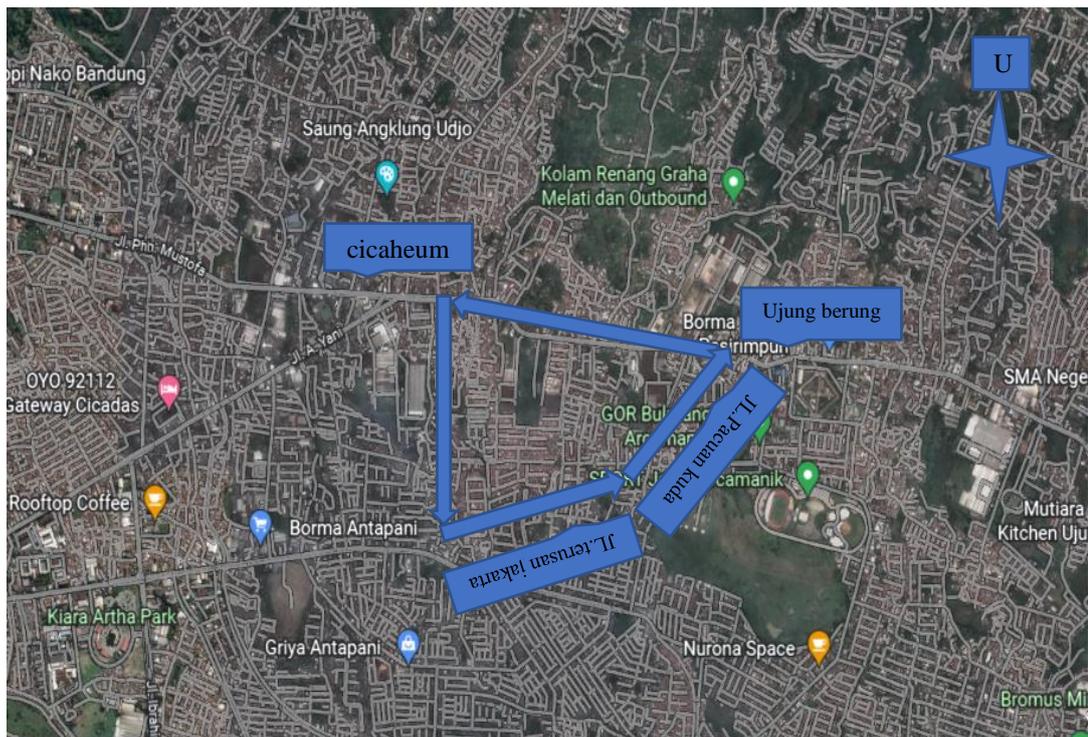
Jalan	Derajat Kejenuhan	LOS	Kecepatan (V) (Km/Jam)
Ujung Berung-Cicaheum ,Minggu 27-11-2022	0,34	D	15
Cicaheum-Ujung Berung ,Senin 28 -11-2022	0,08	C	8,2

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Berdasarkan tabel 4.23 diatas, Derajat kejenuhan di jalan Ujung Berung Cicaheum berada pada nilai tertinggi yaitu” 0,34 dengan tingkat pelayanan D yaitu” Kondisi Pelayanan Kurang Baik (Kendaraan berjalan dengan banyak hambatan) . Pada hasil perhitungan, jalan Ujung berung-Cicaheum memiliki kecepatan kendaraan 8,2 Km/Jam, Untuk terendah Cicaheum Ujung Berung berada pada nilai 0,08 dengan tingkat pelayanan C yaitu” Kendaraan berjalan lancar tapi adanya hambatan lalu lintas sudah lebih mengganggu kecepatan yang rendah dikarenakan padatnya kendaraan yang melintas dan hambatan yang ada pada jalan tersebut.

