

**ANALISIS KELAMBATAN LALU-LINTAS JALAN PERKOTAAN
AKIBAT PENGARUH HAMBATAN SAMPING
(Studi Kasus : Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan, Kota Bandar
Lampung)**

(Skripsi)

Oleh

MUHAMMAD GHALIB AKRAM

2155011010



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2026

ABSTRAK

ANALISIS KELAMBATAN LALU-LINTAS JALAN PERKOTAAN AKIBAT PENGARUH HAMBATAN SAMPING (STUDI KASUS: JALAN ZA PAGAR ALAM DAN JALAN RADEN INTAN, KOTA BANDAR LAMPUNG)

Oleh

MUHAMMAD GHALIB AKRAM

Kemacetan lalu lintas di jalan perkotaan merupakan permasalahan yang semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah kendaraan dan aktivitas masyarakat. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi kelancaran arus lalu lintas adalah hambatan samping, seperti aktivitas pejalan kaki, parkir di badan jalan, kendaraan keluar-masuk lahan samping, dan kendaraan berhenti. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat hambatan samping dan pengaruhnya terhadap penurunan kecepatan pada Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan di Kota Bandar Lampung. Metode penelitian yang digunakan adalah survei lapangan dengan pengambilan data primer berupa volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, waktu tempuh, dan frekuensi hambatan samping pada segmen jalan sepanjang 200 meter. Pengamatan dilakukan pada hari Senin dan Minggu pada jam sibuk pagi, siang, dan sore. Analisis data mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, sedangkan pengujian pengaruh hambatan samping dan volume lalu lintas terhadap kecepatan dilakukan menggunakan uji t dua sampel dengan varians tidak sama (Welch's t-test). Hasil menunjukkan bahwa kedua ruas jalan memiliki tingkat hambatan samping tinggi hingga sangat tinggi. Volume lalu lintas pada jam puncak mencapai lebih dari 2.500 SMP/jam di Jalan ZA Pagar Alam dan lebih dari 2.000 SMP/jam di Jalan Raden Intan. Peningkatan hambatan samping dan volume lalu lintas terbukti menurunkan kecepatan kendaraan dengan kisaran 20–40 km/jam. Uji Welch's t-test mengonfirmasi bahwa hambatan samping dan volume berpengaruh signifikan terhadap kecepatan. Penelitian ini menegaskan bahwa hambatan samping merupakan faktor utama kelambatan lalu lintas di kedua ruas jalan. Temuan ini dapat menjadi dasar pengambilan kebijakan dalam pengendalian aktivitas tepi jalan guna meningkatkan kinerja jaringan jalan.

Kata kunci: Hambatan samping, kelambatan lalu lintas, kecepatan, volume lalu lintas

ABSTRACT

ANALYSIS OF URBAN ROAD TRAFFIC DELAY DUE TO THE INFLUENCE OF SIDE FRICTION (CASE STUDY: ZA PAGAR ALAM STREET AND RADEN INTAN STREET, BANDAR LAMPUNG CITY)

Oleh

MUHAMMAD GHALIB AKRAM

Traffic congestion on urban roads is an increasingly serious problem along with the growth of vehicle ownership and community activities. One of the main factors affecting traffic flow performance is side friction, such as pedestrian activities, on-street parking, vehicles entering and exiting roadside areas, and stopping vehicles. This study aims to analyze the level of side friction and its effect on speed reduction on ZA Pagar Alam Road and Raden Intan Road in Bandar Lampung City. The research method applied was a field survey by collecting primary data consisting of traffic volume, vehicle speed, travel time, and side friction frequency on a 200-meter road segment. Observations were conducted on Monday and Sunday during morning, midday, and afternoon peak hours. Data analysis referred to the Indonesian Highway Capacity Guidelines (PKJI) 2023, while the influence of side friction and traffic volume on speed was tested using the two-sample t-test with unequal variances (Welch's t-test). The results show that both road sections experience high to very high levels of side friction. Peak-hour traffic volumes reached more than 2,500 pcu/hour on ZA Pagar Alam Road and more than 2,000 pcu/hour on Raden Intan Road. Increases in side friction and traffic volume were proven to reduce vehicle speeds within the range of 20–40 km/h. Welch's t-test confirmed that side friction and traffic volume significantly affect vehicle speed. This study emphasizes that side friction is a major factor contributing to traffic delays on both road sections. The findings may serve as a basis for policy making in controlling roadside activities to improve urban road network performance.

Keywords: Side friction, traffic delay, speed, traffic volume

**ANALISIS KELAMBATAN LALU-LINTAS JALAN PERKOTAAN
AKIBAT PENGARUH HAMBATAN SAMPING
(STUDI KASUS: JALAN ZA PAGAR ALAM DAN JALAN RADEN
INTAN, KOTA BANDAR LAMPUNG)**

Oleh

MUHAMMAD GHALIB AKRAM

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2026

Judul Skripsi

: **ANALISIS KELAMBATAN LALU-LINTAS
JALAN PERKOTAAN AKIBAT PENGARUH
HAMBATAN SAMPING (Studi Kasus :
Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden
Intan, Kota Bandar Lampung)**

Nama Mahasiswa

: **Muhammad Ghali Akram**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2155011010

Program Studi

: Teknik Sipil

Fakultas

: Teknik



1. Komisi Pembimbing

**Prof. Muhammad Karami, S.T.,
M.Sc., Ph.D.**
NIP 19720829 199802 1 001

Ir. Tas'an Junaedi, S.T., M.T.
NIP 19710724 200003 1 001

2. Ketua Jurusan Teknik Sipil

3. Ketua Prodi Teknik Sipil

Sasana Putra, S.T., M.T.
NIP 19691111 200003 1 002

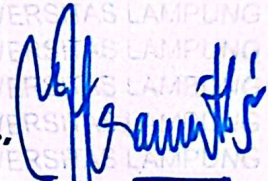
Dr. Suyadi, S.T., M.T.
NIP 19741225 200501 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Prof. Muhammad Karami, S.T.,
M.Sc., Ph.D.**



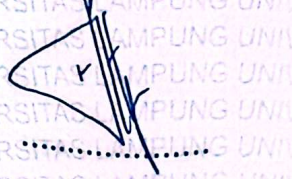
Sekretaris

: **Ir. Tas'an Junaedi, S.T., M.T.**



Penguji
Bukan Pembimbing

: **Dr. Ir. Rahayu Sulistyorini,
S.T., M.T.**



2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. H. Ahmad Herison, S.T., M.T.

NIP 19691030 200003 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **8 Januari 2026**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ghalib Akram
Nomor Pokok Mahasiswa : 2155011010
Judul Skripsi : ANALISIS KELAMBATAN LALU-LINTAS
JALAN PERKOTAAN AKIBAT PENGARUH
HAMBATAN SAMPING (STUDI KASUS:
JALAN ZA PAGAR ALAM DAN JALAN
RADEN INTAN, KOTA BANDAR LAMPUNG)
Jurusan : Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan semua tulisan yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung.

Bandar Lampung, Januari 2026

Pembuat Pernyataan



Muhammad Ghalib Akram

RIWAYAT HIDUP



Muhammad Ghalib Akram lahir pada tanggal 2 April 2003 di Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Penulis merupakan anak ketiga dari pasangan suami istri bernama Sutarno, A.md dan Sri Mulyati. Penulis memiliki 2 saudara kandung, yaitu Ghani Angga Wijaya sebagai kakak pertama dan Anggi Widiawati sebagai kakak kedua.

