

**ANALISIS RELIABILITAS WAKTU TEMPUH DI JALAN IMAM
BONJOL KOTA BANDAR LAMPUNG MENGGUNAKAN METODE
*TARDY TRIPS***

(Skripsi)

Oleh:

Azmi Pratama

1815011065



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

ABSTRAK

ANALISIS RELIABILITAS WAKTU TEMPUH DI JALAN IMAM BONJOL KOTA BANDAR LAMPUNG MENGGUNAKAN METODE *TARDY TRIPS*

Oleh

AZMI PRATAMA

Reliabilitas waktu perjalanan merupakan tingkat konsistensi waktu perjalanan yang diukur dalam rentang waktu tertentu yang dapat digunakan sebagai alat analisis kinerja ruas jalan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pola waktu waktu tempuh, dinamika perjalanan yang terjadi, dan menganalisis perhitungan reliabilitas waktu terhadap Jalan Imam Bonjol. Reliabilitas waktu tempuh yang dibahas pada hari kerja Senin hingga Jumat dimulai pukul 06.00-18.00 WIB. Metode pengumpulan data menggunakan *floating car* dengan cara mengikuti kendaraan yang diteliti. Hasil penelitian menunjukkan pola waktu tempuh mengalami kepadatan pada pagi dan sore hari. Kondisi pagi hari waktu tempuh terlama terjadi dari arah Bukit Kemiling Permai-Bambu Kuning, menuju arah pusat kota. Kondisi sore hari waktu tempuh terlama terjadi pada arah sebaliknya yaitu Bambu Kuning-Bukit Kemiling Permai, menuju daerah tempat tinggal penduduk. Dinamika perjalanan menunjukkan titik-titik kemacetan yang disebabkan oleh (1) aktivitas masuk dan keluar kendaraan diberbagai pertigaan di Jalan Imam Bonjol, (2) aktivitas pengaturan lalu lintas dipagi dan sore hari oleh badan pemerintah, (3) aktivitas Pasar Bambu Kuning yang aktif dari pagi hingga sore hari, dan (4) aktivitas berangkat dan pulang siswa sekolah. Hasil analisis reliabilitas waktu tempuh metode *Tardy Trips* arah Bambu Kuning-Bukit Kemiling Permai dan arah Bukit Kemiling Permai-Bambu Kuning menunjukkan nilai FRI masing-masing arah menunjukkan kinerja ruas jalan yang terjadi hampir mendekati nilai setengah dari yang seharusnya. Pada nilai OTA mencapai nilai diatas 80 %. Nilai MI menunjukkan waktu terlama/terburuk yang terjadi, dimana waktu terburuknya terjadi di arah Bambu Kuning-Bukit Kemiling Permai saat jam pulang kerja.

Kata Kunci : Waktu Tempuh, Kinerja Ruas Jalan, *Tardy Trips*

ABSTRACT

RELIABILITY ANALYSIS OF TRAVEL TIME ON JALAN IMAM BONJOL KOTA BANDAR LAMPUNG USING TARDY TRIPS METHOD

By

AZMI PRATAMA

Travel time reliability is the level of consistency of travel time measured in a certain time span that can be used as a tool for analyzing road segment performance. The purpose of this study is to analyze the pattern of travel time, the dynamics of the journey that occurs, and to analyze the calculation of the reliability of time on Jalan Imam Bonjol. Travel time reliability that is discussed on weekdays, from Monday to Friday starting at 06.00-18.00 WIB. The data collection method uses a floating car by following the vehicle under study. The results of the study show that the travel time pattern experiences congestion in the morning and evening. In the morning the longest travel time occurred from the direction of Bukit Kemiling Permai-Bambu Kuning, towards the city center. In the afternoon, the longest travel time occurred in the opposite direction, namely Bambu Kuning-Bukit Kemiling Permai, to the area where the residents lived. The dynamics of the journey show congestion points caused by (1) vehicle entry and exit activities at various T-junctions on Jalan Imam Bonjol, (2) traffic control activities in the morning and evening by government agencies, (3) Bambu Kuning Market activities from morning to evening, and (4) activities from students, to go and to leave to school. The results of the reliability analysis of the travel time of the Tardy Trips method in the direction of Bambu Kuning-Bukit Kemiling Permai and the direction of Bukit Kemiling Permai-Bambu Kuning show the FRI value of each direction indicating the performance of the road segment that occurs almost half of what it should be. The OTA value reaches a value above 80%. The MI value indicates the longest/worst time that occurred, where the worst time occurred in the direction of Bambu Kuning-Bukit Kemiling Permai returning from work.

Keywords : Travel Time, Road Performance, *Tardy Trips*

**ANALISIS RELIABILITAS WAKTU TEMPUH DI JALAN IMAM
BONJOL KOTA BANDAR LAMPUNG MENGGUNAKAN METODE
*TARDY TRIPS***

Oleh:

Azmi Pratama

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Lampung



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

Judul Skripsi : **ANALISIS RELIABILITAS WAKTU TEMPUH
DI JALAN IMAM BONJOL KOTA BANDAR
LAMPUNG MENGGUNAKAN METODE
TARDY TRIPS**

Nama Mahasiswa : **Azmi Pratama**

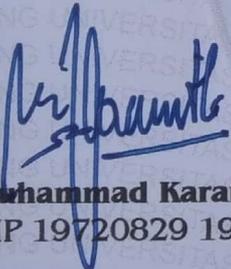
Nomor Pokok Mahasiswa : **1815011065**

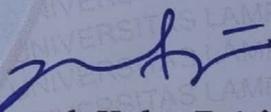
Program Studi : **Teknik Sipil**

Fakultas : **Teknik**

MENYETUJUI

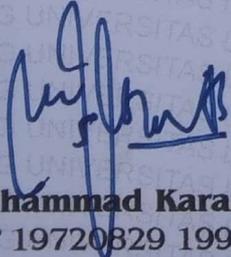
1. Komisi Pembimbing

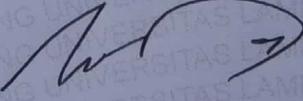

Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP 19720829 199802 1 001


Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial, S.T., M.T.
NIP 19910113 201903 2 020

2. Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil

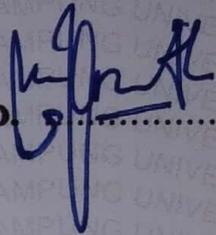
3. Ketua Jurusan Teknik Sipil

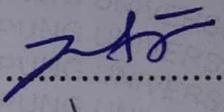

Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP 19720829 199802 1 001

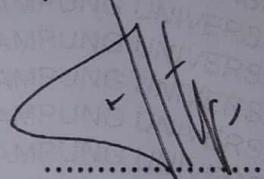

Ir. Laksmi Irianti, M.T.
NIP 19620408 198903 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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

Sekretaris : **Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial, S.T., M.T.** 

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Rahayu Sulistyorini, S.T., M.T.** 

2. Dekan Fakultas Teknik




Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
NIP. 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **8 Desember 2022**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang dituliskan atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila terdapat pernyataan yang tidak sesuai, maka saya siap dikenakan sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 23 Desember 2022



Azmi Pratama

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, 15 Mei 2000. Merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Agus dan Ibu Wiwit. Jenjang akademis penulis dimulai dari Taman Kanak-kanak Al Hairiah pada tahun 2005, melanjutkan sekolah dasar di SD N 1 Raja Basa Raya pada tahun 2006. Pada 2012 melanjutkan ke jenjang sekolah menengah pertama di SMP N 22 Bandar Lampung. Pada tahun 2015 melanjutkan ke jenjang sekolah menengah atas di SMA N 13 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan sebagai mahasiswa S1 Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Penulis menjadi anggota dari Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HIMATEKS) sebagai anggota Bidang Penelitian dan Pengembangan pada periode tahun 2019/2020 hingga periode tahun 2020/2021. Selama perkuliahan penulis melakukan kegiatan pertukaran pelajar pada program kampus merdeka, yaitu program PERMATA KITA, Pertukaran Mahasiswa Nusantara Kerjasama FT Unila dan Untirta Tahun 2021. Penulis juga melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Kelurahan Sukaraja, Kecamatan Bumi Waras, Bandar Lampung selama 40 hari pada program KKN Mandiri Putra Daerah. Selama perkuliahan penulis telah melakukan Kerja Praktik pada Proyek Pembanguna Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Kota Bandar Lampung yang merupakan salah satu program strategis nasional selama 3 bulan. Penulis mengambil tugas akhir dengan judul Analisis Reliabilitas Waktu Tempuh di Jalan Imam Bonjol Kota Bandar Lampung Menggunakan Metode *Tardy Trips*.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbilalamin dengan ridho Allah SWT akhirnya saya dapat menyelesaikan sebuah karya yang semoga menjadikan saya insan yang berguna dan bermanfaat bagi banyak orang.

Untuk kedua orang tua saya yang sangat saya sayangi serta adik-adik saya yang selama ini telah menjadi pemacu semangat saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Untuk para dosen yang tak pernah hentinya memberikan ilmu pengetahuan, arahan dan bimbingannya.

Untuk para teman dan sahabat yang selama ini telah mendukung dan menjadi tempat berbagi keluh kesah dan solusi.

MOTO HIDUP

Sebaik-baiknya manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain (HR. Ahmad, Thabrani, Daruqutni).

Ketika kamu merasa ingin menyerah, ingat mengapa kamu bertahan begitu lama sejak awal

(Paulo Coelho)

Latihan membuat sempurna, setelah proses yang panjang semua akan menjadi natural, mahir, cepat, and stabil.

(Bruce Lee)

SANWACANA

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia dan anugerah-Nya sehingga skripsi berjudul “Analisis Reliabilitas Waktu Tempuh di Jalan Imam Bonjol Kota Bandar Lampung Menggunakan Metode *Tardy Trips*” ini dapat diselesaikan tepat pada waktu.

Pada penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, bimbingan, kepercayaan, dan semangat baik moral maupun materi dalam menyelesaikan laporan ini.
2. Bapak Dr. Mohammad Sofwan Effendi, M.Ed., selaku Plt. Rektor Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
4. Bapak Muhammad Karami, S. T., M. Sc., Ph. D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lampung sekaligus Dosen Pembimbing 1 atas ketersediaannya dalam membimbing serta arahannya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Rahayu Sulistyorini, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji yang telah menguji serta memberikan saran kepada penulis dalam seminar skripsi.

7. Ibu Dr. Dyah Indriana Kusumastuti, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademis yang senantiasa memberikan saran-saran terkait akademis penulis.
8. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat, solusi dan dukungan moral dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Seluruh rekan mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2018 yang tidak mungkin disebutkan satu per satu.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna bagi berbagai pihak yang memerlukan dan semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala merahmati kita semua.

