

TESIS

**ANALISIS KESIAPAN PENGGUNA TERHADAP
PENERAPAN PEMBAYARAN TOL SISTEM *MULTI
LANE FREE FLOW* DENGAN METODE ETC
(*ELECTRONIC TOLL CONNECTION*)**

(Studi Kasus : Jalan Tol Semarang ABC)

Disusun Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Mencapai
Gelar Magister Teknik (MT)



Oleh :
GANTAS KALISTYO
NIM : 20202300117

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KESIAPAN PENGGUNA TERHADAP PENERAPAN
PEMBAYARAN TOL SISTEM *MULTI LANE FREE FLOW*
DENGAN METODE ETC (ELECTRONIC TOLL
CONNECTION)**

(Studi Kasus : Jalan Tol Semarang ABC)

Oleh :

Gantas Kalistyo

20202300117

Telah disetujui oleh :

Tanggal,

Tanggal,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Ir. H. Pratikso, MST., Ph.D.

Dr. Ir. Juny Andry Sulistyo, S.T.,M.T.

NIK. 210288012

NIK. 210222097

HALAMAN PENGESAHAN TESIS

Analisis Kesiapan Pengguna Terhadap Penerapan Pembayaran Tol Sistem *Multi Lane Free Flow* Dengan Metode *ETC* (ELECTRONIC TOLL CONNECTION)

(Studi Kasus : Jalan Tol Semarang ABC)

Disusun oleh :

Gantas Kalistyo

20202300117

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tanggal :

Tim Penguji :

1. Ketua

(Prof. Ir. Pratikso, MST., Ph.D.)

2. Anggota

(Prof. Dr. Ir. Antonius, M.T.)

3. Anggota

(Dr. Ir. Kartono Wibowo, M.M., M.T.)

Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar

Magister Teknik (MT)

Semarang, 21 Mei 2025

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Prof. Dr. Ir. Antonius, M.T.

NIK. 210202033

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik,

Dr. Abdul Rochim, S.T., M.T.

NIK. 210200031

MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا
يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا
مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

“Wahai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu “Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis,” lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Apabila dikatakan, “Berdirilah,” (kamu) berdirilah. Allah niscaya akan mengangkat orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Allah Mahateliti terhadap apa yang kamu kerjakan.” (QS. Al Mujadilah: 11)

كُنْتُمْ خَيْرَ أُمَّةٍ أُخْرِجَتْ لِلنَّاسِ تَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَتَنْهَوْنَ عَنِ
الْمُنْكَرِ وَتُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ وَلَوْ آمَنَ أَهْلُ الْكِتَابِ لَكَانَ خَيْرًا لَهُمْ
مِنْهُمْ الْمُؤْمِنُونَ أَكْثَرُهُمُ الْفَاسِقُونَ ﴿١٠﴾

“Kamu adalah umat yang terbaik yang dilahirkan untuk manusia, menyuruh kepada yang ma'ruf, dan mencegah dari yang munkar, dan beriman kepada Allah. Sekiranya Ahli Kitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka, di antara mereka ada yang beriman, dan kebanyakan mereka adalah orang-orang yang fasik.”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas petunjuk dan kemampuan yang diberikan kepada hamba, Sholawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