Penulis memulai pendidikan di TK Al-Huda I dan melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SDN 1 Beringin Raya yang diselesaikan pada tahun 2015. Pada tahun 2018, penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 14 Bandar Lampung dan melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMAN 7 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2021. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung pada tahun 2021.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam organisasi kemahasiswaan di antaranya pernah menjadi anggota pada divisi Kerohanian dan Keolahragaan di Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HIMATEKS) pada periode 2022-2023 dan menjadi Panitia Inti Pada acara *Soundnergy 4.0 Civil Brings Revolution (CBR)*. Pada Januari - Februari 2024, penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata di Desa Gedung Aji Baru, Kabupaten Tulang Bawang Pada tahun 2024, Sedangkan pada 22 Juli – 22 September 2024 penulis mengikuti Kerja Praktik pada Proyek Pembangunan Renovasi Kantor BPJN Lampung. Penulis telah menyelesaikan tugas akhir penelitian dengan judul Analisis Kelambatan Lalu-Lintas Jalan Perkotaan Akibat Pengaruh Hambatan Samping (Studi Kasus: Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan, Kota Bandar Lampung).

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, kuucapkan puji dan syukur atas segala Rahmat dan Karunia-Mu sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Kupersembahkan karya ini untuk orang-orang tersayang

Bapak dan Ibu

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tiada terhingga saya persembahkan karya kecil ini kepada bapak dan ibu yang telah senantiasa dan tiada henti mendoakan dan memberikan motivasi di setiap langkah hidupku.

Terima kasih yang sebesar-besarnya atas kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang tulus. Terima kasih telah mendidik dan membesarkanku dengan penuh rasa sayang dan kesabaran. Segala kebaikan itu belum mampu kubalas, namun aku berharap pencapaian ini menjadi wujud kecil dari rasa terima kasih dan bakti dariku, semoga dengan sembar kertas yang bertuliskan kata persembahan ini merupakan langkah awal untuk membuat Ibu dan Bapak Bangga dan Bahagia. Karena saya sadar selama ini belum bisa berbuat lebih untuk Bapak dan Ibu. Untuk Ibu dan Bapak terimakasih untuk selalu membuatku termotivasi, selalu mendoakan, selalu menasihati, memberi dukungan, dan meridhoi semua langkah yg saya ambil untuk melakukan hal yang lebih baik. Sekali lagi terimakasih Ibu dan Bapak.

Aak Angga, Cece Anggi, Mba Lia, Mas Rian

Yang telah bersedia membantu dan mendukung dalam proses pencapaian ini, maupun dalam menghadapi berbagai kesulitan lainnya. Terima kasih atas dukungan secara fisik dan emosional yang telah diberikan, yang sangat berarti dan mampu membangkitkan semangat di saat-saat sulit.

Dosen Teknik Sipil

Prof. Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D., Ir. Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial, S.T., M.T., IPM., Ir. Tas'an Junaedi, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Rahayu Sulistyorini, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing dan penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Keluarga Besar Teknik Sipil 2021 (ASPIRE)

Yang telah membantu, memberikan semangat, menambah cerita dan selalu memberikan dukungan moral dan bantuan saat saya membutuhkan.

Diri Saya Sendiri

Skripsi ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri, sebagai bukti, usaha dan kerja keras saya dalam menyelesaikan studi ini.

MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu buruk bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui”

(QS Al-Baqarah: 216)

“Lakukan, laksanakan dan jangan ragu, karena sesuatu didepan bukan seperti yang kamu bayangkan dan pikirkan, tetapi sesuatu yang Allah Kehendakkan.”

(Ibu-Sri Mulyati)

“Bekerjalah seolah-olah kamu hidup selamanya, dan beribadahlah seolah-olah kamu mati besok.”

(Ali bin Abi Thalib)

Yang penting bukan cepat atau lambat, tapi tetap melangkah.”

(Sheila On 7, Melompat Lebih Tinggi)

“Yang patah tumbuh, yang hilang berganti”

(Banda Neira)

SANWACANA

Atas berkat rahmat hidayat Allah SWT dengan mengucapkan puja – puji syukur Alhamdulillah, penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kelambatan Lalu-Lintas Jalan Perkotaan Akibat Pengaruh Hambatan Samping (Studi Kasus: Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan, Kota Bandar Lampung)”, sebagai salah satu syarat dalam mendapatkan gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Lampung. Pada penyusunan laporan, penulis mendapatkan banyak bantuan, dukungan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M, selaku Rektor Universitas Lampung sekaligus Dosen Teknik Sipil.
2. Dr. H. Ahmad Herison, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
3. Sasana Putra, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung sekaligus Dosen Pembimbing Akademik atas bimbingan dan pengarahan selama masa kuliah.
4. Dr. Suyadi, S.T. M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Lampung.
5. Prof. Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah meluangkan waktu, tenaga, serta pikirannya untuk memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan hingga penyelesaian skripsi ini.
6. Ir. Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial, S.T., M.T., IPM. dan Ir. Tas'an Junaedi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang dengan penuh perhatian dan kepedulian yang begitu besar telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan yang sangat berarti dalam proses penyusunan hingga penyelesaian skripsi ini.

7. Dr. Ir. Rahayu Sulistyorini, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji atas kesediaan waktunya dalam memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun selama proses penyelesaian skripsi ini. Setiap masukan yang diberikan sangat berarti dalam penyempurnaan karya ilmiah ini.
8. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis serta seluruh staff dan karyawan Jurusan Teknik Sipil yang selalu membantu penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknik Sipil.
9. Kedua orang tuaku tercinta, Sutarno, A.md dan Sri Mulyati yang dengan penuh cinta, doa dan pengorbanan yang menjadi kekuatan utama dalam setiap langkah hidup, termasuk dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Kakak-kakak, Ghani Angga Wijaya, Anggi Widiawati, Aulia Anggraini, Rian Hidayat yang senantiasa memberi semangat, perhatian dan doa dalam menyelesaikan skripsi.
11. Huru-Hara, (Tama, Awangga, Amirul, Awe, Bastian, Fahrezi, Fauzan, Idang, Ari, Derrin, Rafly, Rio, Ipul, Faris, Alfian) yaitu selaku teman-teman seperjuangan dan keluarga kedua yang senantiasa memberikan dukungan, bantuan, tempat bercanda tawa, dan warna baru bagi penulis selama perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini.
12. Keluarga Besar Teknik Sipil Angkatan 21 yang telah menemani, memberikan semangat, serta dukungan yang luar biasa sepanjang proses perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa laporan masih jauh dari kata sempurna, sehingga saran dan masukan membangun diperlukan oleh penulis agar laporan sempurna di kemudian hari. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna.