Bandar Lampung, 2022

Penulis

AZMI PRATAMA

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kapasitas Jalan	4
2.2 Kinerja Ruas Jalan	9
2.3 Kemacetan Lalu Lintas.....	10
2.4 Arus Lalu Lintas.....	11
2.5 Kecepatan.....	11
2.6 Hambatan Samping	13
2.7 Tundaan dan Antrian.....	13
2.8 Waktu Tempuh.....	14
2.9 Reliabilitas Waktu Tempuh (<i>Travel Time Reliability</i>).....	15
III. METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Pengumpulan Data	25
3.2 Analisis Data	26
3.3 Perhitungan <i>Tardy Trips</i>	30

IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1	Pola Waktu Tempuh.....	31
4.2	Fluktuasi Kecepatan Perjalanan	39
4.3	Perhitungan Reliabilitas Waktu Tempuh Metode <i>Tardy Trips</i>	50
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A (LEMBAR ASISTENSI)

LAMPIRAN B (DATA HASIL SURVEY)

LAMPIRAN C (DATA PERHITUNGAN *TARDY TRIPS*)

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3.2 Peta Lokasi Penelitian	26
Gambar 3.3 Grafik Pola Waktu Tempuh Jalur BK-BKP.....	27
Gambar 3.4 Grafik Pola Waktu Tempuh Jalur BKP-BK.....	27
Gambar 3.5 Grafik Pola Kecepatan Kendaraan Jalur BK-BKP.....	27
Gambar 3.6 Grafik Pola Kecepatan Kendaraan Jalur BKP-BK.....	28
Gambar 3.7 <i>Speed Chart</i> Aplikasi <i>Speedometer</i> GPS jalur BK-BKP.....	29
Gambar 3.8 <i>Speed Chart</i> Aplikasi <i>Speedometer</i> GPS jalur BKP-BK.....	29
Gambar 4.1 Grafik Pola Waktu Tempuh Tiap Jalur Senin 25 Juli 2022.....	31
Gambar 4.2 Grafik Pola Waktu Tempuh Tiap Jalur Selasa 26 Juli 2022	32
Gambar 4.3 Grafik Pola Waktu Tempuh Tiap Jalur Rabu 27 Juli 2022.....	32
Gambar 4.4 Grafik Pola Waktu Tempuh Tiap Jalur Kamis 28 Juli 2022.....	33
Gambar 4.5 Grafik Pola Waktu Tempuh Tiap Jalur Jumat 29 Juli 2022.....	33
Gambar 4.6 Grafik Pola Kecepatan Tiap Jalur Senin 25 Juli 2022.....	35
Gambar 4.7 Grafik Pola Kecepatan Tiap Jalur Selasa 26 Juli 2022.....	35
Gambar 4.8 Grafik Pola Kecepatan Tiap Jalur Rabu 27 Juli 2022.....	36
Gambar 4.9 Grafik Pola Kecepatan Tiap Jalur Kamis 28 Juli 2022.....	36
Gambar 4.10 Grafik Pola Kecepatan Tiap Jalur Jumat 29 Juli 2022.....	37
Gambar 4.11 Grafik Pola Waktu Tempuh Selama Hari Kerja Jalur BK-BKP....	38
Gambar 4.12 Grafik Pola Kecepatan Selama Hari Kerja Jalur BK-BKP.....	38
Gambar 4.13 Grafik Pola Waktu Tempuh Selama Hari Kerja Jalur BKP-BK....	38
Gambar 4.14 Grafik Pola Kecepatan Selama Hari Kerja Jalur BKP-BK.....	38
Gambar 4.15 Fluktuasi kecepatan perjalanan jalur BK-BKP 25 Juli 2022.....	40
Gambar 4.16 Fluktuasi kecepatan perjalanan jalur BKP-BK 25 Juli 2022.....	41
Gambar 4.17 Kondisi pertigaan Jalan Pagar Alam.....	42

Gambar 4.18 Kondisi pertigaan Kodim.....	42
Gambar 4.19 Kondisi pertigaan Jalan Tamin.....	43
Gambar 4.20 Fluktuasi kecepatan perjalanan jalur BK-BKP 26 Juli 2022.....	44
Gambar 4.21 Fluktuasi kecepatan perjalanan jalur BKP-BK 26 Juli 2022.....	44
Gambar 4.22 Fluktuasi kecepatan perjalanan jalur BK-BKP 27 Juli 2022.....	45
Gambar 4.23 Fluktuasi kecepatan perjalanan jalur BKP-BK 27 Juli 2022.....	46
Gambar 4.24 Fluktuasi kecepatan perjalanan jalur BK-BKP 28 Juli 2022.....	47
Gambar 4.25 Fluktuasi kecepatan perjalanan jalur BKP-BK 28 Juli 2022.....	47
Gambar 4.26 Fluktuasi kecepatan perjalanan jalur BK-BKP 29 Juli 2022.....	48
Gambar 4.27 Fluktuasi kecepatan perjalanan jalur BKP-BK 29 Juli 2022.....	49
Gambar 4.28 Grafik konvergensi dari prosedur solusi SGA.....	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kapasitas Dasar Ruas Jalan	5
Tabel 2.2 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)..	5
Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisah Arah (FCsp).....	6
Tabel 2.4 Faktor Bobot Hambatan Samping.....	6
Tabel 2.5 Penentuan Kelas Hambatan Samping.....	7
Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf) Untuk Jalan Perkotaan.....	7
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf) Untuk Jalan Luar Kota	8
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FCcs).....	8
Tabel 2.9 Tingkat Pelayanan Jalan (<i>Level of Service</i>)	9
Tabel 4.1 Data Waktu Tempuh Kritis dan Kecepatan Kritis Perhari Jalur BK-BKP	49
Tabel 4.2 Data Waktu Tempuh Kritis dan Kecepatan Kritis Perhari Jalur BKP-BK	50
Tabel 4.3 <i>Percent Trips On-Time Arrival</i> FDOT	54
Tabel 4.4 Persamaan <i>Travel Time Reliability</i>	57

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, setiap orang melakukan pergerakan untuk mencapai suatu tujuan mereka dengan tepat waktu. Namun aktivitas pergerakan yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari seringkali dilakukan pada jam-jam sibuk, yaitu pada pagi dan sore hari yang merupakan waktu dimana banyak masyarakat beraktivitas. Masifnya aktivitas di beberapa waktu secara bersamaan mengakibatkan tundaan waktu perjalanan akibat kemacetan.

Pengalaman tundaan waktu perjalanan akibat kemacetan mengakibatkan perlunya analisis reliabilitas waktu perjalanan (*travel time reliability*). Metode reliabilitas waktu perjalanan dapat membantu pengguna agar terhindar dari masalah kemacetan yang mengakibatkan keterlambatan waktu perjalanan.

Reliabilitas waktu perjalanan merupakan tingkat konsistensi waktu perjalanan yang diukur dari hari ke hari atau diberbagai waktu dalam sehari (Federal Highway Administration, 2006). Penggunaan reliabilitas waktu perjalanan (*travel time reliability*) sangat bermanfaat bagi pengguna jalan dalam membantu memberikan informasi kepada pengguna jalan agar dapat merencanakan perjalanan yang efektif, pengiriman barang yang tepat waktu maupun kualitas ketepatan waktu (*On-Time Arrival*) dalam usaha pengiriman ataupun usaha transportasi. Selain itu dapat pula mengukur seberapa sering pengguna jalan akan terlambat.

Jalan Imam Bonjol merupakan salah satu jalan dengan banyaknya kegiatan masyarakat di Kota Bandar Lampung. Jalan Imam Bonjol menghubungkan Kecamatan Kemiling dengan Jalan R.A. Kartini. Pada Jalan Imam Bonjol terdapat titik-titik terjadinya kemacetan akibat adanya kegiatan manusia yang banyak seperti pasar dan terminal. Jalan Imam Bonjol juga merupakan jalan yang masih terdapat aktivitas kendaraan umum angkot yang sudah sangat jarang di jalan lainnya di Kota Bandar Lampung.

Jalan Imam Bonjol memiliki pusat kegiatan ekonomi Pasar Bambu Kuning dan Terminal Kemiling, pusat kegiatan kesehatan Puskesmas Kemiling dan Klinik Surya medika, serta pusat kegiatan pendidikan SDN 1 Langkapura, SDN 1 Suka Jawa, Universitas Saburai, dll. Selain berbagai pusat kegiatan masyarakat, di Jalan Imam Bonjol terdapat pula perumahan-perumahan yang padat yang menyebabkan banyaknya kegiatan keluar masuknya para pekerja kantoran menuju pusat Kota Bandar Lampung yaitu Jalan R.A. Kartini.

Banyaknya kegiatan di Jalan Imam Bonjol membuat jalan ini merupakan salah satu jalan tersibuk di Kota Bandar Lampung. Masifnya kegiatan di jalan raya berpengaruh terhadap kinerja ruas jalan. Salah satu metode dalam menilai kinerja ruas jalan adalah metode reliabilitas waktu. Metode realibitas waktu ini menilai kinerja ruas jelas dengan menggunakan indikator waktu tempuh kendaraan. Tujuan dari penelitian reliabilitas waktu perjalanan adalah untuk mengevaluasi Jalan Imam Bonjol di Kota Bandar Lampung. Evaluasi kinerja Jalan Imam Bonjol menggunakan salah satu metode reliabilitas waktu tempuh, yaitu metode *Tardy Trips*.

1.2 Rumusan Masalah

Menilai kinerja ruas jalan di Jalan Imam Bonjol di Kota Bandar Lampung dengan menggunakan reliabilitas waktu perjalanan (*travel time reliability*) metode *Tardy Trips*.

1.3 Batasan Penelitian

Batasan masalah dimaksudkan agar pembahasan dapat dilakukan lebih terarah dan memudahkan dalam analisis. Berikut ruang lingkup penelitian :

1. Lokasi penelitian dilakukan pada Jalan Imam Bonjol di Kota Bandar Lampung, ruas Pasar Bambu Kuning-Perumahan Bukit Kemiling Permai.
2. Pengambilan data di lapangan dilakukan pada hari kerja senin hingga jumat selama 12 jam dimulai pukul 06.00-18.00 WIB.
3. Metode penelitian yang dipakai adalah reliabilitas waktu perjalanan (*travel time reliability*) dengan metode *Tardys Trips*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisis pola waktu tempuh dan pola kecepatan perjalanan Jalan Imam Bonjol ruas Pasar Bambu Kuning-Perumahan Bukit Kemiling Permai.
2. Menganalisis bagaimana fluktuasi kecepatan kendaraan pada ruas jalan Imam Bonjol.
3. Menganalisis Kinerja ruas jalan berdasarkan parameter reliabilitas waktu perjalanan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Hasil penelitian diharapkan menjadi informasi kinerja ruas jalan (*Florida Reliability Index*).
2. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi parameter kualitas ketepatan waktu (*On-Time Arrival*) dalam usaha pengiriman ataupun usaha transportasi.
3. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi informasi kepada pengguna jalan agar dapat merencanakan perjalanan yang efektif (*Misery Index*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

Transportasi didefinisikan sebagai kegiatan yang berkaitan dengan perpindahan orang ataupun barang dari satu tempat menuju ke tempat lainnya yang memiliki suatu tujuan dalam pelaksanaannya dimana tujuan utamanya adalah memenuhi kebutuhan atau hasrat manusia. Kebutuhan akan transportasi sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk, semakin padat suatu daerah maka jumlah pergerakan yang terjadi semakin besar pula, dimana berpengaruh terhadap suatu kinerja ruas jalan.