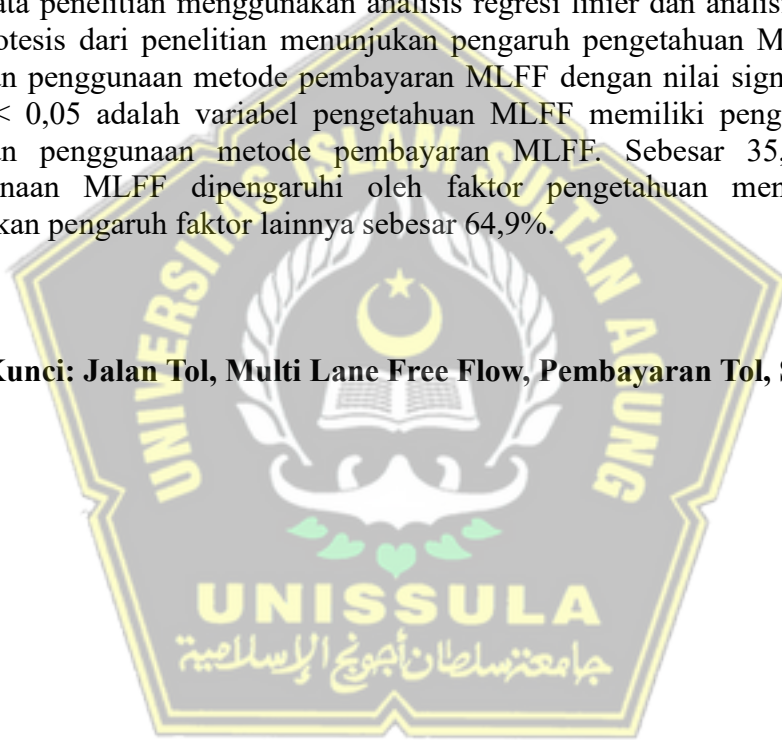
Tesis ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya yaitu Bapak Jamari dan Ibu Niken Wahyu Fatmawati atas segala do'a, harapan, kasih sayang, semangat dan kesempatan yang tak henti-hentinya memberikan semangat, doa, kasih sayang, dan dorongan kepada saya. Terima kasih atas perjuangan bapak ibu selama ini.
2. Kedua bapak ibu mertua saya yaitu alm. Bapak Wignyono dan Ibu Dyah Permana Lestari terimakasih untuk dukungan dan do'a nya sehingga saya dapat menyelesaikan tesis ini.
3. Istri saya tercinta yaitu Galih Widyarini terimakasih telah memberikan kasih sayang, cinta dan do'a yang tiada henti untuk kesuksesan dan cita-cita suami mu ini, terimakasih untuk pengertian dan kesabaran mu selama ini.
4. Anak-anakku Ghaisan Al Hafidz Kalistyo dan Gita Ghassani Kalistyo melihat senyum mu membuat Abiya semangat untuk bekerja keras, lelah terasa hilang setelah melihat canda dan tawa mu anak ku tersayang.
5. Adik-Adikku Dwimas Retnoko dan Desti Puspanthani, terima kasih atas dukungannya.
6. Bapak KH. Dr. Moeslichan Syukron selaku Pemilik Muhandas Group, Bapak H. Kusriyanto, Bapak H. Arief Yulianto, S.T., M.T, Bapak H. Hasyim Asy'ari, S.T, Bapak H. Syaiful Anwar, SE selaku manajemen PT. Mohandas Oeloeng, terima kasih atas doa dan dukungan kepada saya.

ABSTRAK

Jalan tol merupakan bagian dari sistem jalan nasional yang berkontribusi pada pertumbuhan wilayah dan mengharuskan pengguna membayar tol. Volume kendaraan yang semakin meningkat di jalan tol Indonesia menjadi sebab pengoperasian jalan masih menemui beberapa masalah yang mempengaruhi ketidakefektifan pelayanan jalan tol, yakni kemacetan di gardu tol saat pengguna melakukan transaksi pembayaran tarif tol dengan E-Tol. Tahun 2022 pemerintah mengumumkan metode pembayaran baru yaitu MLFF (*Multi Lane Free Flow*). Akan tetapi masih banyak masyarakat yang asing dengan metode pembayaran tersebut. Penelitian memiliki tujuan yaitu mengidentifikasi kesiapan pengguna terhadap penerapan pembayaran tol MLFF dan korelasi kesiapan pengguna jalan tol terhadap penggunaan MLFF di Jalan Tol Semarang ABC. Metode analisis pada hasil data penelitian menggunakan analisis regresi linier dan analisis SEM. Hasil uji hipotesis dari penelitian menunjukkan pengaruh pengetahuan MLFF terhadap kesiapan penggunaan metode pembayaran MLFF dengan nilai signifikan sebesar $0,000 < 0,05$ adalah variabel pengetahuan MLFF memiliki pengaruh terhadap kesiapan penggunaan metode pembayaran MLFF. Sebesar 35,1% kesiapan penggunaan MLFF dipengaruhi oleh faktor pengetahuan mengenai MLFF sedangkan pengaruh faktor lainnya sebesar 64,9%.