Bandar Lampung, Januari 2026

Penulis,

Muhammad Ghalib Akram

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Lalu Lintas	5
2.2 Kelambatan Lalu Lintas	6
2.3 Karakteristik Jalan.....	6
2.4 Kinerja Lalu Lintas	8
2.5 Hambatan Samping	9
2.6 Derajat Kejenuhan dan EMP.....	11
2.7 Kecepatan.....	12
2.8 Waktu Tempuh.....	12
2.9 Volume Lalu Lintas.....	13
2.10 Uji t Dua Sampel dengan Varians Tidak Sama (Welch's t-test).....	13
III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Diagram Alir	15
3.2 Lokasi Penelitian.....	16
3.3 Pelaksanaan Penelitian	17
3.3.1 Waktu Penelitian	17
3.3.2 Peralatan Penelitian.....	17
3.4 Pengambilan Data	17
3.4.1 Data Primer	17

3.4.2 Data Sekunder	19
3.5 Pengolahan Data.....	19
3.5.1 Perhitungan Hambatan Samping.....	19
3.5.2 Perhitungan Derajat Kejenuhan dan EMP	19
3.5.3 Waktu Tempuh.....	19
3.5.4 Perhitungan Volume Lalu Lintas	20
3.5.5 Perhitungan Kecepatan	20
3.6 Analisis Data	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Gambaran Umum.....	21
4.2 Karakteristik Lalu Lintas pada Jalan ZA Pagar Alam	22
4.2.1 Volume Lalu Lintas	22
4.2.2 Kecepatan Kendaraan.....	28
4.2.3 Hambatan Samping	34
4.2.4 Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kecepatan	36
4.2.5 Pengaruh Volume Lalu Lintas Terhadap Kecepatan	43
4.3 Karakteristik Lalu Lintas pada Jalan Raden Intan	51
4.3.1 Volume Lalu Lintas	51
4.3.2 Kecepatan Kendaraan.....	53
4.3.3 Hambatan Samping	56
4.3.4 Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kecepatan	56
4.3.5 Pengaruh Volume Lalu Lintas Terhadap Kecepatan	60
V. PENUTUP.....	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kategori Tingkat Pelayanan Jalan.....	9
Tabel 2. Bobot Hambatan Samping	10
Tabel 3. Kelas Hambatan Samping.....	10
Tabel 4. EMP untuk tipe jalan tak terbagi pada jalan dalam kota.....	11
Tabel 5. EMP untuk tipe jalan terbagi pada jalan dalam kota.	11
Tabel 6. Volume Arus Lalu Lintas Jalan ZA Pagar Alam Senin Arah	23
Tabel 7. Volume Arus Lalu Lintas Jalan ZA Pagar Alam Minggu Arah Rajabasa- Tanjung Karang.....	24
Tabel 8. Volume Arus Lalu Lintas Jalan ZA Pagar Alam Senin Arah Tanjung Karang-Rajabasa.	26
Tabel 9. Volume Arus Lalu Lintas Jalan ZA Pagar Alam Minggu Arah Tanjung Karang-Rajabasa.	27
Tabel 10. Kecepatan Kendaraan Jalan ZA Pagar Alam Senin Arah Rajabasa- Tanjung Karang.....	29
Tabel 11. Kecepatan Kendaraan Jalan ZA Pagar Alam Minggu Arah Rajabasa- Tanjung Karang.....	30
Tabel 12. Kecepatan Kendaraan Jalan ZA Pagar Alam Senin Arah Tanjung Karang-Rajabasa.	32
Tabel 13. Kecepatan Kendaraan Jalan ZA Pagar Alam Minggu Arah Tanjung Karang-Rajabasa.	33
Tabel 14. t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances.....	37
Tabel 15. t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances.....	39
Tabel 16. t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances.....	40
Tabel 17. t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances.....	42
Tabel 18. t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances.....	45
Tabel 19. t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances.....	46
Tabel 20. t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances.....	48
Tabel 21. t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances.....	49

Tabel 22. Volume Arus Lalu Lintas Jalan Raden Intan Senin.	51
Tabel 23. Volume Arus Lalu Lintas Jalan Raden Intan Minggu.	52
Tabel 24. Kecepatan Kendaraan Jalan Raden Intan Senin.....	53
Tabel 25. Kecepatan Kendaraan Jalan Raden Intan Minggu.	54
Tabel 26. t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances.....	58
Tabel 27. t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances.....	59
Tabel 28. t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances.....	62
Tabel 29. t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances.....	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Alir	15
Gambar 2. Lokasi Penelitian Jalan ZA Pagar Alam	16
Gambar 3. Lokasi Penelitian Jalan Raden Intan	16
Gambar 4. Volume Lalu Lintas Jalan ZA Pagar Alam Rajabasa-Tanjung Karang	25
Gambar 5. Volume Lalu Lintas Jalan ZA Pagar Alam Tanjung Karang-Rajabasa	28
Gambar 6. Hambatan Samping Jalan ZA Pagar Alam Arah Rajabasa-Tanjung Karang.....	34
Gambar 7. Hambatan Samping Jalan ZA Pagar Alam Arah Tanjung Karang- Rajabasa	35
Gambar 8. Hambatan Samping Dan Kecepatan Jalan ZA Pagar Alam Arah Rajabasa-Tanjung Karang.....	36
Gambar 9. Hambatan Samping Dan Kecepatan Jalan ZA Pagar Alam Arah Tanjung Karang-Rajabasa.....	36
Gambar 10. Volume Lalu Lintas Dan Kecepatan Jalan ZA Pagar Alam Arah Rajabasa-Tanjung Karang.....	43
Gambar 11. Volume Lalu Lintas Dan Kecepatan Jalan ZA Pagar Alam Arah Tanjung Karang-Rajabasa.....	44
Gambar 12. Volume Lalu Lintas Jalan Raden Intan	53
Gambar 13. Hambatan Samping Jalan Raden Intan.....	56
Gambar 14. Hambatan Samping dan Kecepatan Jalan Raden Intan.....	57
Gambar 15. Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Jalan Raden Intan.	61

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemacetan lalu lintas di jalan perkotaan menjadi masalah yang semakin meningkat di kota-kota besar di Indonesia, seiring dengan pertumbuhan populasi dan peningkatan jumlah kendaraan. Kondisi ini diperparah dengan sistem angkutan umum yang kurang efisien dan pertumbuhan infrastruktur transportasi yang tidak sejalan dengan peningkatan jumlah kendaraan. Kemacetan lalu lintas tidak hanya berdampak pada waktu perjalanan, tetapi memiliki implikasi yang luas terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk kesehatan mental dan fisik, produktivitas, dan pendidikan (Sihombing, 2024). Studi menunjukkan bahwa kemacetan dapat mengurangi kualitas hidup dan menimbulkan stres kronis bagi pengendara dan penumpang (Pranita, 2023).

Dalam sebuah Kemacetan lalu lintas di jalan perkotaan menjadi masalah yang semakin meningkat di kota-kota besar di Indonesia, seiring dengan pertumbuhan populasi dan peningkatan jumlah kendaraan. Perkembangan urbanisasi yang masif di Indonesia telah meningkatkan kepadatan kendaraan bermotor hingga 12% per tahun berdasarkan data Kementerian Perhubungan 2024. Semakin banyak kendaraan yang berada di suatu segmen jalan, maka kecepatan rata-rata kendaraan cenderung menurun, yang disebabkan oleh adanya volume yang tinggi dan kepadatan lalu lintas yang tinggi (Zulrehansyah, 2021).

Fenomena ini menciptakan tekanan ekstra pada infrastruktur jalan perkotaan, khususnya di kota-kota sedang berkembang seperti Bandar Lampung. Dalam konteks ini, hambatan samping menjadi faktor kritis yang perlu dianalisis lebih lanjut. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 menyatakan bahwa hambatan samping dapat menurunkan kapasitas jalan

hingga 40% pada kondisi ekstrim, sehingga memerlukan perhatian serius dalam perencanaan transportasi.

Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan merupakan koridor transportasi utama di Kota Bandar Lampung yang memiliki fungsi strategis sebagai jalur penghubung sekaligus pusat kegiatan ekonomi dan sebagai salah satu jalan arteri yang seharusnya tidak terpengaruh oleh hambatan samping, namun ruas jalan ini sering mengalami kelambatan lalu lintas akibat tingginya hambatan samping. Hambatan samping didefinisikan sebagai gangguan lateral yang mengurangi kapasitas jalan melalui interaksi antara aktivitas tepi jalan dengan arus lalu lintas utama (Anwar, 2018). Pada penelitian Sari YPN, (2016) mengungkapkan bahwa kedua ruas jalan ini menjadi episentrum kemacetan dengan tundaan mencapai 45 detik per kendaraan pada jam puncak. Hambatan samping seperti parkir liar di bahu jalan, aktivitas pedagang kaki lima (PKL), serta kendaraan yang keluar-masuk dari akses komersial menjadi penyebab utama kemacetan (Firdausi, 2006).

Pada penelitian Juliano Malendra dkk., (2023) menunjukkan bahwa setiap peningkatan 100 kejadian hambatan samping per jam mampu menurunkan kapasitas jalan sebesar 18% dan kecepatan rata-rata 22%. Hambatan samping tidak hanya meningkatkan waktu tempuh tetapi juga menurunkan efisiensi sistem transportasi secara keseluruhan. Mekanisme hambatan samping terjadi melalui pola kompleks yang melibatkan perilaku pengemudi, dinamika pejalan kaki, dan manuver kendaraan parkir.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara hambatan samping, volume arus lalu lintas dengan kecepatan dan mengetahui seberapa besar pengaruh hambatan samping dan volume arus lalu lintas terhadap penurunan kecepatan.

Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penurunan kecepatan lalu lintas jalan perkotaan akibat pengaruh hambatan samping dengan studi kasus pada ruas Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan, Kota Bandar Lampung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah digambarkan sebelumnya, rumusan masalah yang diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat hambatan samping yang terjadi di Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan?
2. Bagaimana pengaruh hambatan samping terhadap kelambatan lalu lintas di kedua ruas jalan tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Dalam mengerjakan Tugas Akhir ini penulis mempertimbangkan luasnya faktor-faktor yang sangat berpengaruh dalam penelitian, yaitu menggunakan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Pokok bahasan dalam studi ini adalah menganalisis kelambatan lalu lintas jalan perkotaan akibat pengaruh hambatan samping pada Jalan ZA Pagar Alam Dan Jalan Raden Intan Kota Bandar Lampung.
2. Penelitian dilakukan dengan jarak masing-masing 200 meter, agar memudahkan pengambilan data di lapangan.
3. Untuk perhitungan dan analisis digunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Menganalisis tingkat hambatan samping pada ruas Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan.
2. Menganalisis penurunan kecepatan lalu lintas akibat adanya pengaruh hambatan samping di ruas Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat pada penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi tingkat hambatan samping yang terjadi pada Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan.
2. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.
3. Untuk mengetahui hasil dari volume dan kecepatan pada ruas jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan.

1.6 Sistematika Penelitian

Secara sistematis pembahasan yang diuraikan pada penelitian ini dibagi menjadi lima bab, antara lain sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori yang mendasari penelitian dan akan digunakan dalam penyelesaian masalah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan gambaran umum lokasi penelitian, diagram alir, prosedur-prosedur dalam penyelesaian masalah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil pembahasan dan analisis data yang diperoleh dari pembahasan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil-hasil yang didapat dari pengolahan data dan memberikan saran untuk hasil tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lalu Lintas

Lalu lintas di dalam Undang-undang No 22 tahun 2009 didefinisikan sebagai gerak Kendaraan dan orang di Ruang Lalu Lintas Jalan. Munawar menjelaskan bahwa lalu lintas ditimbulkan oleh adanya pergerakan dan alat-alat angkutan, karena adanya kebutuhan perpindahan manusia dan atau barang. Unsur-unsur dalam sistem transportasi tersebut meliputi pemakai jalan, kendaraan, jalan dan lingkungan.

Lalu lintas adalah gerak kendaraan sepanjang jalan. Oleh karena itu kita perlu menghitung jumlah kendaraan. Pada dasarnya ada dua cara untuk melakukannya, yaitu :

- a. Perhitungan tangan (manual).
- b. Perhitungan mekanik.

Lalu lintas tergantung kepada kapasitas jalan, banyaknya lalu lintas yang ingin bergerak, tetapi kalau kapasitas jalan tidak dapat menampung, maka lalu lintas yang ada akan terhambat dan akan mengalir sesuai dengan kapasitas jaringan jalan maksimum. Definisi arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan dalam satuan mobil penumpang (SMP) yang melalui suatu potongan melintang jalan dalam satuan waktu tertentu (Putranto, 2016).

Arus lalu lintas disebut sebagai arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, dan menit). Arus lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih lebar, sehingga tercipta kenyamanan dan keamanan. Sebaliknya jalan yang terlalu lebar untuk arus lalu lintas rendah cenderung membahayakan, karena pengemudi cenderung mengemudi kendaraannya

pada kecepatan yang lebih tinggi sedangkan kondisi jalan belum tentu memungkinkan.

2.2 Kelambatan Lalu Lintas

Kelambatan lalu lintas adalah kondisi di mana arus kendaraan di jalan mengalami penurunan kecepatan atau tundaan, sehingga waktu tempuh menjadi lebih lama dari biasanya. Kelambatan lalu lintas banyak terjadi di kota-kota besar, utamanya yang tidak mempunyai transportasi publik yang baik atau memadai ataupun juga tidak seimbangnya kebutuhan jalan dengan kepadatan penduduk. Suatu jalan dikatakan macet apabila arus lalu lintas yang melewati ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut semakin kecil dan arus lalu lintas semakin padat sehingga mengakibatkan terjadinya antrian (Abdi dkk., 2019).

Peningkatan jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan pengelolaan dan perbaikan sistem jaringan jalan yang memadai dapat menyebabkan gangguan lalu lintas seperti kemacetan. Beberapa faktor utama yang berkontribusi terhadap kemacetan meliputi tingginya volume kendaraan, kapasitas jalan yang terbatas, perilaku pengguna jalan yang kurang disiplin, serta adanya aktivitas yang menghambat kelancaran arus lalu lintas (Hanifah, 2019).

2.3 Karakteristik Jalan

Karakteristik jalan merujuk pada berbagai atribut dan fitur yang mendefinisikan jalan tersebut, yang dapat mempengaruhi arus lalu lintas, keselamatan, dan kenyamanan pengguna jalan. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 memberikan panduan terbaru dalam menganalisis kinerja jalan dengan mempertimbangkan berbagai karakteristik jalan yang memengaruhi kapasitas dan tingkat pelayanan. Berikut adalah karakteristik utama jalan menurut PKJI 2023:

1. Geometrik Jalan

Geometrik jalan didefinisikan sebagai suatu bangun jalan raya yang menggambarkan tentang bentuk/ukuran jalan raya baik yang menyangkut penampang melintang, memanjang, maupun aspek lain yang terkait dengan bentuk fisik jalan (Suraji, 2008). Karakteristik geometrik jalan mencakup elemen-elemen berikut:

- 1) Tipe Jalan: Menentukan perbedaan pembebanan lalu lintas berdasarkan jenis jalan, seperti jalan perkotaan, jalan luar kota, atau jalan bebas hambatan.
- 2) Lebar Jalur Lalu Lintas: Lebar jalur memengaruhi kecepatan arus bebas dan kapasitas jalan. Lebar ideal untuk jalur perkotaan adalah rata-rata 3,5 meter.
- 3) Kereb dan Bahu Jalan: Ketersediaan bahu jalan atau kereb dapat mengurangi hambatan samping, sehingga meningkatkan kapasitas jalan.
- 4) Median Jalan: Median memengaruhi arah pergerakan lalu lintas dan keselamatan pengguna jalan.
- 5) Alinemen Jalan: Alinemen horizontal dan vertikal memengaruhi kecepatan arus bebas. Namun, pada ruas jalan perkotaan dengan topografi datar, pengaruh alinemen sering kali dianggap minimal.