2.1 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan didefinisikan sebagai arus maksimum yang melalui suatu titik jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014). Menurut Elisabeth (2016) kapasitas jalan adalah suatu ukuran kuantitas dan kualitas yang mengizinkan evaluasi kecukupan dan kualitas pelayanan fasilitas jalan. Kapasitas dipengaruhi faktor median jalan, lebar jalan, hambatan samping, dan ukuran suatu daerah. Makin banyak nya jumlah pergerakan mengakibatkan berkurangnya kapasitas suatu ruas jalan. Ditambah adanya gangguan seperti hambatan samping di suatu ruas jalan membuat kapasitas jalan semakin berkurang sehingga apabila terdapat arus lalu lintas yang padat sehingga menyamai kapasitas suatu ruas jalan yang ada, maka akan berpengaruh pada kinerja ruas jalan yang ada. Persamaan dasar menghitung kapasitas ruas jalan dalam PKJI 2014 :

$$\text{Jalan Perkotaan (C)} = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \dots\dots\dots(2.1)$$

$$\text{Jalan Luar Kota (C)} = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$\text{Jalan Bebas Hambatan (C)} = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

- C = kapasitas ruas jalan (smp/jam)
 Co = kapasitas dasar (smp/jam)
 FCw = faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas
 FCsp = faktor penyesuaian pemisah arah
 FCsf = faktor penyesuaian akibat hambatan samping
 FCcs = faktor penyesuaian ukuran kota

Nilai kapasitas dasar, faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas, faktor penyesuaian pemisah arah, faktor penyesuaian akibat hambatan samping, dan faktor penyesuaian ukuran kota ditunjukkan pada **Tabel 2.1** hingga **Tabel 2.8** sebagai berikut :

Tabel 2.1 Kapasitas Dasar Ruas Jalan

Tipe Jalan	Tipe Alinyemen	Kapasitas Dasar (smp/jam)			Catatan
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota	Jalan Bebas Hambatan	
Enam atau Empat Lajur terbagi atau jalan satu arah	Datar	1650	1900	2300	Per lajur
	Bukit		1850	2250	
	Gunung		1800	2150	
Empat Lajur tak terbagi	Datar	1500	1700		Per lajur
	Bukit		1650		
	Gunung		1600		
Dua Lajur tak terbagi	Datar	2900	3100	3400	Total dua arah
	Bukit		3000	3300	
	Gunung		2900	3200	

Sumber : PKJI, 2014

Tabel 2.2 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (Wc) (m)	FCw		
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota	Jalan Bebas Hambatan
	Per lajur			
Enam atau Empat Lajur terbagi atau jalan satu arah (6/2 D) atau (4/2 D)	3.00	0.92	0.91	
	3.25	0.96	0.96	0.96
	3.50	1.00	1.00	1.00
	3.75	1.04	1.03	1.03

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (Wc) (m)	FCw		
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota	Jalan Bebas Hambatan
	4.00			
	Per lajur			
Empat Lajur tak terbagi (4/2 UD)	3.00	0.91	0.91	
	3.25	0.95	0.96	
	3.50	1.00	1.00	
	3.75	1.05	1.03	
	4.00			
	Total dua arah			
Dua Lajur tak terbagi (2/2 UD)	5.00	0.56	0.69	
	6.00	0.87	0.91	
	6.50			0.96
	7.00	1.00	1.00	1.00
	7.50			1.04
	8.00	1.14	1.08	
	9.00	1.25	1.15	
	10.00	1.29	1.21	
	11.00	1.34	1.27	

Sumber : PKJI, 2014

Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisah Arah (FCsp)

Pemisah Arah SP %-%			50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	Jalan	Dua lajur (2/2)	1	0.97	0.94	0.91	0.88
	Perkotaan	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 : PKJI, 2014

Tabel 2.4 Faktor Bobot Hambatan Samping

Tipe Kejadian Hambatan Samping	Simbol	Faktor Bobot	
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota
Pejalan Kaki	PED	0.5	0.6
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1	0.8
Kendaraan masuk + keluar	EEV	0.7	1
Kendaraan Lambat	SMV	0.4	0.4

Tabel 2.5 Penentuan Kelas Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m (kedua sisi)		Kondisi Khas	
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota	Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota
Sangat Rendah	VL	< 100	< 50	Daerah pemukiman: jalan dengan jalan samping	Pedesaan, pertanian atau belum berkembang
Rendah	L	100 - 299	50 - 150	Daerah pemukiman: beberapa kendaraan umum dst.	Pedesaan, beberapa bangunan dan kegiatan samping jalan
Sedang	M	300 - 499	150 - 250	Daerah industri: beberapa toko di sisi jalan	kampung, kegiatan pemukiman
Tinggi	H	500 - 899	250 - 350	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi	Kampung, beberapa kegiatan pasar
Sangat Tinggi	VH	> 900	> 350	Daerah komersial dengan aktivitas pasar disamping jalan	Hampir perkotaan, banyak pasar/kegiatan niaga

Sumber : PKJI, 2014

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf) Untuk Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FCsf) untuk: Jalan Dengan Bahu (Lebar bahu efektif/Ws) / Jalan Dengan Kereb (Jarak ke Kereb Penghalang/Wg)							
		< 0.5		1.0		1.5		> 2.0	
		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	1.00	0.98	1.02	1.00
	M	0.92	0.91	0.95	0.93	0.98	0.95	1.00	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	1.00	0.97	1.02	1.00
	M	0.92	0.90	0.95	0.92	0.98	0.95	1.00	0.97
	H	0.87	0.84	0.91	0.87	0.94	0.90	0.98	0.93
	VH	0.80	0.77	0.86	0.81	0.90	0.85	0.95	0.90

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FCsf) untuk: Jalan Dengan Bahu (Lebar bahu efektif/Ws) / Jalan Dengan Kereb (Jarak ke Kereb Penghalang/Wg)							
		<- 0.5		1.0		1.5		>- 2.0	
		Ws	Wg	Ws	Wg	Ws	Wg	Ws	Wg
2/2	VL	0.94	0.93	0.96	0.95	0.99	0.97	1.01	0.99
UD	L	0.92	0.90	0.94	0.92	0.97	0.95	1.00	0.97
atau	M	0.89	0.86	0.92	0.88	0.95	0.91	0.98	0.94
jalan	H	0.82	0.78	0.86	0.81	0.90	0.84	0.95	0.88
satu	VH	0.73	0.68	0.79	0.72	0.85	0.77	0.91	0.82
arah									

Sumber : PKJI, 2014

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Smping (FCsf) Untuk Jalan Luar Kota

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping untuk jalan dengan bahu (FCsf)			
		Lebar bahu efektif (Ws)			
		<- 0.5	1.0	1.5	>- 2.0
4/2 D	VL	0.99	1.00	1.01	1.03
	L	0.96	0.97	0.99	1.01
	M	0.93	0.95	0.96	0.99
	H	0.90	0.92	0.95	0.97
	VH	0.88	0.90	0.93	0.96
4/2 UD atau 2/2 UD	VL	0.97	0.99	1.00	1.02
	L	0.93	0.95	0.97	1.00
	M	0.88	0.91	0.94	0.98
	H	0.84	0.87	0.91	0.95
	VH	0.80	0.83	0.88	0.93

Sumber : PKJI, 2014

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FCcs)

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota (FCcs)
< 0.1	0.86
0.1 - 0.5	0.90
0.5 - 1.0	0.94
1.0 - 3.0	1.00
> 3.0	1.04

Sumber : PKJI, 2014

2.2 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan didefinisikan sebagai ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional fasilitas ruas jalan (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014). Sedangkan menurut Kolinug dkk. (2013) kinerja ruas jalan merupakan pengukuran kuantitatif yang menggambarkan suatu kondisi tertentu yang terjadi di suatu ruas jalan. Menurut Afrin *and* Yodo (2020) Kinerja ruas jalan dapat dinilai berdasarkan hasil perhitungan nilai derajat jenuh dengan metode *V/C ratio*, waktu tempuh (*travel time*) dengan menggunakan metode analisis reliabilitas waktu perjalanan (*travel time reliability*), kecepatan dengan metode *Speed Reduction Index* (SRI) dan *Speed Performance Index* (SPI), dan Index Kemacetan dengan metode *Relative Congestion Index* (RCI).

Para peneliti terdahulu dalam melakukan analisis kinerja ruas jalan banyak sekali menggunakan metode *V/C ratio*. Metode ini diformulakan sebagai perbandingan antara volume kendaraan dengan kapasitas jalan. Semakin tinggi volume kendaraan yang lewat maka tingkat pelayanan jalan tersebut semakin rendah, begitu juga sebaliknya. Nilai *V/C ratio* tidak boleh melebihi 0,75 atau tingkat pelayanan D karena pada tingkatan tersebut arus mendekati tidak stabil dan kecepatan rendah. Nilai $> 0,75$ menunjukkan volume arus lalu lintas sudah melampaui kapasitas yang ada, kondisi ini mengakibatkan adanya kemacetan. Nilai tingkat pelayanan jalan (*level of service*) ditunjukkan pada **Tabel 2.9** sebagai berikut :

Tabel 2.9 Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Service*)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Batas Lingkup VC
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0.00 - 0.20
B	Arus stabil tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0.20 - 0.44

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Batas Lingkup VC
C	Arus stabil tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0.45 - 0.74
D	Arus mulai tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir	0.75 - 0.84
E	Volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan terkadang berhenti	0.85 - 1.00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan besar	> 1.00

2.3 Kemacetan Lalu Lintas

Kemacetan lalu lintas rentan terjadi di daerah perkotaan yang sampai saat ini masih menjadi masalah yang terus ditemui, termasuk wilayah Kota Bandar Lampung terkhusus ruas jalan Imam Bonjol Bandar Lampung. Kemacetan lalu lintas berdampak pada kerugian ekonomi dan sosial bagi masyarakat. Menurut Tamara (2017) biaya kemacetan lalu lintas mencakup pemborosan BBM, biaya operasional kendaraan, *time value*, *economic value*, dan pencemaran energi.

Dampak dari tundaan (*delay*) menyebabkan kehilangan waktu yang menyebabkan terganggunya produktifitas. Dampak ekonomi menyebabkan biaya operasional kendaraan menjadi lebih besar, kondisi macet memaksa kendaraan melaju pada kecepatan rendah yang menyebabkan bahan bakar menjadi boros. Dampak lingkungan yang ditimbulkan adalah polusi udara yang mengganggu kesehatan karena kondisi arus lalu lintas yang padat menyebabkan kemacetan lalu lintas.