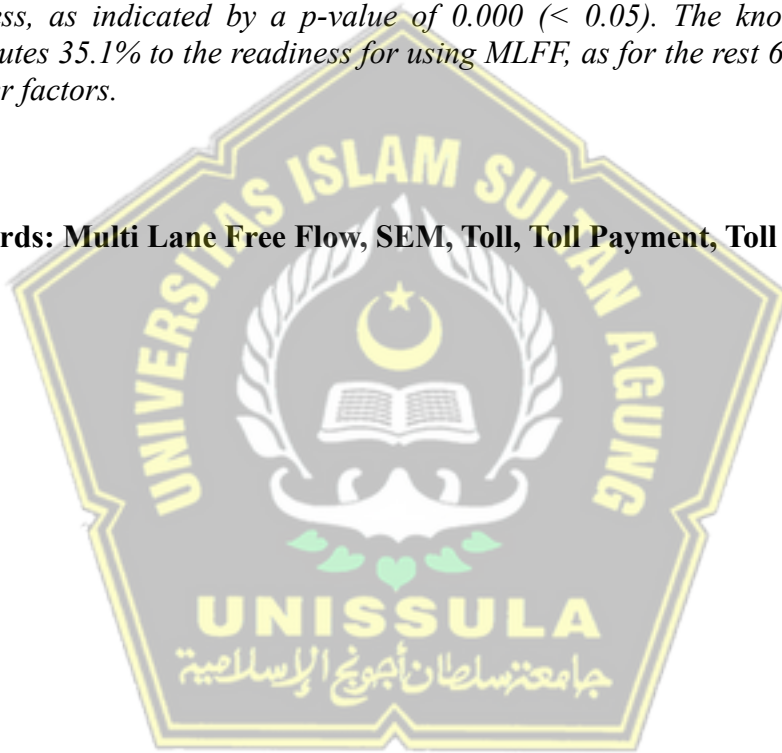
Kata Kunci: Jalan Tol, Multi Lane Free Flow, Pembayaran Tol, SEM, Tol



ABSTRACT

Toll roads are an integral part of the national road network, contributing to regional development and requiring users to pay toll fees. In Indonesia, the increasing number of vehicles on toll roads has caused various operational issues, particularly congestion at toll gates due to electronic toll payment (E-Toll) transactions. To address this, the government introduced a new toll payment system in 2022 called Multi Lane Free Flow (MLFF). However, public familiarity with this system remains limited. This study aims to identify the readiness of toll road users for the implementation of MLFF and to investigate the correlation between user readiness and the use of MLFF on the Semarang ABC Toll Road. The research employs linear regression analysis and Structural Equation Modeling (SEM) as analytical methods. The findings reveal that knowledge of MLFF significantly influences user readiness, as indicated by a p-value of 0.000 (< 0.05). The knowledge factor contributes 35.1% to the readiness for using MLFF, as for the rest 64.9% depends on other factors.

Keywords: Multi Lane Free Flow, SEM, Toll, Toll Payment, Toll Roads



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : GANTAS KALISTYO
NIM : 20202300117

Dengan ini saya nyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

**ANALISIS KESIAPAN PENGGUNA TERHADAP PENERAPAN
PEMBAYARAN TOL SISTEM *MULTI LANE FREE FLOW* DENGAN
METODE ETC (ELECTRONIC TOLL CONNECTION)
(STUDI KASUS : JALAN TOL SEMARANG ABC)**

Adalah benar hasil karya saya dan dengan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau Sebagian besar tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti tindakan plagiasi saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.



Semarang, Mei 2025

GANTAS KALISTYO

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Tuhan Yang maha Esa, karena hanya dengan berkah dan Rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tesis dengan judul “**Analisis Kesiapan Pengguna terhadap Penerapan Pembayaran Tol Sistem *Multi Lane Free Flow* dengan Metode ETC (ELECTRONIC TOLL CONNECTION) (Studi Kasus: Jalan Tol Semarang ABC)**”. Laporan Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang tiada terhingga, terutama kepada yang terhormat Bapak/Ibu:

1. Prof. Dr. H. Gunarto, S.H., M.Hum selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Dr Abdul Rochim, ST, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang
3. Prof Dr. Ir Antonius, MT selaku Kaprodi Program Magister Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
4. Prof. Ir. H. Pratikso, MST., Ph.D sebagai Dosen Pembimbing I dan penguji, atas bimbingan, motivasi, dan kesabarannya membantu penulis menyelesaikan Laporan Penelitian ini.
5. Dr. Ir. Juny Andry Sulisty, S.T., M.T sebagai Dosen Pembimbing II dan penguji, atas bimbingan, motivasi, dan kesabarannya membantu penulis menyelesaikan Laporan Penelitian ini.
6. Bapak-Ibu seluruh Dosen Fakultas Teknik Unissula yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu
7. Tenaga Pendidik dan karyawan Fakultas Teknik Unissula
8. Teman - Teman Program Magister Teknik Sipil Unissula yang saling dukung.