4.1.9 Penanganan Jalan Menjadi Satu Arah

Data Dianalisis berdasarkan pedoman Direktorat Jendral Bina Marga (1997) pada jam puncak kondisi satu arah volume lalu lintas yang meningkat saat jam sibuk pada ruas jalan A.H Nasution Karang Pamulang terutama pada arah timur menuju barat mengakibatkan kemacetan pada ruas jalan ini. Untuk meningkatkan kinerja pelayanan ruas jalan, dilakukan tindakan yang bertujuan untuk memperbaiki nilai derajat kejenuhan pada ruas tersebut. Penulis mencoba solusi lain yaitu pada jalan A.H Nasution, Karang Pamulang pemberlakuan satu arah pada jam sibuk 07.00- 08.00 dengan mengubah tipe jalan menjadi satu arah tanpa pemisah arah tanpa mengubah geometrik eksisting jalan, rekayasa lalu lintas. Ruas jalan pada rekayasa ini diperuntukkan khusus lalu lintas dari arah timur menuju Barat. Hal ini dikarenakan volume lalu lintas jam puncak pada arah timur menuju barat lebih tinggi. Pemberlakuan akan mempengaruhi ruas jalan lain di sekitarnya. Hal ini perlu diikuti dengan pemberlakuan jalan satu arah pada ruas jalan yang paralel untuk arus lalu lintas dariarah barat ke timur. Perencanaan jalan satu arah diberlakukan pada kendaraan yang melewati jalan A.H Nasution, Karang Pamulang yang akan mengarah ke barat pada km 5,5 – km 6,5. Sebaliknya seluruh arus kendaraan yang mengarah ke timur pada km 5,0 – km 5,5 diwajibkan belok kiri melewati jalan Pacuan Kuda yang berakhir di jalan Terusan Jakarta km 6,5. Gambar rencana pengalihan arus dapat dilihat Gambar 4.1



Gambar 4.1 Rencana pengalihan arus satu arah

1. Data Jumlah Arus Lalu Lintas dua arah A.H Nasution, Karang Pamulang

Untuk analisis derajat kejenuhan, nilai arus lalu lintas yang digunakan yaitu arus Barat. Berdasarkan Direktorat Jendral Bina Marga (1997), untuk ruas jalan 2 lajur satu arah (2/1) dengan arus lalu lintas total dua arah ≥ 1050 kend/jam, maka ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk sepeda motor (MC) adalah 0,25, kendaraan ringan (LV) adalah 1 dan kendaraan berat adalah 1,2 Hasil perhitungan volume lalu lintas ruas Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang dapat dilihat pada Tabel 4.24 berikut

Tabel 4. 24 Rekapitulasi Volume Ruas Jalan A.H Nasution

			MC	LV	HV	Total (smp/jam)
Arah	Barat Cicaheum-Ujung Berung 28-11-2022, Jam 07.00-08.00	kend/jam	1306	51	2496	2620
		smp/jam	1306	66	1248	
Volume smp/jam		15.817				

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Dari tabel 4.18 di atas , dapat diketahui bahwa volume kendaraan yang melewati ruas Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang arah timur- barat sebesar 2620 smp/jam dan volume kendaraan 15.817. Nilai tersebut akan digunakan untuk perhitungan derajat kejenuhan ruas satu arah ruas Jalan A.H Nasution , Karang Pamulang kondisi satu arah.

2. Perhitungan arus total dengan menggunakan formulir UR-2 dan UR-3, di Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang.

Berdasarkan data volume lalu lintas yang telah dikonversi menjadi satuan mobil penumpang per jam (smp/jam), dapat dihitung kapasitas dan derajat jenuh (DS) ruas jalan yang ditinjau pada kondisi ruas Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang satu arah. Untuk nilai kapasitas ruas jalan A.H Nasution, Karang Pamulang, kondisi satu arah bernilai sama dengan nilai kapasitas kondisi dua arah, karena tidak ada perubahan arah lalu lintas pada jalan tersebut.

Lokasi Ruas : Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang

Tipe Jalan : dua-lajur satu-arah (2/1)

Lebar Jalan	: 9 m
Gangguan Samping	: jarak penghalang 1,5m
Data Jumlah Penduduk	: 2,53 juta jiwa

a. Kapasitas Dasar (C_o)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan Tabel 4.6 Untuk ruas Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang dirubah dengan tipe jalan satu arah, maka kapasitas dasar (C_o) yang dipakai per lajur adalah 1650 smp/jam.

b. Faktor Penyesuaian

- 1) Tipe Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang adalah jalan dua lajur satu arah (2/1) dengan lebar jalur lalu lintas efektif (W_e) per lajur 4,5 m, kemudian interpolasi, faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FC_w) adalah 1,00
- 2) Tipe Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang adalah dua lajur satu arah (2/1). Berdasarkan Tabel 4.15, faktor penyesuaian pemisah arah dianggap 1.
- 3) Tipe kelas hambatan samping untuk A.H Nasution, Karang Pamulang adalah cukup tinggi (M) dengan jarak penghalang ke kerb adalah 1.5 m, berdasarkan Tabel 4.18, faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{SF}) adalah 0,95.
- 4) Jumlah penduduk Kota Bandung di Tahun 2022 adalah 2,53 jiwa.
- 5) Berdasarkan Tabel 4.16, faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) adalah 1.

c. Volume Lalu Lintas

Perhitungan nilai derajat kejenuhan pada Jalan A.H Nasution kondisi satu arah menggunakan volume total arah lalu lintas. Oleh karena itu, untuk volume lalu lintas Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang kondisi dua arah sebesar 2620 smp/jam.