2.4 Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu penggalan ruas jalan pada interval waktu tertentu dan diukur berdasarkan satuan kendaraan. Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik pada jalan per satuan waktu, dengan satuan kend/jam (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014). Arus lalu lintas dibagi menjadi 2 kategori sebagai berikut :

1. Arus Lalu Lintas Tidak Terganggu (*Uninterrupted Flow*)

Arus lalu lintas tidak terganggu adalah kondisi arus lalu lintas dimana tidak mengalami gangguan dari luar. Arus lalu lintas tidak terganggu dapat ditemukan pada jalan bebas hambatan dimana akses masuk dan keluarnya sangat dibatasi, tidak terdapat lampu lalu lintas, rambu stop, ataupun pertemuan sebidang yang mengganggu.

2. Arus Lalu Lintas Terganggu (*Interrupted Flow*)

Arus lalu lintas terganggu merupakan arus lalu lintas yang mendapat gangguan dari luar secara periodik/berkelanjutan akan mengganggu arus lalu lintas yang berjalan. Arus lalu lintas terganggu merupakan arus lalu lintas yang ditemui di jalan-jalan perkotaan dimana berdekatan dengan pusat ekonomi. Adanya gangguan ini mengakibatkan kecepatan kendaraan yang melaju menjadi terhambat. Rumambi (2019) berpendapat arus lalu lintas dan kecepatan perjalanan merupakan salah satu bagian dari parameter utama dalam mengetahui karakteristik lalu lintas pada ruas jalan.

2.5 Kecepatan

Kecepatan merupakan besaran/nilai yang menunjukkan besaran jarak yang dapat ditempuh dalam satuan waktu tertentu. Kecepatan dapat diperoleh dengan membagi jarak tempuh dengan waktu tempuh. Kecepatan dari kendaraan dipengaruhi faktor manusia, geometrik jalan, hambatan samping,

tundaan dan kondisi cuaca. Hobbs (1995) dalam Murti dan Muthohar (2012) membagi kecepatan dalam tiga jenis, diantaranya :

1. Kecepatan Sesaat (*Spot Speed*)

Kecepatan sesaat adalah pengukuran kecepatan yang dilakukan di tempat yang telah ditentukan. Pengukuran kecepatan sesaat bisa menggunakan alat berupa kamera pengukur kecepatan atau *speed gun*.

2. Kecepatan Bergerak (*Running Speed*)

Kecepatan bergerak diukur dengan cara membagi panjang perjalanan suatu kendaraan dari titik satu ke titik lainnya dengan lama waktu kendaraan bergerak dari titik satu ke titik lainnya. Lama waktu yang dihitung adalah saat kendaraan berjalan sehingga apabila ditemui hambatan yang mengakibatkan kemacetan maka waktu tidak diperhitungkan.

3. Kecepatan Perjalanan (*Journey Speed*)

Kecepatan perjalanan adalah kecepatan yang diukur sesuai keadaan kendaraan yang sedang dalam perjalanan dimana waktu mencakup saat kondisi lalu lintas lancar maupun saat kondisi lalu lintas mengalami kemacetan.

Dalam penelitian ini dipakai data kecepatan perjalanan agar diperoleh data yang lebih luas. Dalam usaha mendapatkan data kecepatan suatu kendaraan metode yang sering digunakan adalah dua metode berikut :

1. Metode *Floating Car*

Metode *Floating Car* adalah metode dimana surveyor mengikuti suatu kendaraan dimana kecepatan kendaraan surveyor menyesuaikan dengan laju kendaraan yang disurvei.

2. Metode *Moving Car Observer*

Metode *Moving Car Observer* menunjukkan kecepatan rata-rata lalu lintas dapat diukur dengan perhitungan waktu tempuh oleh surveyor yang

bergerak mengikuti arus lalu lintas, menghitung jumlah kendaraan yang bergerak searah dan berlawanan arah, menghitung jumlah kendaraan yang mendahului atau didahului kendaraan survey.

Dalam penelitian ini dipakai metode *floating car*, mempertimbangkan kemudahan dalam pengumpulan data.

2.6 Hambatan Samping

Hambatan samping adalah hambatan yang terjadi akibat adanya kegiatan di sisi jalan yang berdampak pada kinerja ruas jalan. Menurut Syaputra (2015) Hambatan samping adalah aktivitas/kegiatan samping jalan yang mengakibatkan konflik dan berpengaruh terhadap kinerja arus lalu lintas dan menurunkan fungsi kinerja suatu ruas jalan. Menurut PKJI (2014) kategori hambatan samping terbagi menjadi beberapa kategori sebagai berikut :

1. Jumlah kendaraan berhenti atau parkir.
2. Jumlah pejalan kaki.
3. Jumlah kendaraan tidak bermotor di sisi jalan.
4. Jumlah kendaraan keluar masuk dari sisi jalan.

2.7 Tundaan dan Antrian

Tundaan merupakan waktu yang hilang akibat gangguan lalu lintas yang berada diluar kemampuan pengemudi untuk mengontrolnya. Sedang menurut PKJI (2014) tundaan merupakan waktu tempuh tambahan yang dibutuhkan pengemudi untuk melalui suatu simpang. Tundaan terbagi menjadi beberapa jenis sebagai berikut :

1. Tundaan Tetap

Tundaan tetap adalah tundaan yang diakibatkan oleh alat pengendali lalu lintas yang terdapat di suatu persimpangan, seperti lampu lalu lintas. Faktor yang mempengaruhi tundaan tetap dapat berupa jumlah jalur, lebar jalan, dan lama waktu lampu pengaturan lalu lintas.

2. Tundaan Operasional

Tundaan operasional adalah tundaan yang dapat diakibatkan oleh adanya gangguan dari komponen diluar arus lalu lintas seperti hambatan akibat pedagang di bahu jalan dan kendaraan parkir sembarangan. Tundaan operasional bisa juga terjadi akibat adanya pengaturan persimpangan oleh badan pemerintah seperti Dishub ataupun Kepolisian.

2.8 Waktu Tempuh

Waktu tempuh merupakan waktu yang diperlukan suatu kendaraan dalam melewati suatu segmen jalan tertentu. Menurut Tamin (2008) dalam Burrahman dkk (2017) waktu tempuh merupakan waktu total yang dibutuhkan dalam suatu perjalanan dimana telah termasuk berhenti dan tundaan, dari suatu tempat menuju ke tempat lainnya dalam suatu rute tertentu. Menurut Wijaya (2016) waktu tempuh adalah jumlah waktu yang diperlukan suatu kendaraan dari titik asal sampai titik tujuan. Waktu tempuh dapat dipengaruhi oleh adanya hambatan samping yang mengakibatkan adanya waktu tundaan atau waktu berhenti. Informasi waktu tempuh sangat berguna bagi pengguna jalan dalam merencanakan perjalanan mereka.

Para pengguna jalan menghadapi berbagai masalah terutama dalam ketepatan waktu perjalanan. Masalah kemacetan hampir setiap saat terjadi di ruas jalan perkotaan seperti Jalan Imam Bonjol Kota Bandar Lampung. Permasalahan penggunaan prasarana dan sarana jalan yang kurang memadai tidak hanya berimbas pada ketidaktepatan waktu namun juga memicu masalah kecelakaan lalu lintas, keterlambatan berangkat dan pulang kerja, pembengkakan biaya operasional angkutan umum, dll.

Salah satu analisis yang dapat membantu dalam menilai kinerja ruas jalan adalah analisis reliabilitas waktu perjalanan (*travel time reliability*) dimana membantu para pengemudi dalam mendapat ukuran waktu perjalanan yang lebih tepat. Salah satu manfaat dari penerapan metode kehandalan waktu perjalanan ialah para pengemudi dapat mampu meramalkan/merencanakan

waktu tempuh perjalanan mereka dari lokasi pemberangkatan menuju lokasi tujuan dengan lebih akurat.

2.9 Reliabilitas Waktu Tempuh (*Travel Time Reliability*)

Reliabilitas umumnya digunakan sebagai referensi level konsistensi dalam layanan transportasi untuk perjalanan, rute atau koridor untuk periode waktu, reliabilitas dilihat oleh pengendara/pelaku perjalanan berdasarkan pengalaman mereka (Lomax *et al.*, 2003). Reliabilitas waktu tempuh merupakan cara mengukur variabilitas, semakin banyak variasi waktu mengakibatkan ketidakkonsistenan waktu perjalanan dan memperburuk keandalannya (Lyman *and* Bertini, 2008). Keandalan waktu tempuh digunakan untuk mengetahui kinerja suatu jaringan jalan. Ini mengukur durasi perjalanan yang diharapkan dalam interval waktu tertentu (Karami dkk., 2021).

Kehandalan waktu perjalanan dapat diartikan sebagai kisaran rentang waktu tempuh perjalanan yang dialami pengguna jalan dalam aktivitas mobilitas sehari-hari. Realitas sosial menunjukkan bahwa hampir semua pengendara/pelaku perjalanan berkeinginan dapat mampu sampai ke titik tujuan dengan tepat tanpa mengalami kendala yang berarti. Namun keinginan pengendara ini cenderung dilakukan pada waktu-waktu yang relatif bersamaan. Sebagai konsekuensi, pengendara/pelaku perjalanan senantiasa menghadapi adanya keramaian yang mengakibatkan kemacetan lalu lintas. Penilaian kinerja ruas jalan dalam analisis reliabilitas waktu perjalanan (*travel time reliability*) terkait dengan kecepatan. Semakin besar kecepatan perjalanan dan semakin kecil waktu tempuh menunjukkan semakin baik kinerja ruas jalan lalu lintas di daerah tersebut. Kecepatan pada kinerja lalu lintas dipengaruhi pula oleh adanya hambatan samping dan tundaan dimana banyaknya hambatan samping dan tundaan dapat memperkecil kecepatan dan memperbesar waktu tempuh.