Penulis telah berusaha menyusun Laporan Tesis ini dengan kerja keras, namun menyadari bahwa penyusunan Tesis ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mohon saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak agar Tesis ini menjadi lebih sempurna.

Semoga hasil penelitian Tesis ini dapat menjadi karya peneliti yang dapat bermanfaat bagi penulis, masyarakat, bangsa dan Negara Indonesia. Amiin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Semarang, Mei 2025

Penulis

Gantas Kalistyo



DAFTAR ISI

Halaman Persetujuan Tesis	ii
Motto	iii
Halaman Persembahan	iv
Abstrak	v
Abstract	vi
Surat Pernyataan Keaslian	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel	xv
BAB I Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kegunaan Penelitian.....	3
BAB II Tinjauan Pustaka	4
2.1 Pengertian Jalan Tol.....	4
2.2 Transaksi Nontunai Berbasis Kartu Uang Elektronik	5
2.3 Transaksi Nontunai Berbasis Nirsentuh (<i>Multi Lane Free Flow</i>)	6
2.4 Konsep Kesiapan.....	10
2.4.1 Kesiapan Pengguna Teknologi	11
2.5 Regresi Linier	11
2.6 <i>Structural Equation Modeling (SEM)</i>	12
2.7 Kajian Penelitian Terdahulu.....	14
BAB III Metode Penelitian.....	29
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	29
3.2 Populasi	29
3.3 Sampel	30
3.4 Metode Sampling.....	30
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	31

3.5.1 Data Primer.....	31
3.5.2 Data Sekunder.....	31
3.6 Kerangka Berpikir Penelitian	32
3.7 Variabel Penelitian	33
3.8 Metode Analisis Data.....	33
3.8.1 Uji Instrumen	33
3.8.2 Uji Asumsi Klasik	35
3.8.3 Uji Hipotesis	36
3.9 Batasan Istilah.....	38
3.10 Bagan Alir Penelitian.....	38
3.11 Kuesioner Penelitian.....	41
BAB IV Hasil dan Analisis Data.....	44
4.1 Identitas Responden.....	44
4.1.1 Jenis Kelamin Responden	44
4.1.2 Usia Responden.....	45
4.1.3 Pendapatan Responden	46
4.1.4 Pekerjaan Responden	47
4.1.5 Frekuensi Penggunaan Jalan Tol ABC	48
4.1.6 Hasil Analisis Responden	49
4.2 Hasil Analisis Kuesioner	50
4.2.1 Indikator Pembayaran Metode E-Tol telah Membantu (X1.1)	51
4.2.2 Indikator Kemudahan Pembayaran Metode E-Tol (X1.2)	54
4.2.3 Indikator Metode E-Tol Efisien (X1.3)	57
4.2.4 Indikator Responden Mengetahui tentang MLFF (X2.1).....	59
4.2.5 Indikator Pengertian <i>Multi Lane Free Flow</i> (X2.2).....	62
4.2.6 Indikator Mengetahui Rencana Penerapan MLFF di Jalan Tol ABC Semarang (X2.3)	65
4.2.7 Indikator Metode Pembayaran MLFF Akan Lebih Memudahkan (Y1.1).....	67
4.2.8 Indikator Responden Mendukung Penerapan MLFF di Tol Semarang ABC (Y1.2).....	70
4.2.9 Indikator Responden Siap dengan Penerapan MLFF di Tol Semarang	