Selanjutnya dilakukan perhitungan arus total dengan menggunakan formulir UR-2 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Jumlah kendaraan pada tabel di atas dikonversikan dalam satuan mobil penumpang (smp). Nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) yang digunakan sesuai Tabel 4.25 adalah kendaraan berat (HV) sebesar 1,2 dan untuk kendaraan sepeda motor (MC) sebesar 0,25 sesuai dengan ketentuan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Hasil perhitungan arus total dapat dilihat pada Tabel 4.19 dibawah ini:

Tabel 4.25 Perhitungan Arus Total A.H Nasution

Baris	Tipe Kend.	Kend ringan		Kend. Berat		Sepeda Motor		Arus Total Q			
		LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,25				
1	emp arah 1	LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,25				
2	emp arah 2	LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,5				
	Arah	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	Arah %	kend/ jam	smp/ jam	
		(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	100	(2)	(1)	
3		1306	1306	51	61	2496	624		3853	1993	
4							Pemisahan Arah, $SP=V/(Q1+2)$		100%	15,817	
5							Faktor smp, F _{smp} :			0,12	

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Dari tabel di atas dapat diketahui jumlah arus lalu lintas A.H Nasution, Karang pamulang sebesar 1991 smp/jam. Analisis perhitungan nilai derajat kejenuhan dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan dibawah ini.

$$DS = \frac{Q}{V}$$

$$= \frac{1993}{15.817} = 0,12$$

Jadi Analisis perhitungan nilai derajat kejenuhan kondisi satu arah di ruas jalan A.H Nasution dengan menggunakan Persamaan adalah 0,12.

Selanjutnya dilakukan analisis besar kapasitas ruas jalan dua jalur satu arah tanpa pemisah arah. Lebar jalur lalu lintas sebesar 9 m dengan lebar tiap – tiap lajunya sebesar 4,5 meter. Analisis perhitungan kapasitas menggunakan tabel pada formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Perhitungan kapasitas ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.20 di bawah ini.

Tabel 4.26 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan A.H Nasution

Arah	Kapasitas Dasar	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas
	C0	Lebar jalur	Pemisah Arah	Hambatan samping	Ukuran kota	C
Tabel 3.9	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	(11)x(12)x(13)x(14)x(15)	
smp/jam	Tabel 4.7	Tabel 4.8	Tabel 4.9	Tabel 4.10	smp/jam	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
1	2900	1	1	0,95	1	2744

3. Analisis Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Kondisi Satu Arah di Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang.

Pada perhitungan kecepatan arus bebas kondisi satu arah, Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang bernilai sama dengan nilai kecepatan arus bebas kondisi dua arah. Untuk perhitungan nilai kecepatan arus bebas pada Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang adalah sebagai berikut

a.) Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_o)

Nilai kecepatan arus bebas dasar (FV_o) menggunakan Tabel 4.16 Tipe Jalan A.H Nasution adalah dua lajur satu arah (2/1). Dengan demikian, nilai kecepatan arus bebas dasar (FV_o) pada Jalan A.H Nasution adalah 8,2 km/jam

Faktor Penyesuaian

b.) Nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FV_w) menggunakan Tabel 4.16 Tipe Jalan A.H Nasution adalah dua lajur satu arah (2/1) dengan lebar jalan lalu lintas efektif per lajur 3,5 m. Sehingga, dengan menggunakan interpolasi nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FV_w) pada Jalan A.H Nasution adalah 1 km/jam.

2.) Nilai penyesuaian kondisi hambatan samping (FFV_{SF}) menggunakan Tabel 4.5. Tipe Jalan A.H Nasution adalah dua lajur satu arah (2/1) dengan hambatan samping tinggi (M) dan jarak kereb ke penghalang 1,5 m. Dengan demikian, nilai

penyesuaian kondisi hambatan samping (FFV_{SF}) pada Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang adalah 0,95.

3.) Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) menggunakan Tabel 4.10. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat, jumlah penduduk Kota Bandung tahun 2022 adalah 2,53 juta jiwa. Sehingga, nilai penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) pada Jalan A.H Nasution adalah 1.

Berdasarkan nilai di atas, kecepatan arus bebas pada Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang menggunakan rumus perhitungan kecepatan arus bebas adalah,

$$\begin{aligned} V &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\ &= (3,5 + 1) \times 0,95 \times 1 \\ &= 4,275 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Rekapitulasi hasil perhitungan kecepatan arus bebas pada Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang kondisi satu arah dapat dilihat pada Tabel 4.21 berikut.