Pentingnya analisis reliabilitas waktu perjalanan (*travel time reliability*) dapat dilihat dari bagaimana reliabilitas waktu tempuh berpengaruh pada lingkungan masyarakat sekitar. *Delay* yang terjadi dapat menurunkan tingkat bertahan hidup pasien didalam mobil ambulance, meningkatnya biaya yang ditanggung pelanggan bila terjadi keterlambatan barang, *delay* berpengaruh pada biaya tambahan alat transportasi publik, dan *delay* juga merusak performa pekerja yang menyebabkan rasa malas, pengurangan produktifitas dan stress. Sehingga apabila keterlambatan dapat diprediksi menggunakan analisis reliabilitas waktu perjalanan (*travel time reliability*) maka dapat meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan, pelayanan transportasi, pelayanan pengiriman barang, dan meningkatkan kualitas pekerja dan menghindari pengurangan performa pekerja yang melewati ruas jalan tersebut. Analisis reliabilitas waktu perjalanan (*travel time reliability*) terbagi menjadi 3 kelompok yaitu :

1. *Statistical Range*

Statistical Range adalah pengukuran yang lebih teoritis dan konseptual. Perhitungan menggunakan standar deviasi untuk menggambarkan estimasi tingkatan kondisi transportasi yang dialami pengguna jalan. *Statistical Range* mewakili ukuran yang paling sering diteorikan atau dikonseptualisasikan. Biasanya standar deviasi yang digunakan untuk menyajikan perkiraan jangkauan transportasi yang mungkin terjadi pada pengendara/pelaku perjalanan (Ryu *et al.*, 2013). Lomax *et al* (2003) juga menjelaskan bahwa metode ini mengacu pada konsep ahli statistik dimana sulit dipahami oleh individu yang bukan ahli statistik. *Statistical Range* terbagi menjadi *Travel Time Window*, *Percent Variation*, dan *Variability Indeks* yang akan dijelaskan lebih lanjut pada persamaan (2.4-2.6) :

a. *Travel Time Window*

Pengukuran *Travel Time Window* menggunakan standar deviasi waktu perjalanan atau kecepatan perjalanan yang digabungkan dengan rata-rata untuk salah satu dari beberapa ukuran untuk

membuat variasi atau ukuran keandalan (Lomax *et al.*, 2003). Menurut Martchouk *et al* (2009) pengukuran *Travel Time Window* fokus pada memperkirakan standar deviasi waktu perjalanan dan membandingkannya dengan waktu tempuh rata-rata. Pada perhitungan akan mengambil bentuk “tambah atau kurang” dimana akan memberi pembaca gambaran berapa banyak waktu perjalanan akan bervariasi.

$$TTW = \text{rata-rata waktu tempuh} \pm \text{standar deviasi} \dots\dots\dots(2.4)$$

b. *Percent Variation*

Nilai rata-rata dan standar deviasi juga dapat digabungkan dalam rasio menghasilkan nilai yang oleh Rencana Transportasi California tahun 1998 disebut sebagai *Percent Variation* (Lomax *et al.*, 2003). Menurut Martchouk *et al* (2009) pengukuran *Travel Time Window* dan *Percent Variation* berfokus pada memperkirakan standar deviasi waktu perjalanan dan membandingkannya dengan waktu tempuh rata-rata. Selain itu menurut Lomax *et al* (2003) menganalisis perjalanan kumpulan data waktu menggunakan koefisien variasi memberikan gambaran tentang tren dan karakteristik kinerja dari standar deviasi dengan sendirinya dengan menghapus panjang perjalanan dari perhitungan.

$$PV = \frac{\text{standar deviasi}}{\text{rata-rata waktu tempuh}} \times 100 \dots\dots\dots(2.5)$$

c. *Variability Indeks*

Pandangan tentang masalah keandalan yang mungkin memiliki aplikasi lebih dari satu ukuran diilustrasikan dalam *Variability Indeks*, Indeks dihitung sebagai rasio perbedaan interval kepercayaan 95% atas dan bawah antara periode puncak dan periode tidak sibuk (Lomax *et al.*, 2003). Perbedaan interval (yang mewakili dua standar

deviasi di atas dan di bawah rata-rata) dalam periode puncak biasanya lebih besar daripada di luar puncak dan nilai indeks variabilitas adalah lebih besar dari 1,0.

$$VI = \frac{\text{Perbedaan interval periode puncak}}{\text{Perbedaan interval periode tak sibuk}} \dots\dots\dots(2.6)$$

2. *Buffer Time Method*

Konsep *Buffer Time Method* mungkin berhubungan sangat baik dengan cara pelaku perjalanan membuat keputusan (Lomax *et al.*, 2003). Menurut Martchouk *et al* (2009) *Buffer Indeks* adalah ukuran keandalan perjalanan yang menyatakan jumlah ekstra *buffer time* yang dibutuhkan untuk tepat waktu untuk 95 persen perjalanan. Pengukuran *Buffer Time Method* mengindikasikan efek dari kondisi yang tidak beraturan/cara pengguna jalan dalam mengambil keputusan yang membentuk adanya tambahan waktu tempuh (Ryu *et al.*, 2013). Komponen dalam perhitungan *Buffer Time Method* adalah *Buffer Time Index*, *Buffer Time*, dan *Planning Time Index* dijelaskan lebih lanjut pada persamaan (2.7-2.9) :

a. *Buffer Time Index*

Buffer Time Index adalah indeks waktu tambahan yang ditambahkan untuk memastikan pengguna jalan dapat tiba tepat waktu (Haghani *et al.*, 2014). Menurut Lomax *et al* (2003) Menggunakan konsep *Buffer Time* beserta kecepatan perjalanan (dalam menit per mil), daripada waktu perjalanan rata-rata, dapat mengatasi kekhawatiran tentang mengidentifikasi perjalanan rata-rata.

$$BTI = \frac{(\text{persentil ke 95} - \text{waktu tempuh rata-rata})}{\text{waktu tempuh rata-rata}} \times 100 \dots\dots\dots(2.7)$$

b. *Buffer Time*

Buffer Time didefinisikan sebagai waktu perencanaan dikurangi waktu tempuh rata-rata, ini menggambarkan waktu tambahan yang memastikan kedatangan yang cepat ke tujuan (Karami dkk., 2021). Menurut Lomax *et al* (2003) standar "Saya bisa terlambat bekerja 1 hari dalam sebulan tanpa terlalu banyak kesulitan" diterjemahkan menjadi penggunaan waktu perjalanan persentil ke-95 (1 hari dari 20+ hari kerja). pengukuran yang menggunakan menit waktu perjalanan ekstra memungkinkan pelaku perjalanan dapat menghitung dengan relatif mudah dan memberikan gambaran yang baik tentang jumlah ketakpastian.

$$BT = \text{persentil } 95\% \text{ waktu tempuh} - \text{waktu tempuh rata-rata} \dots\dots(2.8)$$

c. *Planning Time Index*

Buffer Time Index dan *Planning Time Index* adalah ukuran yang dapat dikaitkan dengan sebagian besar pengguna, karena ketika merencanakan perjalanan seseorang ingin tiba tepat waktu dalam sebagian besar situasi (Martchouk *et al.*, 2009). Menurut Lomax *et al* (2003) metode *Planning Time Index* relatif mudah untuk dikomunikasikan.

$$PTI = \text{persentil } 95 \text{ travel time indeks} \dots\dots\dots(2.9)$$

3. *Tardy Trips*

Pengukuran *Tardy Trips* bertujuan untuk menjawab "seberapa sering pelaku perjalanan akan terlambat?" pengukuran ini tidak hanya mengacu pada waktu tempuh perjalanan tapi menggunakan ambang untuk mengidentifikasi keterlambatan yang masih dapat diterima (Lomax *et al.*, 2003). Menurut Martchouk *et al* (2009) Indikator perjalanan yang terlambat, yang meliputi persentase perjalanan yang tidak dapat

diandalkan dan indeks kesengsaraan adalah cara ketiga untuk mengevaluasi variabilitas dalam waktu tempuh.

Kehandalan waktu tempuh pada dasarnya didefinisikan sebagai kisaran/perkiraan waktu tempuh perjalanan yang dialami pengguna jalan dalam melaksanakan aktivitas mereka sehari-hari dengan dibekali terjaminnya waktu tempuh yang tepat dalam mencapai titik tujuan. Kehandalan dinyatakan sebagai kesempatan yang memiliki besaran peluang sampai dititik tujuan dengan waktu tempuh yang sesuai dengan perkiraan (Ikhrate *and* Michell, 1997). Menurut Lomax *et al* (2001) kehandalan adalah indikator penunjuk perbedaan dalam setiap kejadian keterlambatan perjalanan yang dialami pengguna jalan pada kesehariannya. Dari pemikiran diatas memberikan kesadaran akan perlunya kejelasan ukuran kehandalan waktu perjalanan.

Kehandalan waktu perjalanan dianggap penting karena rantai pasokan yang kompleks dan saling terkait dikombinasikan dengan kebutuhan perjalanan dari masyarakat umum membutuhkan jaringan transportasi yang handal. Federal Highway Administration (2019) membagi manfaat kehandalan waktu dalam tiga bentuk yaitu manfaat bisnis, manfaat transportasi publik, dan manfaat bagi pemerintah lokal. Menurut FHA sistem transportasi yang tidak handal menyebabkan bisnis menanggung biaya tambahan karena peningkatan waktu perjalanan, biaya perjalanan, dan penambahan jadwal pekerja. Gudang dan pusat distribusi sering kali membutuhkan pemrosesan dan pengiriman tepat waktu, penundaan yang tak terduga mengancam efisiensi bisnis, menghambat pengisian ulang, menyebabkan kehilangan penjualan, dan meningkatkan biaya manajemen.

Kehandalan waktu tempuh juga memiliki manfaat dari segi transportasi publik, sistem transportasi yang tidak handal meningkatkan waktu perjalanan pelaku perjalanan baik pengguna kereta komuter dan mereka yang bepergian untuk tujuan pribadi. Penundaan tak terduga

mempresentasikan biaya peluang waktu (*opportunity cost*) yang bisa saja dihabiskan untuk bekerja ataupun bersantai dibandingkan mengalami *delay* diperjalanan. Pengurangan waktu perjalanan pada jam-jam padat dapat mengurangi kepuasan pelanggan pada layanan transportasi mereka.

Manfaat selanjutnya dari kehandalan waktu tempuh adalah manfaat bagi pemerintah lokal, kehandalan waktu perjalanan memberi kepercayaan publik terhadap kemampuan pemerintah dalam memberikan layanan dasar bagi masyarakat. Kehandalan waktu tempuh akan memberi keyakinan bagi pengguna transit pada angkutan umum, penumpang transit menyatakan bahwa pengetahuan kapan bus mereka akan tiba dan apakah bus tiba tepat waktu adalah faktor penting yang mempengaruhi keputusan mereka untuk melakukan perjalanan transit.

Dari pemikiran diatas pengukuran kehandalan waktu khususnya *Tardy Trips* sangat penting dilakukan, seperti pengukuran *On-Time Arrival* yang sangat vital pada moda transportasi dan *Misery Index* yang memberitahukan seberapa buruk/ waktu paling lama suatu perjalanan dapat terjadi. Pengukuran *Tardy Trips* meliputi *Florida Realibility Index*, *On-Time Arrival*, dan *Misery Index* dijelaskan lebih lanjut pada persamaan (2.10-2.12) :

a. *Florida Realibility Index*

Pengukuran *Florida Realibility Index* menggunakan nilai persentase dari rata-rata waktu tempuh untuk mengukur batas tambahan waktu tempuh yang dapat diterima (Lomax *et al.*, 2003). Waktu tempuh rata-rata dianggap sebagai waktu yang diperkirakan.

Nilai persentase dari *Florida Realibility Index* menunjukkan persentase dari rata-rata waktu tempuh untuk mengukur batas tambahan waktu tempuh yang dapat diterima, dimana semakin besar nilai persentase mendekati 100% menunjukkan waktu tempuh didaerah tersebut mendekati waktu tempuh yang diharapkan.