AB (Y1.3)..	73
4.2.10 Rekapitulasi Hasil Kuesioner	75
4.3 Uji Statistik	77
4.3.1 Standart Deviasi	78
4.3.2 Validitas dan Reliabilitas	78
4.4 Analisis Regresi Linier	80
4.4.1 Uji Model (Uji F)	80
4.4.2 Koefisien Determinasi (R^2)	81
4.4.3 Pengujian Hipotesis	81
4.5 <i>Structural Equation Model (SEM)</i>	82
4.5.1 Asumsi Analisis SEM	83
4.5.2 Normalitas Data	83
4.5.3 Uji Multikolinearitas	84
4.5.4 Analisis Model Struktural	85
4.6 Analisis Pembahasan	87
BAB V Penutup	92
5.1 Kesimpulan	92
5.2 Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN - LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kartu Uang Elektronik.....	5
Gambar 2.2 Teknologi ETC.....	7
Gambar 2.3 ANPR atau <i>Automatic Number Plate Recognition</i>	8
Gambar 2.4 DSRC atau <i>Dedicated Short Range Communication</i>	8
Gambar 2.5 RFID atau <i>Radio Frequency Identification</i>	9
Gambar 2.6 GNSS atau Global Navigation Satelite System.....	10
Gambar 3.1 Peta Lokasi.....	29
Gambar 3.2 Kerangka Berpikir.....	32
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian.....	39
Gambar 4.1 Pembagian Kuesioner kepada Responden.....	44
Gambar 4.2 Persentase Jenis Kelamin Responden.....	45
Gambar 4.3 Persentase Usia Responden.....	46
Gambar 4.4 Persentase Pendapatan Responden.....	47
Gambar 4.5 Persentase Pekerjaan Responden.....	48
Gambar 4.6 Persentase Intensitas Penggunaan Tol Semarang ABC	49
Gambar 4.7 Persentase Pembayaran Metode E-Toll telah Membantu (X1.1)	52
Gambar 4.8 Persentase Kemudahan Pembayaran Metode E-Toll (X1.2)	55
Gambar 4.9 Persentase Keefisiensian Metode E-Toll (X1.3)	57
Gambar 4.10 Persentase Responden Mengetahui MLFF (X2.1)	60
Gambar 4.11 Persentase Pengertian <i>Multi Lane Free Flow</i> (X2.2)	63
Gambar 4.12 Persentase Responden Mengetahui Rencana Penerapan MLFF di Tol Semarang ABC (X2.3)	65
Gambar 4.13 Persentase Metode Pembayaran MLFF Akan Lebih Memudahkan (Y1.1)	68
Gambar 4.14 Persentase Responden Mendukung Penerapan MLFF di Tol Semarang ABC (Y1.2)	71
Gambar 4.15 Persentase Responden Siap dengan Penerapan MLFF di Tol Semarang ABC (Y1.3)	73
Gambar 4.16 Rekapitulasi Hasil Kuesioner	77



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 4.1 Jenis Kelamin Responden.....	44
Tabel 4.2 Usia Responden.....	45
Tabel 4.3 Pendapatan Responden	46
Tabel 4.4 Pekerjaan Responden.....	47
Tabel 4.5. Frekuensi Penggunaan Jalan Tol ABC	48
Tabel 4.6. Rekapitulasi Hasil Identitas Responden	49
Tabel 4.7. Variabel Pernyataan Kuesioner.....	51
Tabel 4.8 Jawaban Pembayaran Metode E-Toll telah Membantu (X1.1).....	52
Tabel 4.9 Jawaban Kemudahan Pembayaran Metode E-Toll (X1.2)	54
Tabel 4.10 Jawaban Keefisiensian Pembayaran Metode E-Toll (X1.3)	57
Tabel 4.11 Jawaban Responden Mengetahui MLFF (X2.1)	60
Tabel 4.12 Jawaban Pengertian <i>Multi Lane Free Flow</i> (X2.2)	62
Tabel 4.13 Jawaban Responden Mengetahui Rencana Penerapan MLFF di Tol Semarang ABC (X2.3)	65
Tabel 4.14 Jawaban Metode Pembayaran MLFF Akan Lebih Memudahkan (Y1.1)	68
Tabel 4.15 Jawaban Responden Mendukung Penerapan MLFF di Tol Semarang ABC (Y1.2)	70
Tabel 4.16 Jawaban Responden Siap dengan Penerapan MLFF di Tol Semarang ABC (Y1.3)	73
Tabel 4.17 Rekapitulasi Hasil Kuesioner.....	76
Tabel 4.18 Standart Deviasi Variabel	78
Tabel 4.19 Hasil Uji Validitas dengan Analisis Faktor	79
Tabel 4.20 Hasil Uji Reliabilitas	79
Tabel 4.21 Koefisien Persamaan Regresi Linear	80
Tabel 4.22 Hasil Uji F	80
Tabel 4.23 Hasil Koefisien Determinasi	81
Tabel 4.24 Hasil Uji Hipotesis	82
Tabel 4.25 Hasil Uji Normalitas Data	84