Tabel 4. 27 Rekapitulasi Kecepatan Arus Bebas Kondisi Satu Arah di Ruas Jalan A.H Nasution

No.	Nama Jalan	FV_o (km/jam)	FV_w (km/jam)	FFV_{SF}	FFV_{CS}	FV (km/jam)
1	A.H Nasution	3,5	1	0,95	1	4,275

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), nilai kecepatan tempuh suatu ruas jalan didapatkan berdasarkan grafik hubungan antara derajat jenuh dan kecepatan. Analisis nilai kecepatan tempuh didapatkan sebagai berikut.

1. Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang

Kecepatan tempuh (V) pada Jalan A.H Nasution kondisi dua arah, dengan derajat kejenuhan (DS) = 1,24 kecepatan arus bebas (FV) = 4,275 km/jam dan tipe jalan satu arah (2/1) didapatkan kecepatan tempuh 3,447 = km/jam.

4. Pembahasan dari Perbandingan Kinerja Ruas Jalan kondisi dua arah dan satu arah.

a.) Nilai Kapasitas (C)

Tabel 4.28 Nilai Kapasitas (C) Ruas Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang

Ruas	Kapasitas (smp/jam)	
	Sebelum pemberlakuan satu arah di jalan A.H Nasution (Dus Arah)	Sesudah pemberlakuan satu arah A.H Nasution
A.H Nasution	1832	2744

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Dari Tabel 4.28 di atas, nilai kapasitas kondisi satu arah pada ruas Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang mengalami kenaikan dibandingkan dengan kondisi

dua arah, Hal ini terjadi karena geometri jalan yaitu lebar jalur dan lebar bahu jalan atau jarak antara jadi satu arah dihilangkan sehingga bertambahnya jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut.

b.) Derajat Kejenuhan (DS)

Nilai derajat kejenuhan (DS) kondisi ruas Jalan A.H Nasution dua arah dan satu arah dapat dilihat pada Tabel 4.29 berikut

Tabel 4.29 Nilai Detajat Kejenuhan (DS).

Ruas	Derajat Kejenuhan (DS)	
	Sebelum pemberlakuan satu arah di jalan A.H Nasution	Sesudah pemberlakuan satu arah A.H Nasution
A.H Nasution	0,34	0,12

Sumber: Olah Data Penulis 2023

Berdasarkan Tabel 4.29 di atas, nilai derajat kejenuhan (DS) berkurang yang berarti nilai kinerja ruas jalan menurun pada kondisi setelah satu arah di ruas Jalan A.H Nasution.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, penulis memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Perhitungan data volume lalu lintas tertinggi berada pada senin tanggal 28 November 2022, pada jam 07.00-08.00, yaitu total dengan satuan smp/jam perjam menghasilkan 4603 smp/jam.
2. Perhitungan hambatan samping untuk pejalan kaki berdasarkan data berjumlah 81 menghasilkan hambatan samping 40,5. Untuk pedagang berdasarkan data berjumlah 30 menghasilkan hambatan samping 15. Untuk parkir berdasarkan data berjumlah 123 menghasilkan hambatan samping 123.
3. Perhitungan kapasitas jalan menghasilkan 1832 smp/jam dengan C_o , FC_w , FC_{sp} , FC_{sf} dan FC_{cs} menyesuaikan berdasarkan tabel dan hasil perhitungan.
4. Perhitungan Ekspansi data volume lalu lintas yang tertinggi berada pada Weekday, pada jam 07.00-08.00, yaitu 7.143 dengan satuan smp/jam perjam menghasilkan nilai total 24 jam yaitu 32.883 smp/jam.
5. Derajat kejenuhan tertinggi pada tanggal 27 November 2022, pada jam 17.00-18.00, di jalan cicaheum-ujung berung, menghasilkan derajat kejenuhan 0,34. Untuk derajat kejenuhan terendah berada pada tanggal 28 November 2022 Ujung Berung-Cicaheum 13.00-14.00 dan tanggal 28 November 2022 Cicaheum-Ujung Berung 13.00-14.00 , menghasilkan derajat kejenuhan 0,08.
6. Skor untuk tingkat pelayanan berdasarkan tabel. Untuk derajat kejenuhan tertinggi 0,34 mendapatkan nilai “D” yang artinya “Kondisi Pelayanan Kurang Baik (Kendaraan berjalan dengan banyak hambatan)”. Lalu untuk derajat kejenuhan terendah 0,08 mendapatkan nilai “C” yang artinya

“Kondisi Pelayanan Cukup Baik (Kendaraan berjalan lancar tapi adanya hambatan lalu lintas sudah lebih mengganggu)”.