FRI = 100% - (persen perjalanan waktu tempuh lebih lama dari yang diharapkan).....(2.10)

b. *On-Time Arrival*

On-Time Arrival memiliki konsep yang mirip *Florida Reliability Index* dalam mengukur persentase waktu tempuh yang dapat diterima (Lomax *et al.*, 2003). Pengukuran ini banyak dipakai dalam berbagai layanan transportasi. Menurut Girasyitia dan Santosa (2015) ketepatan waktu atau *On-Time Arrival* sudah menjadi tolak ukur kepercayaan pengguna jasa dalam menentukan pilihan perjalanan. Menurut Federal Highway Administration (2019) *On-Time Arrival* orang dan barang yang tepat waktu ke tujuan mereka adalah faktor penting dalam semua moda transportasi. Rantai logistik global dan intermodal membutuhkan gangguan minimal untuk memastikan pengiriman tepat waktu, yang membuat keandalan menjadi penting. Dalam transportasi laut keandalan waktu pengiriman dianggap faktor yang paling penting. Begitu juga pada transportasi udara, *On-Time Arrival* adalah kunci indikator performa dari maskapai yang menentukan kepuasan, loyalitas, daya saing pasar, dan keuntungan ekonomi.

Menurut Lomax *et al* (2001), kunci dalam mobilitas di daerah urban mengusulkan ambang 10% lebih tinggi dari rata-rata waktu tempuh. Sehingga nilai pengurang persentase waktu tempuh adalah lebih lama 110% dari waktu tempuh yang diharapkan, sehingga hasil *On-Time Arrival* akan lebih besar dari *Florida Reliability Index*.

OTA = 100% - (persen perjalanan waktu tempuh lebih lama 110% dari yang diharapkan)(2.11)

c. *Misery Index*

Perhitungan *Misery Index* menghitung seberapa buruk/lama perjalanan terlama dibanding perjalanan normal (Federal Highway Administration, 2019). *Misery Index* adalah ratio dari rata-rata waktu tempuh dari 20% perjalanan terlama dengan rata-rata waktu tempuh perjalanan (Martchouk et al, 2009).

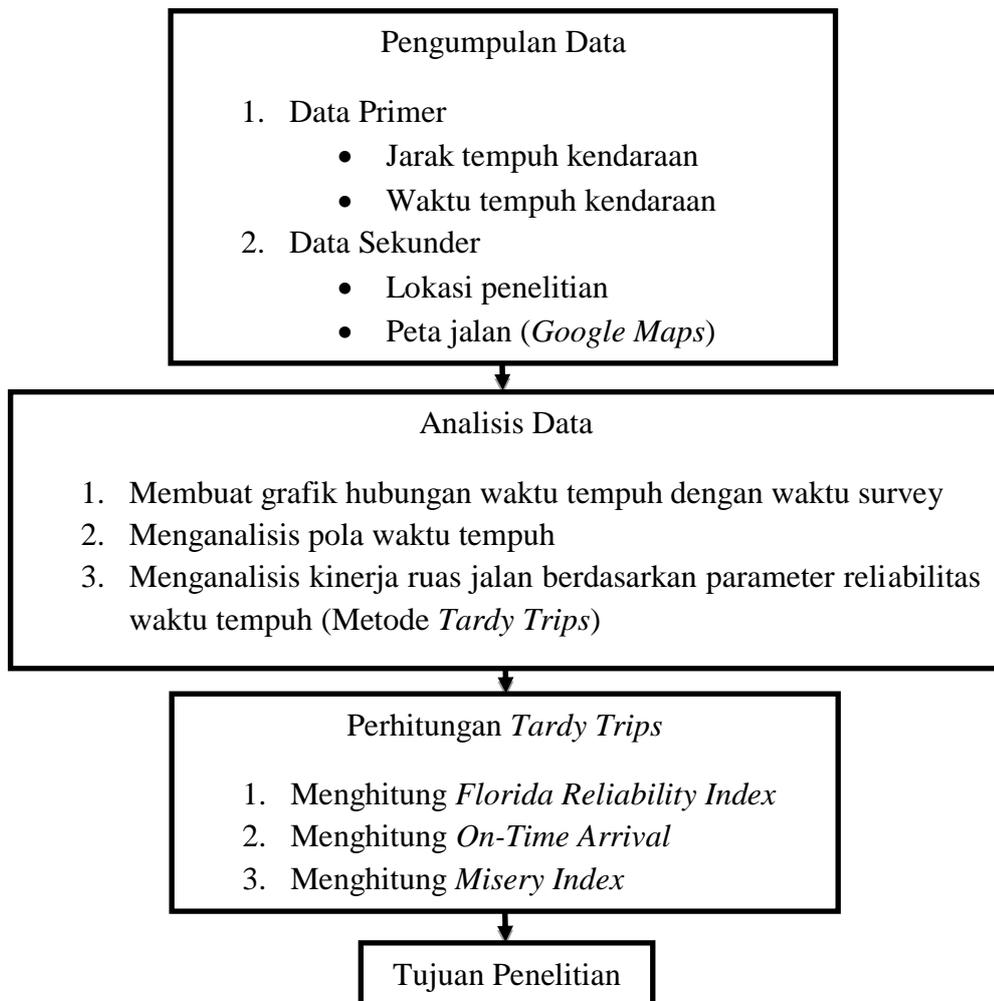
Menurut Lomax *et al* (2003) membandingkan dengan tingkat perjalanan rata-rata untuk semua perjalanan akan memberikan ukuran "seberapa buruk hari-hari terburuk?". Apabila pengguna jalan ingin mengetahui seberapa buruk/paling lama suatu perjalanan dapat terjadi maka pengguna jalan dapat menambahkan nilai dari ratio *Misery Index* kedalam waktu tempuh rata-rata mereka.

$$MI = \frac{(\text{waktu tempuh rata-rata dari 20\% perjalanan terlama} - \text{waktu tempuh rata-rata})}{\text{waktu tempuh rata-rata}} \dots\dots(2.12)$$

Pada penelitian ini menggunakan metode *Tardy Trips*. Metode ini memiliki kelebihan dimana cakupan manfaatnya luas seperti mencakup pada *On-Time Arrival* yang mencakup juga masalah distribusi suatu barang dll. Metode *Tardy Trips* masih jarang dibahas pada jurnal ataupun penelitian dalam negeri, dimana penelitian dapat dijadikan contoh bagi penelitian lain yang kedepannya mungkin membahas tentang Metode *Tardy Trips*.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang dipakai adalah jenis metode penelitian survey. Pengumpulan data menggunakan aplikasi *Speedometer* GPS sebagai alat bantu penelitian. Program kerja yang akan dilakukan dalam penelitian ditunjukkan pada *flowchart* yang ditunjukkan **Gambar 3.1** dibawah ini :



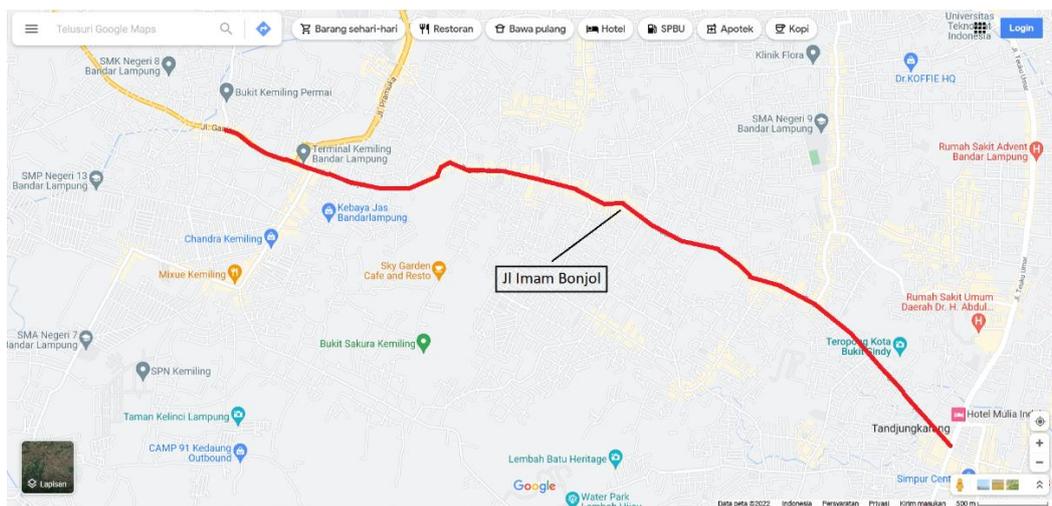
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilakukan pada tanggal 25-29 Juli 2022 menggunakan bantuan aplikasi *Speedometer* GPS. Pada pengumpulan data primer data yang dikumpulkan adalah data jarak tempuh dan data waktu tempuh. Data jarak tempuh dapat diperoleh dari aplikasi *Speedometer* GPS dengan menghidupkan aplikasi di titik awal survey hingga titik akhir survey yang telah ditentukan. Jarak tempuh yang didapat melalui aplikasi *Speedometer* GPS berkisar 5,96 km. Pada penelitian ini data jarak tempuh tidak termasuk kedalam perhitungan dan hanya sebagai informasi tambahan.

Data primer yang diperlukan selanjutnya adalah data waktu tempuh. Survey pengumpulan data dilakukan selama 12 jam dimulai sejak pukul 06.00 WIB – 18.00 WIB. Metode survey yang dilakukan adalah metode *floating car* yang dilakukan menggunakan sepeda motor tiap masing-masing arah yaitu pada Jalur Bambu Kuning-Bukit Kemiling Permai (**BK-BKP**) dan pada Jalur Bukit Kemiling Permai-Bambu Kuning (**BKP-BK**). Aplikasi *Speedometer* GPS dihidupkan di titik awal survey yang selanjutnya dilakukan perjalanan mengikuti sampel kendaraan sepanjang jalan yang diteliti. *Floating car* dilakukan baik saat sampel kendaraan berjalan lancar maupun saat berhenti akibat kemacetan ataupun tundaan. Apabila sampel kendaraan yang diikuti berhenti keluar dari jalur survey, maka sampel kendaraan segera berpindah mengikuti mobil lain dengan posisi terdekat dari sampel mobil survey yang keluar jalur. Ketika telah mencapai titik akhir survey, aplikasi dihentikan dan data akan otomatis tersimpan di *cloud* aplikasi *Speedometer* GPS atau dicatat secara manual. Untuk pengukuran lainnya mengikuti cara yang telah dijelaskan sebelumnya dan dilakukan kembali pengumpulan data hingga waktu akhir survey. Pengumpulan data dilakukan oleh dua orang dengan start masing-masing di waktu yang sama dengan posisi yang berbeda, yaitu orang pertama dimulai dari Pasar Bambu Kuning dan orang kedua dimulai dari Bukit Kemiling Permai. Durasi waktu tempuh yang diperoleh dari aplikasi yang akan digunakan dalam perhitungan.