2. Karakteristik Arus Lalu Lintas

1) Arus dan komposisi lalu lintas

Secara definisi arus lalu lintas memiliki nilai jumlah kendaraan, biasanya terdapat dalam rentang jam sibuk dengan interval satuan waktu tertentu dengan melewati badan jalan serta nilai arus secara satuan adalah satuan mobil penumpang (smp/jam) dan mempunyai nilai arus Q (Mintorogo, 2016).

Arus lalu lintas merujuk pada jumlah kendaraan yang berada dalam suatu area yang diukur dalam periode waktu tertentu dan mencerminkan komposisi lalu lintas. Komposisi ini berpengaruh terhadap hubungan

antara kecepatan arus, terutama jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam, yang tergantung pada rasio sepeda motor atau kendaraan berat dalam arus tersebut. Namun, jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang, maka kecepatan kendaraan ringan dan kapasitas tidak akan terpengaruh oleh komposisi lalu lintas.

2) Pemisah Arah Arus Lalu Lintas

Pemisahan arah lalu lintas menjadi faktor penting dalam menentukan kapasitas. PKJI 2023 membedakan antara: Distribusi arah lalu lintas pada jalan dua arah biasanya dinyatakan dalam preentase dari arus total pada masing-masing arah, misal 60/40, 70/30, 50/50. Kapasitas jalan dua arah paling tinggi pada pemisah arah 50/50, yaitu jika arus kedua arah adalah sama pada periode waktu analisa.

3) Hambatan samping

Hambatan samping menurut PKJI 2023 mengacu pada berbagai kegiatan atau peristiwa yang terjadi di tepi jalan yang dapat memengaruhi performa lalu lintas. Ini mencakup elemen-elemen seperti pejalan kaki, kendaraan yang diparkir, dan kendaraan yang berhenti, yang semuanya dapat mengganggu aliran lalu lintas.

2.4 Kinerja Lalu Lintas

Tingkat kinerja jalan adalah ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional. Nilai kuantitatif dinyatakan dalam kapasitas, derajat kejenuhan, derajat iringan, kecepatan rata – rata, waktu tempuh, tundaan dan rasio kendaraan berhenti. Tingkat pelayanan menggambarkan kondisi suatu ruas jalan, dimana tingkat pelayanan jalan pada umumnya dapat di nilai dari kapasitas, derajat kejenuhan (DS), kecepatan tempuh dan tundaan. Tingkat pelayanan suatu ruas jalan, diklasifikasikan berdasarkan volume (Q) per kapasitas (C) yang dapat ditampung ruas jalan itu sendiri.

Tabel 1. Kategori Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan (LOS)	Karakteristik	Batas Lingkup
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,0-0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,21-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi memilih kecepatan	0,45-0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, Q/C masih dapat ditolerir	0,75-0,84
E	Volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas arus tidak stabil, terkadang berhenti	0,85-1,00
F	Arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah, V di atas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar	>1,00

Sumber : PKJI 2023

2.5 Hambatan Samping

Hambatan samping (*side friction*) didefinisikan sebagai gangguan lateral yang mengurangi kapasitas jalan melalui interaksi antara aktivitas tepi jalan dengan arus lalu lintas utama (Anwar, 2018). Penelitian terdahulu yang dilakukan, Hambatan samping adalah aktivitas di samping jalan yang sangat mengganggu kelancaran arus lalu lintas (Citra dkk., 2020). Diantaranya seperti pejalan kaki, penyeberang jalan, PKL (Pedagang Kaki Lima), kendaraan berjalan lambat, kendaraan berhenti sembarangan (angkutan kota, bus dalam kota), parkir dibahu jalan (*on street parking*), dan kendaraan keluar-masuk pada aktivitas guna lahan sisi jalan (Destriana dkk., 2021). Setiap jenis hambatan samping memiliki tingkat pengaruh yang berbeda terhadap kinerja lalu lintas. Menurut PKJI 2023, bobot pengaruh dari masing-masing hambatan samping telah diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2. Bobot Hambatan Samping

No	Jenis Hambatan Samping Utama	Bobot
1	Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang	0,5
2	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Sumber: Tabel 4-8 PKJI 2023

Tabel 3. Kelas Hambatan Samping

KHS	Jumlah nilai frekuensi kejadian (di kedua sisi jalan) dikali bobot	Ciri-ciri khusus
Sangat Rendah(SR)	<100	Daerah Permukiman, tersedia jalan lingkungan (frontage road)
Rendah (R)	100-299	Daerah Permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkutan kota).
Sedang (S)	300-499	Daerah Industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan.
Tinggi (T)	500-899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat Tinggi (ST)	≥ 900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

Sumber : Tabel 4-9 PKJI 2023

Hambatan samping yang berada di badan jalan sangat mengganggu kelancaran arus lalu lintas. Jalan yang seharusnya digunakan untuk arus lalu lintas tersita untuk kendaraan berhenti. Selain itu trotoar yang seharusnya digunakan untuk pejalan kaki dialih fungsikan, serta banyaknya akses keluar masuk kendaraan dari lahan sepanjang jalan semakin menambah kepadatan pada ruas jalan tersebut. Rumus hambatan samping dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut:

$$SFC = (PED \times \text{Bobot}) + (PSV \times \text{Bobot}) + (EEV \times \text{Bobot}) + (SMV \times \text{Bobot}) \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

SFC = Kelas hambatan samping

PED = Frekuensi pejalan kaki

PSV = Frekuensi kendaraan parkir

EEV = Frekuensi kendaraan masuk/keluar sisi jalan

SMV = Frekuensi kendaraan lambat

2.6 Derajat Kejenuhan dan EMP

Derajat kejenuhan (D_J) merupakan ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai tersebut menunjukkan kualitas kinerja lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai derajat kejenuhan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$D_J = \frac{q}{C} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

D_J = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas segmen jalan (SMP/jam)

q = Volume lalu lintas (SMP/jam)

Tabel 4. EMP untuk tipe jalan tak terbagi pada jalan dalam kota

Tipe jalan	Volume lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	EMP _{KS}	EMP _{SM}	
			Ljalur ≤ 6	Ljalur > 6
Dua lajur	<1800	1,3	0,50	0,40
tak terbagi	≥1800	1,2	0,35	0,25
2/2-TT				

Sumber : Tabel 4-10 PKJI 2023

Tabel 5. EMP untuk tipe jalan terbagi pada jalan dalam kota.