Tabel 4.26 Hasil Uji Multikolinearitas	84
Tabel 4.27 <i>Goodness of Fit Model CFA Model Structural</i>	85
Tabel 4.28 Hasil Uji Hipotesis	86
Tabel 4.29 Rekapitulasi Hasil Uji Data Kuesioner	87



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan tol menurut PP No.15 Tahun 2005 merupakan bagian dari sistem jalan nasional yang berkontribusi pada pertumbuhan wilayah dan mengharuskan pengguna membayar tol. Selain itu jalan tol merupakan jalan bebas hambatan dan jalan nasional yang dapat menunjang peningkatan pertumbuhan perekonomian. Di Indonesia, jalan bebas hambatan atau jalan tol sangat diandalkan sebagai rute transportasi darat yang menghubungkan berbagai wilayah seperti jalan tol Kota Semarang. Jalan tol ini selalu ramai dilewati oleh pengguna baik dari dalam Kota Semarang maupun luar. Jalan tol selalu mengalami perkembangan terutama dari sisi pembayaran. Berawal dari transaksi tunai hingga beralih ke transaksi nontunai. Transaksi tunai membutuhkan waktu pembayaran yang lama di gardu tol, yaitu sekitar 11 detik/kendaraan sehingga mengakibatkan antrian cukup panjang di gardu tol. Sejak tahun 2017 pengguna sudah beralih dari pembayaran tunai menjadi pembayaran dengan kartu *e-toll*. Peralihan metode pembayaran tersebut disebabkan oleh panjangnya antrian akibat pembayaran tunai tidak dengan uang pas. Salah satu Pemerintah berharap dengan pembayaran dengan *e-toll* dapat mengatasi panjangnya antrian yang terjadi di gardu tol. Akan tetapi harapan tersebut tidak sepenuhnya tercapai. Pembayaran tarif tol Banyumanik di Kota Semarang mengalami antrian cukup panjang di pintu keluar, sedangkan diketahui saat itu sudah 98% transaksi menggunakan kartu tol elektronik (Suharyo, 2018).

Setiap proses dalam sistem gardu tol dievaluasi agar perusahaan dapat mengidentifikasi berbagai kendala yang terjadi dalam antrean kendaraan di gerbang tol. Tujuannya adalah untuk memastikan pengemudi dapat melakukan perjalanan dengan aman dan nyaman. Salah satu metode evaluasi sistem gardu tol adalah dengan meningkatkan kinerja *tapping* sistem antrian kendaraan untuk memastikan layanan jaringan jalan yang lancar (Suryobuwono, 2021). Banyaknya kendaraan yang melintasi jalan tol, pengoperasian jalan tol

menghadapi beberapa masalah yang menyebabkan layanan jalan tol yang buruk. Salah satu masalah dengan jalan tol adalah kemacetan di gardu tol saat orang membayar tarif tol.

Pada tahun 2022, pemerintah mengumumkan cara pembayaran baru menggunakan *Global Navigation Satellite System (GNSS)* atau *Multi Lane Free Flow (MLFF)*. Pengguna dapat mengunduh aplikasi yang terintegrasi dengan satelit dimana secara otomatis mendeteksi dan menghitung tarif, serta menghilangkan kebutuhan berhenti di pintu tol (Hermawan, 2023). Pelayanan *e-toll* jalan tol dapat melewati gerbang tol otomatis bertanda *e-toll* dan sinyal ditransmisikan oleh perangkat *On Board Unit (OBU)* yang terletak di kaca kendaraan bagian depan. Penerima sinyal gerbang tol otomatis akan menangkap gelombang inframerah untuk melakukan transaksi *e-toll* dari jarak jauh (Yuliantini, 2018). Sistem pembayaran MLFF akan diterapkan di semua jalan tol Indonesia. Penerapan transaksi tol dengan konsep *Multi Lane Free Flow*, atau sistem pembayaran tol tanpa berhenti dengan jalur multilajur menjadi suatu kebutuhan yang tak terelakkan untuk menciptakan transaksi tol yang lebih efektif, efisien, aman, dan nyaman (Suprayitno, 2020). Akan tetapi, banyak masyarakat yang belum mengenal atau mengetahui mengenai sistem pembayaran MLFF. Penerapan sistem ini diharapkan dapat menghilangkan antrian di gardu tol sehingga perjalanan pengguna tidak terhambat oleh deretan kendaraan di gardu tol serta menambah tingkat servis jalan tol. Keberhasilan penerapan sistem MLFF ditentukan pula oleh kesiapan pengguna jalan tol. Bilamana pengguna jalan tol belum siap dengan sistem pembayaran MLFF, maka sistem pembayaran ini tidak akan berjalan secara optimal. Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya kesiapan pengguna dalam penerapan pembayaran tol sistem *multi lane free flow* khususnya di Kota Semarang.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini meliputi:

1. Bagaimana kesiapan pengguna terhadap penerapan pembayaran tol sistem *Multi Lane Free Flow* di Jalan Tol Semarang ABC ?