Data sekunder pada penelitian ini meliputi data lokasi penelitian dan peta jalan sehingga dapat memberikan gambaran terkait lokasi penelitian. Lokasi penelitian dilakukan di Jalan Imam Bonjol Kota Bandar Lampung, dimulai dari simpang Jalan R.A Kartini (Pasar Bambu Kuning) sampai dengan perbatasan Jalan Imam Bonjol dengan Jalan Ganjaran (Bukit Kemiling Permai). Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.2** sebagai berikut :



Sumber : *Google Map*

Gambar 3.2 Peta lokasi penelitian

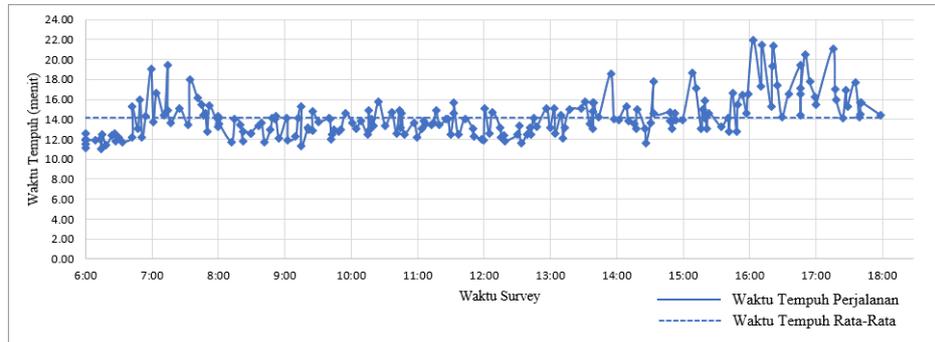
3.2 Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah didapatkan data dari survey penelitian pada Jalan Imam Bonjol Kota Bandar Lampung. Analisis data dilakukan untuk menjawab dari tujuan diadakannya penelitian ini, adapun analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pola Waktu Tempuh

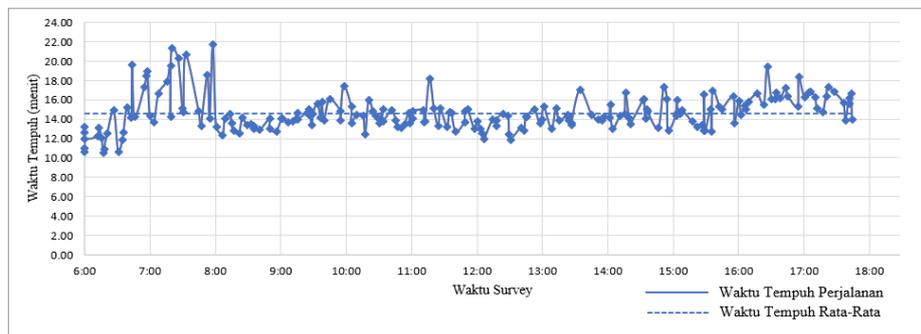
Hasil survey yang telah dilakukan dapat menggambarkan bagaimana pola waktu tempuh yang terjadi di Jalan Imam Bonjol Kota Bandar Lampung. Dari hasil survey pada hari kerja selama 5 hari yang didapat dibuat grafik hubungan antara waktu tempuh dengan waktu survey dari pukul 06.00 WIB-18.00 WIB. Dari grafik dapat dilihat pola waktu tempuh ketika pagi, siang, dan sore hari, sehingga dapat dimanfaatkan pengguna jalan dalam

mempersiapkan waktu perjalanan mereka. Berikut adalah grafik pola waktu tempuh yang ditunjukkan pada **Gambar 3.3** dan **Gambar 3.4** :



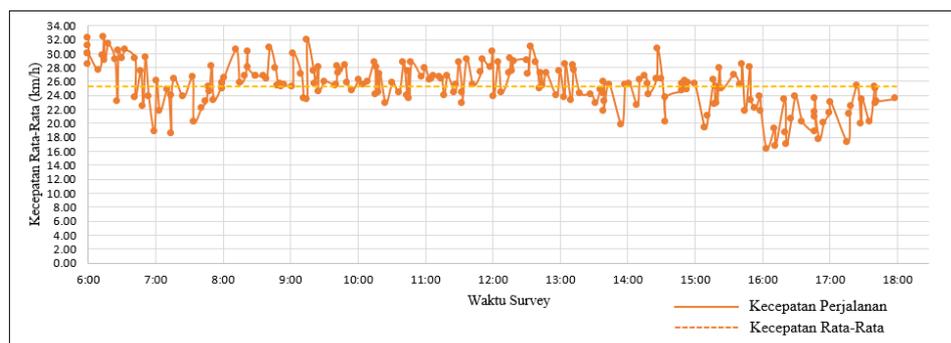
Sumber : Data Bab 4 dari hasil survey 25-29 Juli 2022

Gambar 3.3 Grafik Pola Waktu Tempuh Jalur BK-BKP

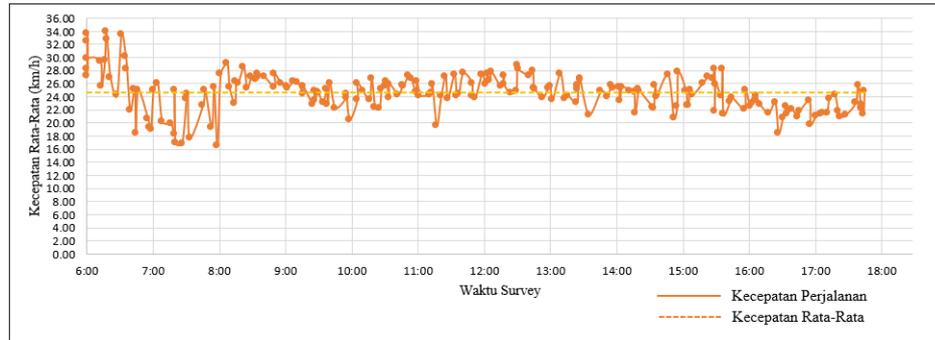


Gambar 3.4 Grafik Pola Waktu Tempuh Jalur BKP-BK

Pada aplikasi *Speedometer* GPS selain didapat data waktu tempuh didapat pula data kecepatan kendaraan. Kecepatan tersebut lalu dibuat pola untuk dilihat hubungan waktu tempuh dengan kecepatan kendaraan yang diamati, pola grafik akan berbanding terbalik nilainya dengan pola waktu survey nantinya. Berikut adalah grafik pola kecepatan yang ditunjukkan pada **Gambar 3.5** dan **Gambar 3.6** :



Gambar 3.5 Pola Kecepatan Kendaraan Jalur BK-BKP

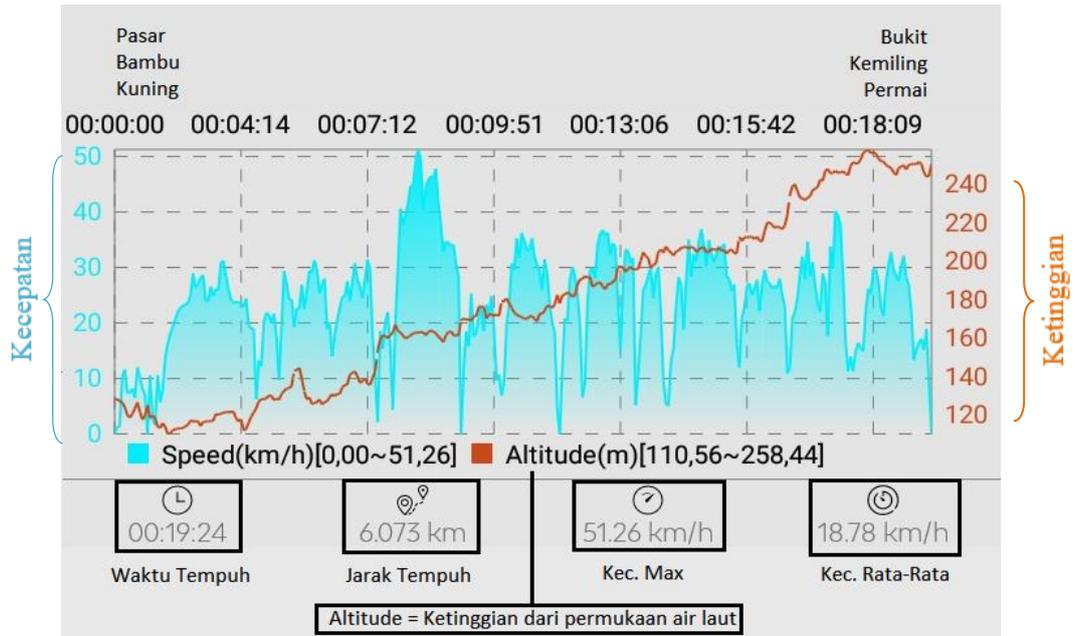


Gambar 3.6 Pola Kecepatan Kendaraan Jalur BKP-BK

2. Fluktuasi Kecepatan Perjalanan

Berdasarkan hasil survey di lapangan akan menunjukkan adanya waktu puncak (*peak hours*) yang menunjukkan waktu tempuh terlama yang dialami pengguna jalan. Waktu puncak mengidentifikasi adanya hambatan-hambatan di Jalan Imam Bonjol yang mengakibatkan terjadinya tundaan-tundaan, sehingga perlu diamati titik-titik yang mengalami kemacetan di Jalan Imam Bonjol. Kemacetan pada titik-titik *speed chart* dapat terjadi karena adanya hambatan-hambatan samping di Jalan Imam Bonjol Kota Bandar Lampung sehingga dengan melihat polanya maka dapat diketahui titik-titik kemacetannya.

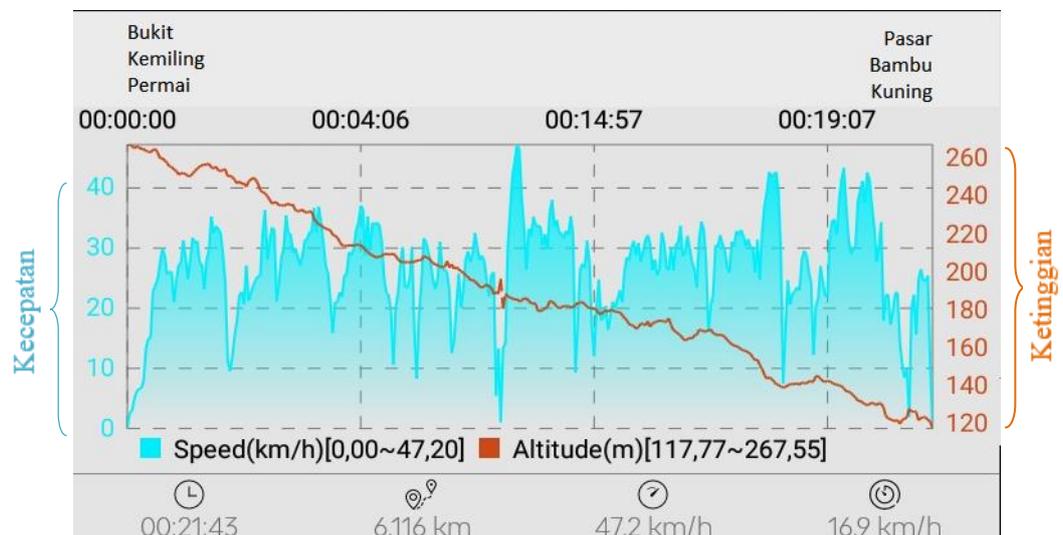
Dari Grafik Pola Kecepatan ditinjau kecepatan yang terendah dan waktu terbesar untuk dilihat hambatan-hambatan yang terjadi dalam suatu perjalanan. Berikut adalah gambar *speed chart* yang ditunjukkan pada **Gambar 3.7** dan **Gambar 3.8** berikut ini :



Sumber : Data Bab 4 dari hasil survey 25-29 Juli 2022

Gambar 3.7 *Speed chart* aplikasi *Speedometer* GPS jalur BK-BKP

Hasil *output speed chart* aplikasi *Speedometer* GPS secara urut memuat data waktu tempuh, jarak tempuh, kecepatan maksimum, dan kecepatan rata-rata. Garis merah pada grafik menandakan fluktuasi kecepatan dalam satu perjalanan dan garis biru menunjukkan ketinggian dari muka garis laut (*altitude*).