Tipe jalan	Volume lalu-lintas per lajur (kend/jam)	EMP _{KS}	EMP _{SM}
4/2 atau 2/1	< 1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,3	0,25

Tabel 5. EMP untuk tipe jalan terbagi pada jalan dalam kota. (Lanjutan)

Tipe jalan	Volume lalu-lintas per lajur (kend/jam)	EMP_{KS}	EMP_{SM}
6/2 atau 3/1	< 1100	1,3	0,40
8/2 atau 4/1	≥ 1100	1,3	0,25

Sumber : Tabel 4-11 PKJI 2023

2.7 Kecepatan

Kecepatan adalah jarak yang ditempuh kendaraan persatuan waktu dan dapat dinyatakan dalam m/detik atau km/jam (Dermawan dan Suryana, 2017), Kecepatan adalah jarak yang dapat ditempuh suatu kendaraan pada suatu ruas jalan dalam satu satuan waktu tertentu (senduk dkk, 2018). Untuk menghitung kecepatan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$V = \frac{L}{TT} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

V = Kecepatan kendaraan (km/jam)

L = Panjang segmen jalan yang diamati (km)

TT = waktu rata-rata kendaraan menempuh segmen yang diamati (jam)

2.8 Waktu Tempuh

Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan actual lalu lintas yang besarnya ditentukan berdasarkan D_J dan V_B sedangkan waktu tempuh Untuk nilai kecepatan tempuh diambil dari segmen jalan yang diamati sepanjang 200 meter per segmen (P), dapat digunakan untuk menghitung waktu tempuh, perhitungan waktu tempuh dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut :

$$W_T = \frac{P}{V_T} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan :

W_T = waktu tempuh rata-rata mobil penumpang (jam)

P = Panjang segmen (km)

V_T = kecepatan tempuh mobil penumpang atau kecepatan rata-rata ruang *space mean speed* (sms), (km/jam)

2.9 Volume Lalu Lintas

Volume arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada segmen jalan dalam jangka waktu tertentu, yang diukur dalam satuan kendaraan per jam atau hari (Maer, J., dkk., 2019). Untuk menghitung arus pada setiap jenis kendaraan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut. Volume lalu lintas dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Q = \frac{N}{T} \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan:

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

N = Jumlah kendaraan (kend)

T = Interval waktu pengamatan (menit)

2.10 Uji t Dua Sampel dengan Varians Tidak Sama (Welch's t-test)

Dalam banyak kasus, varians kedua kelompok data tidak selalu sama. Oleh karena itu diperlukan uji t khusus, yaitu Welch's t-test, yang tidak mengharuskan kedua varians sama. Metode inilah yang digunakan dalam penelitian ini karena varian hambatan sampling jauh lebih besar dibandingkan varian kecepatan.

Welch's t-test menghitung nilai t menggunakan rumus modifikasi yang menghasilkan derajat kebebasan (df) yang tidak selalu bilangan bulat. Keunggulan metode ini adalah lebih akurat ketika varians atau ukuran sampel kedua kelompok tidak sebanding.

Dalam output perhitungan statistik melalui Microsoft Excel, hasil yang diperoleh meliputi:

1. Nilai t hitung (t Stat),
2. Nilai p-value (uji satu arah atau dua arah),
3. Nilai t kritis (t Critical),
4. Derajat kebebasan (df).

Kriteria keputusan:

1. Jika nilai p-value $< \alpha$, maka H_0 ditolak.
2. Jika t hitung $> t$ kritis, maka H_0 juga ditolak.

Dengan demikian, uji Welch memberikan dasar statistik yang kuat untuk menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara dua variabel yang diteliti. Dalam penelitian lalu lintas, banyak variabel yang saling berhubungan dan perlu dibandingkan untuk mengetahui apakah suatu faktor memberikan dampak signifikan. Penggunaan uji t dua sampel sangat relevan ketika:

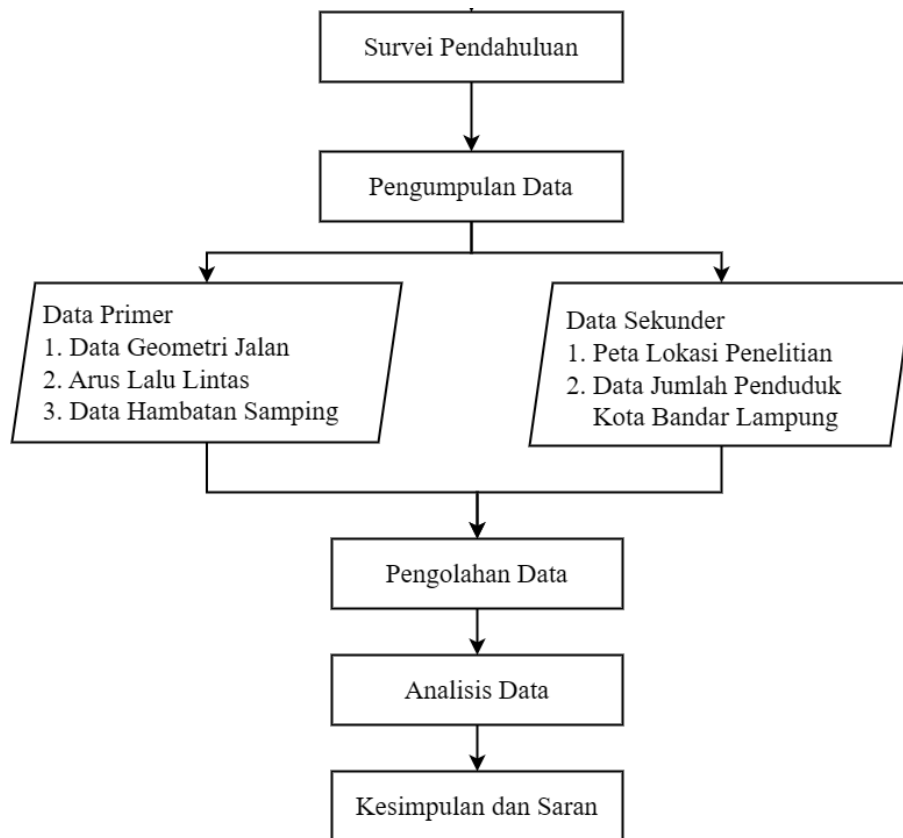
1. Untuk mengetahui apakah suatu aktivitas (hambatan samping) mempengaruhi indikator kinerja jalan (kecepatan),
2. Ukuran sampel terbatas (umumnya < 30),
3. Varians kedua kelompok tidak homogen,
4. Untuk mengetahui kekuatan hubungan berdasarkan perbedaan rata-rata.

Dengan metode statistik ini, analisis tidak hanya berdasarkan interpretasi visual atau teori, tetapi juga mendapatkan dukungan matematis untuk memastikan apakah hubungan tersebut signifikan secara ilmiah.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir

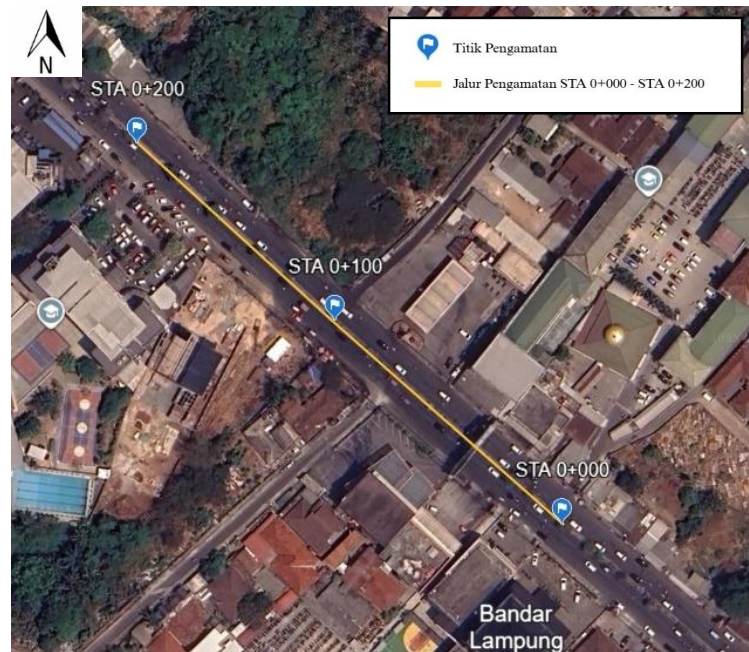
Diagram alir berfungsi untuk mempermudah proses penelitian agar lebih terstruktur, sehingga diharapkan dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Adapun diagram alir penelitian yang dilakukan dengan survei lapangan pada lokasi penelitian adalah sebagai berikut:



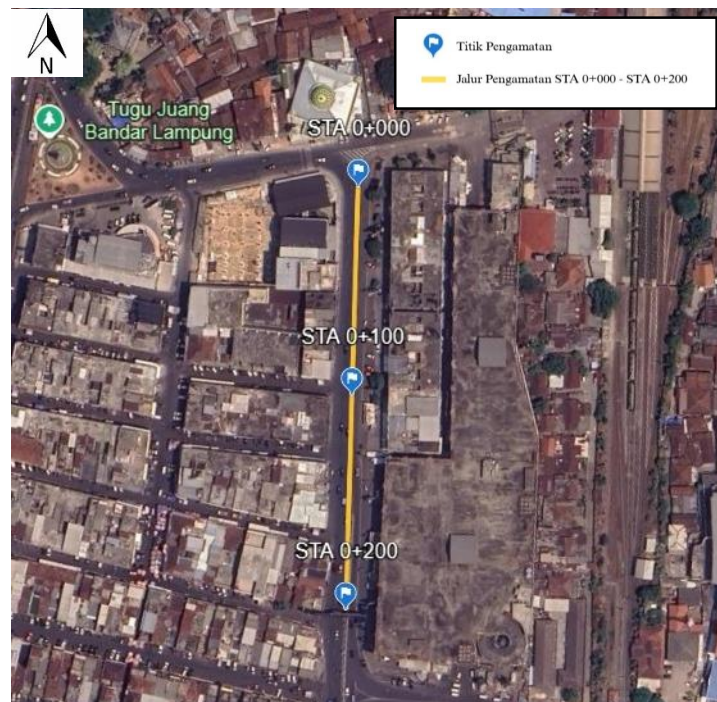
Gambar 1. Diagram Alir

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini dilakukan pada ruas Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan Kota Bandar Lampung.



Gambar 2. Lokasi Penelitian Jalan ZA Pagar Alam



Gambar 3. Lokasi Penelitian Jalan Raden Intan

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian pada ruas Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan dilakukan selama 2 hari pada hari Senin dan hari Minggu saat pagi pada jam 06.30-08.30 WIB, saat siang pada jam 11.30-13.30 WIB dan saat sore pada jam 15.30-17.30 WIB dengan mempertimbangkan memiliki arus lalu lintas yang cukup tinggi. (Karami dkk. 2021).

3.3.2 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan saat penelitian meliputi:

- 1) Alat tulis yang berfungsi mencatat semua hasil penelitian.
- 2) Stopwatch untuk mengukur periode pengamatan kendaraan.
- 3) Meteran yang digunakan untuk mengukur geometrik jalan.
- 4) Kamera ponsel untuk merekam pergerakan lalu lintas.
- 5) Laptop sebagai alat untuk menghitung dan mengolah data.

3.4 Pengambilan Data

3.4.1 Data Primer

Data primer merujuk pada informasi yang diperoleh secara langsung dari sumbernya, biasanya melalui proses pengumpulan data di lapangan. Salah satu metode yang umum digunakan untuk mengumpulkan data primer adalah dengan melakukan survei, yang mencakup beberapa aspek berikut:

- 1) Data Geometrik Jalan

Pengumpulan data geometri jalan didapat dengan pengukuran langsung fisik jalan yang mencakup lebar jalur, lebar median,

kereb dengan atau tanpa trotoar, lebar bahu luar, lebar bahu dalam, dan jarak dari kereb ke penghalang samping jalan.

2) Data Arus Lalu Lintas

Data arus lalu-lintas ini dilakukan untuk mengetahui kelambatan lalu-lintas yang meliputi volume lalu-lintas, kecepatan, derajat kejenuhan dan EMP. Data volume kendaraan dipergunakan untuk mengetahui jumlah arus lalu-lintas dan jumlah kendaraan yang bergerak di sepanjang lokasi penelitian. Survei ini merujuk pada klasifikasi jenis kendaraan seperti sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP), dan kendaraan sedang (KS) termasuk bus besar dan truk besar serta kendaraan tidak bermotor.

Survei kecepatan dilakukan dengan memutar kembali video lalu lintas dan menganalisis waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melewati dua titik yang diketahui jaraknya, survei ini juga dapat dilakukan dengan survei langsung ke sebagai pengendara di sepanjang jalan yang diteliti.

3) Data Hambatan Samping

Survei ini dilakukan dengan mencatat kegiatan di samping jalan yang mengganggu karakteristik dan kinerja jalan. Kriteria dan pembobotan tingkatan hambatan samping memiliki kelas yang sudah ditentukan. Data tersebut berguna untuk mengetahui kelas hambatan samping dan banyaknya hambatan yang mempengaruhi karakteristik lalu lintas tersebut.

4) Waktu Tempuh

Pengumpulan data dilakukan dengan *stopwatch* dan mencatat waktu tempuh kendaraan (detik) yang melewati titik pengamatan sesuai ruas yang diteliti dengan mengamati dari titik awal pengamatan sampai akhir batas pengamatan pada masing-masing arah.

3.4.2 Data Sekunder

Peta lokasi penelitian pada Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan yang didapatkan dari *Google Earth*.

3.5 Pengolahan Data

Data survei yang telah dikumpulkan dan dicatat, selanjutnya data tersebut diolah menjadi hasil penelitian. Proses pengolahan data dalam penelitian penelitian ini sebagai berikut:

3.5.1 Perhitungan Hambatan Samping

Perhitungan hambatan samping dilakukan dengan pengumpulan data terkait aktivitas yang terjadi di lapangan dengan mengacu pada tabel kriteria jenis hambatan samping yang tercantum dalam PKJI 2023 yang berguna untuk mengetahui kelas hambatan samping dan besarnya pengaruh terhadap karakteristik lalu lintas tersebut. Perhitungan hambatan samping dapat dihitung dengan persamaan (2.1).

3.5.2 Perhitungan Derajat Kejenuhan dan EMP

Perhitungan derajat kejenuhan digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai tersebut menunjukkan kualitas kinerja lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Perhitungan derajat kejenuhan dapat dihitung dengan rumus pada persamaan (2.2).

3.5.3 Waktu Tempuh

Kecepatan tempuh (VT) merupakan kecepatan actual lalu lintas yang besarnya ditentukan berdasarkan DJ dan VB sedangkan waktu

tempuh Untuk nilai kecepatan tempuh diambil dari segmen jalan yang diamati sepanjang 200 meter per segmen (P), dapat digunakan untuk menghitung waktu tempuh, perhitungan waktu tempuh dapat dilihat pada persamaan (2.3).

3.5.4 Perhitungan Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas dihitung dengan menggunakan data survei kendaraan yang diolah melalui software Microsoft Excel. Data ini mencakup berbagai jenis kendaraan dan arah pergerakannya, sehingga dilakukan pengamatan untuk memperoleh perhitungan total nilai. Volume lalu lintas dapat dihitung menggunakan persamaan (2.5).

3.5.5 Perhitungan Kecepatan

Perhitungan kecepatan dilakukan dengan membandingkan waktu tempuh yang dihitung dengan survei langsung di lapangan dan jarak yang akan diteliti yaitu sepanjang 200 m. Perhitungan kecepatan dapat dihitung menggunakan persamaan (2.4).