7. Kecepatan Tertinggi ada di jalan Ujung Berung-Cicaheum dengan 15 Km/Jam dan untuk kecepatan terendah ada di jalan Cicaheum-Ujung berung dengan 8,2 Km/Jam. Rendahnya dan tingginya kecepatan dikarenakan padatnya kendaraan yang melintas pada jalan tersebut dan faktor hambatan yang ada di jalan tersebut.
8. Rentang nilai faktor ekspansi HEF untuk ruas Jalan A.H. Nasution adalah sebesar untuk weekend sebesar 9489 dan weekday 7143 untuk weekday
9. Untuk Derajat Kejenuhan setelah dilakukan perhitungan kondisi satu arah pada ruas Jalan A.H Nasution, Karang Pamulang mengalami perubahan yang tidak terlalu signifikan, Untuk derajat kejenuhan berkurang menghasilkan 0,12

2. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian, berikut adalah beberapa saran yang dapat penulis sampaikan:

1. Bagi pembaca, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan pengetahuan terkait dengan analisa perbandingan aktivitas kendaraan bermotor terhadap kinerja ruas jalan.
2. Bagi pemerintahan, sepanjang arah jalan Cicaheum-Ujung berung harus lebih diperhatikan karena agar bisa mengurai kemacetan yang ada dan para penggunaan jalan atau pengendara bisa melintas dengan lebih efektif.
3. Bagi almamater, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan bagi para mahasiswa untuk perkuliahan ataupun menjadi referensi pembelajaran, semoga penelitian selanjutnya bisa lebih baik dan lebih lengkap dari sebelumnya.
4. Diperlukan kesadaran semua pihak khususnya pengguna jalan untuk menaati peraturan-peraturan lalu lintas yang berlaku di jalan tersebut,

seperti tidak memarkirkan kendaraanya disembarang tempat serta mematuhi rambu yang ada agar tidak menimbulkan kemacetan lainya.

5. Bisa juga agar di jalan A.H nasution, Karang Pamulang lebih efektif disarankan untuk memberlakukan pengoprasian jalan satu arah pada jam sibuk, yaitu 07.00-08.00 WIB.

Daftar Pustaka

Direktorat Jendral Bina Marga, 1997, "Manual Kapasitas Jalan Indonesia" (*MKJI*),
Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Detik.com 2019 Kemacetan kota Bandung dan Big data
[https://news.detik.com/kolom/d-4772429/kemacetan-bandung-dan-big-
data](https://news.detik.com/kolom/d-4772429/kemacetan-bandung-dan-big-data).

Hikmat Iskandar. (2015). Analisis Faktor Jam Sibuk Pada Jalan Luar Kota. Jurnal
Karya Teknik Sipil.

Direktorat Jendral Bina Marga Direktorat Bina Jalan Kota (BINKOT). 1997.
Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

Indonesia, P. R. (2006). Peraturan Pemerintah nomor 34 tahun 2006 tentang jalan.
Jakarta (ID): Sekretariat Negara.

Jotin, K. C., & Kent, L. B. (2003). Dasar-dasar Rekayasa Transportasi. Erlangga,
Jakarta. No, K. D. J. B. M. 76/KPTS/Db/1999 Tanggal 20 Desember 1999.
Pedoman Perencanaan Campuran Beraspal dengan Pendekatan
Kepadatan Mutlak.

Oglesby, C. H., & Hicks, R. G. (1999). Teknik Jalan Raya Jilid 1. Erlangga,
Jakarta.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2006. PP No 34 Tahun 2006 Tentang Jalan. Jakarta.

Suwardi. 2010. Perencanaan dan Pemodelan Transporasi, Jurnal Teknik Sipil Vol. 7 No. 2. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Tamin, O. Z. Nahdalina. 1998. Analisis Dampak Lalu Lintas (Andall). Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, 5, 16-25.

Transportation Research Board. 1994. Highway Capacity Manual Special Report 209. Washington, D.C.

Transportation Research Board. 2000. Highway Capacity Manual, HCM. Washington, D.C.

Lampiran



Foto Mengukur Segmen Jalan dengan menggunakan meter roll





Foto Pengolahan data secara manual





Foto Kondisi Jalan A.H Nasution ketika arus lalu lintas padat



Foto Jalan A.H Nasution ketika arus lalu lintas lancar