Gambar 3.8 *Speed chart* aplikasi *Speedometer* GPS jalur BKP-BK

3. Perhitungan Reliabilitas Waktu Tempuh

Perhitungan Realibilitas Waktu Tempuh pada Jalan Imam Bonjol menggunakan Metode *Tardy Trips*, dilakukan analisis terhadap masing-masing nilai, dengan rincian sebagai berikut :

- a. Nilai persentase dari *Florida Reliability Index* menunjukkan persentase dari rata-rata waktu tempuh untuk mengukur batas tambahan waktu tempuh yang dapat diterima, dimana semakin besar nilai persentase mendekati 100% menunjukkan waktu tempuh didaerah tersebut mendekati waktu tempuh yang diharapkan.
- b. Nilai persentase *On-Time Arrival* memiliki konsep yang mirip *Florida Reliability Index* dalam mengukur persentase waktu tempuh yang dapat diterima, dimana ketika nilai semakin mendekati 100% maka waktu tempuh semakin mendekati waktu tempuh yang diharapkan. Perbedaan dengan *Florida Reliability Index*, pada *On-Time Arrival* nilai pengurang persentase waktu tempuh adalah lebih lama 110% dari waktu tempuh yang diharapkan, sehingga hasil *On-Time Arrival* akan lebih besar dari *Florida Reliability Index*.
- c. Nilai *Misery Index* menunjukkan perbandingan rata-rata waktu tempuh dari 20% perjalanan terburuk dengan rata-rata waktu tempuh perjalanan. Sehingga apabila pengguna jalan ingin mengetahui seberapa buruk suatu perjalanan dapat terjadi maka pengguna jalan dapat menambahkan nilai dari ratio *Misery Index* kedalam waktu tempuh rata-rata mereka.

3.3 Perhitungan *Tardy Trips*

Metode perhitungan yang digunakan adalah Metode *Tardy Trips*, *Travel Time Reliability*, dengan rincian sebagai berikut :

1. Menghitung *Florida Reliability Index* menggunakan Persamaan 2.10
2. Menghitung *On-Time Arrival* menggunakan Persamaan 2.11
3. Menghitung *Misery Index* menggunakan Persamaan 2.12

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan grafik pola waktu tempuh dan pola kecepatan kendaraan, terdapat pola-pola yang dapat diamati dalam 5 hari kerja di Jalan Imam Bonjol, Kota Bandar Lampung. Pada pagi hari pada pukul 06.30-08.00 WIB terjadi kepadatan dimana waktu tempuh kritis mencapai 19:26 pada Jalur Bambu Kuning-Bukit Kemiling Permai (**BK-BKP**) dan pada jalur sebaliknya mencapai 21:43 pada Jalur Bukit Kemiling Permai-Bambu Kuning (**BKP-BK**). Pada sore hari pada pukul 16.00-17.30 WIB kepadatan menyebabkan kenaikan waktu perjalanan dimana waktu tempuh kritis mencapai 21:55 pada Jalur Bambu Kuning-Bukit Kemiling Permai (**BK-BKP**) dan pada jalur sebaliknya mencapai 19:23 pada Jalur Bukit Kemiling Permai-Bambu Kuning (**BKP-BK**) dimana waktu tempuh pada jam tak sibuk berkisar antara 11-15 menit. Berdasarkan waktu kritis yang diamati dapat dilihat bahwa waktu tempuh paling kritis pada pagi hari di alami Jalur Bukit Kemiling Permai-Bambu Kuning (**BKP-BK**) yang mengarah ke Jl. R.A Kartini yang mengarah ke pusat Kota Bandar Lampung dan pada sore hari waktu tempuh paling kritis dialami arah sebaliknya yang mengarah kembali ke kediaman masyarakat.
2. Fluktuasi kecepatan perjalan yang terjadi dalam satu perjalanan menggambarkan titik-titik kemacetan yang terjadi, dimana kemacetan sebagian besar disebabkan oleh kegiatan Pasar Bambu Kuning serta pengaturan jalan di pertigaan-pertigaan Jalan Imam Bonjol seperti Pertigaan Jalan Tamin, Jalan Sisingamangaraja, Kodim, Jalan Pagar Alam, Jalan Madu, Jalan Putra dan Pertigaan Polsek Tanjung Karang Barat.

3. Berdasarkan hasil perhitungan didapat nilai *Florida Reliability index* selama 5 hari kerja dengan Jalur BK-BKP sebesar 60,10 % dan Jalur BKP-BK sebesar 57,49 %, kedua nilai FRI pada masing-masing jalur hampir mendekati 50 % yang menandakan kinerja Jalan Imam Bonjol, Kota Bandar Lampung kurang memuaskan. Nilai *On-Time Arrival* selama 5 hari kerja dengan Jalur BK-BKP sebesar 82,21 % dan Jalur BKP-BK sebesar 82,61 % dalam penilaian menurut FDOT (2012) nilai *On-Time Arrival* Jalan Imam Bonjol kurang andal. Nilai *Misery Index* selama 5 hari kerja dengan Jalur BK-BKP sebesar 0,22 dan Jalur BKP-BK sebesar 0,19 dalam penilaian menurut Ryu *et al.* (2013) nilai *Misery Index* Jalan Imam Bonjol memiliki nilai yang kurang baik.

5.2 Saran

1. Dalam mencari data yang lebih akurat, perlu dilakukan survey dengan interval yang lebih rapat lagi.
2. Kepada pihak terkait agar dapat mendigitalisasi perhitungan waktu tempuh dimasa yang akan datang karena berbagai manfaat yang dapat dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrin, Tanzina. & Yodo, Nita. 2020. A Survey of Road Traffic Congestion Measures towards a Sustainable and Resilient Transportation System. Sustainability Journal.
- Burrahman, Mudji., dkk. 2017. Tinjauan Nilai Waktu Perjalanan dan Manfaat Jalan Alternatif Simpang Werlah-Simpang Lancang Dibandingkan Dengan Jalan Eksisting Simpang Werlah-Tajuk Enang-Enang Kab. Bener Meriah. Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala. 1(2). Hal 521-532.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2014. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Elisabeth, Angelina Indri Titirlolobi Lintong. & Timboeleng, James A. 2016. Analisa Kinerja Ruas Jalan Hasanuddin Kota Manado. Jurnal Sipil Statik. 4(7). Hal 423-431.
- Federal Highway Administration. 2019. Does Travel Time Resliability Matter ?. FHWA-HOP-19-062. U.S. Department of Transportation.
- Florida Department of Transportation. 2012. Travel Time Reliability as a Performance Measure: Applying Florida's Predictive Model to an Entire Freeway System. U.S. Department of Transportation.
- Girasyitia, Ganayu. & Santosa, Wimpy. 2015. Evaluasi On Time Performance Pesawat Udara di Bandara Udara Husein Sastranegara Menggunakan Aplikasi Flightradar24. Jurnal Transportasi. 15(2). Hal 143-150.
- Haghani, A., et al. 2014. Impact of Data Source on Travel Time Realibility Assesment Final Project Report : Grant DTRT12-G-UTC03 Mid-Atlantic Universities Transportation. College Park. University of Maryland.

- Ikhata, Hasan. & Michell, Patrick. 1997. Technical Report of Southern California Association of Governments' Transportation Performance Indicators. Transportation Research Record 1606. Paper No. 971103. Hal 103-114.
- Karami, Muhammad., dkk. 2021. Empirical Analysis for Measuring Travel Time Reliability on Road Network in Kota Bandar Lampung. Indonesia Journal of Science and Technology. Hal 1-13.
- Kolinug, Lendy Arthur., dkk. 2013. Analisa Kinerja Jaringan Jalan Dalam Kampus Universitas Sam Ratulangi. Jurnal Sipil Statik. 1(2). Hal 119-127.
- Lomax, Tim., et al. 2001. Monitoring Urban Roadways in 2000: Using Archived Operations Data for Reliability and Mobility Measurement. Federal Highway Administration Operations Core Business Unit.
- Lomax, Tim., et al. 2003. Selecting Travel Reliability Measures. Federal Highway Administration.
- Lyman, Kate. & Bertini, Robert L. 2008. Using Travel Time Reliability Measures to Improve Regional Transportation Planning and Operations. TRB 2008 Annual Meeting CD-ROM. Hal 1-14.
- Martchouk, Maria. 2009. Analysis of Travel Time Reliability on Indiana Interstates. NEXTRANS Project No 014PY01. USDOT Region V Regional University Transportation Center Final Report.
- Murti, Rialiska Teja. & Muthohar, Imam. 2012. Evaluasi Kinerja Rambu Pembatasan Kecepatan Sebagai Upaya Mendukung Aksi Keselamatan Jalan. Jurnal Transportasi. 12(3). Hal 227-236.
- Rumambi, Ramon C. 2019. Analisis Arus Lalu Lintas dan Kecepatan Perjalanan Ruas Jalan A.A. Maramis dengan Floating Car Method. Jurnal Realtech. 15(1). Hal 59-64.
- Ryu, Seungkyu., et al. 2013. Investigating Travel Time Reliability Measures in Toll Design Problem. Asian Transport Studies. 2(3). Hal 253-268.

Syaputra, Randy., dkk. 2015. Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Nasional (Studi Kasus Jalan Proklamator Raya-Pasar Bandar Jaya Plaza). JRSDD. 3(3). Hal 441-454.

Tamara, Sahniza. & Sasana, Hadi. 2017. Analisis Dampak Ekonomi dan Sosial Akibat Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Raya Bogor-Jakarta. Hal 185-196.

Wijaya, S. H. 2016. Analisis Waktu Tempuh dan Biaya Operasional Kendaraan Umum (trayek b) Kota Samarinda. 1(1).