3.6 Analisis Data

Pada tahapan analisis data, hasil data dari perhitungan dengan menggunakan PKJI 2023 selanjutnya dilakukan analisis data dengan Uji t Dua Sampel dengan Varians Tidak Sama (Welch's t-test) menggunakan *Microsoft Excel* dengan memasukan variable 1 adalah hambatan samping, volume dan variabel 2 kecepatan untuk mengetahui hambatan samping dan volume signifikan mempengaruhi kelambatan lalu lintas pada kedua ruas jalan tersebut.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis pengaruh hambatan samping pada ruas Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan frekuensi berbobot hambatan samping didapat nilai tertinggi Jalan ZA Pagar Alam arah Rajabasa-Tanjung Karang hari Senin sebesar 947,4 SF/jam yaitu Sangat Tinggi dan Jalan ZA Pagar Alam arah Rajabasa-Tanjung Karang hari Minggu sebesar 716,9 SF/jam yaitu Tinggi. Pada Jalan ZA Pagar Alam arah Tanjung Karang – Rajabasa hari Senin sebesar 598,2 SF/jam yaitu Tinggi dan Jalan ZA Pagar Alam arah Rajabasa-Tanjung Karang – Rajabasa hari Minggu sebesar 586,5 SF/jam yaitu Tinggi. Pada Jalan Raden Intan hari Senin sebesar 556,5 SF/jam yaitu Tinggi dan Jalan Raden Intan hari Minggu sebesar 602,4 SF/jam yaitu Tinggi.
2. Dari hasil uji-t dua sampel dengan varians tidak sama (Welch's t-test) yang dilakukan pada kedua ruas jalan tersebut terbukti bahwa hambatan samping memiliki pengaruh signifikan terhadap penurunan kecepatan lalu lintas pada ruas Jalan ZA Pagar Alam dan ruas Jalan Raden Intan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis pengaruh hambatan samping pada ruas Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pihak pengelola sebaiknya menyediakan tempat parkir khusus yang cukup untuk menampung kendaraan parkir sepeda motor pengunjung pasar, serta memberikan himbauan kepada pejalan kaki untuk menggunakan JPO yang ada agar tidak mengganggu arus lalu lintas yang lewat.
2. Pemasangan dan pembuatan rambu/marka jalan untuk penertiban pemakaian jalan yang baik, penyebaran jalan, larangan parkir di sepanjang jalan dan kendaraan berhenti tidak berhenti disembarang tempat sehingga kapasitas atau kecepatan jalan tidak terganggu.
3. Dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh geometrik jalan terhadap kecepatan di Jalan ZA Pagar Alam dan Jalan Raden Intan agar mendapatkan hasil yang lebih baik terhadap hal yang mempengaruhi kecepatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A. (2018). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Ki Maja Kota Bandar Lampung. *Teknika Sains : Jurnal Ilmu Teknik*, 3(1), 19–24. <https://doi.org/10.24967/teksis.v3i1.609>
- Darmawan, W. I., & Suryana, D. A. (2017). Model Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Perkotaan Di Jalan Imam Bonjol Bandar Lampung. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 1(1), 6–10.
- Destriana, R., Karami, M., & Herianto, D. (2021). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kapasitas Jalan (Studi Kasus Jalan Imam Bonjol dan Jalan RA Kartini Bandar Lampung. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 8(4), 869–882. <http://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jrsdd/article/view/1568>
- Firdausi, D. (2006). Pola Kemacetan Lalu-Lintas di Pusat Kota Bandar Lampung (Doctoral dissertation, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro).
- Hasyim, H., & Rohani, R. (2023). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Satu Arah Dan Dua Arah Tanpa Median Di Kotamadya Mataram. *Ganec Swara*, 17(1), 166-175.
- Hararya, LK (2002). Analisis Kemacetan Lalu Lintas Akibat Pengaruh Hambatan Samping Pada Jalan C. Simanjuntak Yogyakarta., *e-journal.uajy.ac.id*, <http://e-journal.uajy.ac.id/10211/>
- Indrian Citra, Rachman, R., & Palinggi, M. D. M. (2024). Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Veteran Selatan. *Paulus Civil Engineering Journal*, 2(2), 119-127.
- Juliano Malendra, Desriantomy, & Murniati. (2023). Analisis Kinerja Jalan Seth Adjie Kota Palangka Raya. *Basement: Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.36873/basement.v1i1.8220>
- Karami, M., Herianto, D., Ofrial, S. A., & Yulianti, N. (2021). Empirical Analysis for Measuring Travel Time Reliability on Road Network. *Civil Engineering Dimension*, 23(2), 100–107. <https://doi.org/10.9744/ced.23.2.100-107>
- Maer, J, Lefrandt, LIR, & Timboeleng, JA (2019). Analisis pengaruh U-Turn terhadap karakteristik arus lalu lintas di ruas Jalan Robert Wolter Monginsidi Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, *academia.edu*, <https://www.academia.edu/download/94936540/295327821.pdf>
- Nurinda Abdi, G., Priyanto, S., & Malkamah, S. (2019). Hubungan Volume Kecepatan Dan Kepadatan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Padjajaran (Ring Road Utara), Sleman. *Teknisia*. <https://journal.iii.ac.id/teknisia/article/view/12656>

- PKJL. (2023). Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 021, 7393938.
- Putra, JA (2012). Studi Perbandingan Nilai Faktor Hambatan Samping pada Jl. Urip Sumoharjo di Depan Pasar Gede Kota Surakarta., digilib.uns.ac.id, <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/27838>
- Putranto, L. S., & Frenky, F. (2016). Costumer Perception On Online Taxi Services In Jakarta. In Prosiding Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi.32, 11–13.
- Pranita, L. (2023). Penerapan Kebijakan 2 Jam Masuk Kerja DKI (Pagi & Siang) Sebagai Dampak Terhadap Produktivitas, Lalu Lintas, dan Kualitas Hidup Masyarakat di Kota Metropolitan. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(4), 1257–1268. <https://doi.org/10.31004/innovative.v3i4.3027>
- Ramadhan, I. N., & Farida, I. (2024). Pengaruh Perlambatan Arus Kendaraan Berdasarkan Kinerja Lalu Lintas Jalan. *Jurnal Konstruksi*, 22(1), 82–89. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.22-1.1545>
- Risdiyanto. (2018). *Rekayasa dan Manajemen Lalu lintas, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: LeutikaPrio.
- Ristiandi, B., Suyono, R. S., Ym, S., Kunci, K., Samping, H., Sekolah, A., & Petrus, S. (2018). Analisis Dampak Aktivitas Sekolah Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Yayasan Pendidikan Kalimantan SD-SMP-SMA Katolik Santu Petrus Jalan Karel Satsuit Tubun No.3 Pontianak).
- Sari, YPN (2016). Analisis Penyebab Kemacetan Jalan Di Pusat Kota Bandar Lampung (Studi Kasus Kemacetan Pada Jalan Kota Raja–Jalan Raden Intan)., digilib.unila.ac.id, <http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/21367>
- Sihombing, N. (2024). Tren dan Dampak Teleworking terhadap Ekonomi Kota Besar. *Circle Archive*, 1(5), 1–13. <http://circle-archive.com/index.php/carc/article/view/248>
- Suraji, A (2008). *Bagian Transportasi Jalan Raya*. Universitas Widyagama Malang. Malang
- Zulrehansyah, M (2021). Analisis Hubungan Volume, Kecepatan Dan Kepadatan Lalu Lintas Dengan Metode Greenshield Dan Greenberg, Universitas Islam Riau