2. Bagaimana pengetahuan pengguna Jalan Tol Semarang ABC mengenai sistem MLFF ?
3. Bagaimana korelasi kesiapan pengguna jalan tol terhadap penggunaan MLFF di Jalan Tol Semarang ABC ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini difokuskan guna mencapai tujuan berikut:

1. Mengidentifikasi kesiapan pengguna terhadap penerapan pembayaran tol sistem *Multi Lane Free Flow* di Jalan Tol Semarang ABC.
2. Menganalisis tingkat pengetahuan pengguna Jalan Tol Semarang ABC mengenai sistem MLFF dengan hasil yang valid.
3. Menganalisis korelasi kesiapan pengguna jalan tol terhadap penggunaan MLFF di Jalan Tol Semarang ABC.

1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi para pemangku kepentingan dalam mengimplementasikan sistem pembayaran tol *Multi Lane Free Flow* di Jalan Tol Semarang ABC.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jalan Tol

Jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai rasional yang penggunaanya diwajibkan membayar tol (Permen PUPR Nomor 16,2017). Jalan tol diadakan untuk:

1. Memberi kelancaran lalu lintas di wilayah berkembang.
2. Menambah hasil dan daya guna servis penyaluran barang dan jasa dalam mendukung pertumbuhan ekonomi.
3. Mengurangi beban biaya pemerintah dengan kontribusi pengguna jalan.
4. Menambah kerataan hasil keadilan dan pembangunan.

Pengguna tol berkewajiban membayar biaya tol yang dilalui untuk pemulihan investasi, pemeliharaan dan peningkatan jalan tol. Adanya suatu jalan tol memiliki perspektif dapat membantu beban lalu lintas di jalan umum menjadi berkurang begitu pula dengan polusi udara. Dilihat dari fungsinya, jalan tol memberikan pilihan bagi pengguna jalan dalam mengefisiensi waktu tempuh, serta memberikan servis yang lebih baik dibandingkan menggunakan bukan jalan tol.

Dalam Permen PUPR Nomor 16/PRT/M/2016 tentang Standar Pelayanan Jalan Tol menyatakan servis jalan tol sangat penting, terutama pada hal aksesibilitas yang berindikator kecepatan pembayaran dan antrian di pintu tol. Transaksi tol yang semula tunai beralih ke transaksi nontunai. Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT) menyusun konsep *Intelligent Transport System* (ITS) yang bertujuan guna menghadirkan pelayanan jalan tol yang informatif, efisien, efektif, nyaman, aman dan berkelanjutan. Salah satu konsep ITS mencakup transaksi tol nontunai. Menurut Permen PUPR Nomor 16/PRT/M/2017, transaksi nontunai menggunakan 2 (dua) teknologi, yaitu:

- a. Transaksi nontunai berbasis kartu uang elektronik (*tapping*)
- b. Transaksi nontunai berbasis nirsentuh (MLFF)

2.2 Transaksi Nontunai Berbasis Kartu Uang Elektronik

Transaksi pembayaran biaya tol nontunai di semua jalan Indonesia menggunakan uang elektronik diterapkan sejak akhir Oktober 2017. Pengguna jalan cukup menyediakan kartu elektronik yang berisi saldo tanpa perlu menyiapkan uang tunai dalam transaksi jalan tol. Perlu diketahui, kartu elektronik ini berfungsi sebagai uang digital. Kartu tersebut merupakan kartu prabayar yang menyimpan uang dalam suatu cip atau media server elektronik. Saldo/uang yang terdapat dalam kartu dapat digunakan transaksi di berbagai macam toko yang menyediakan pembayaran dengan uang elektronik (*e-money*) (Budiharjo, 2019). Contoh gambar uang elektronik tersaji pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Kartu Uang Elektronik
(Sumber: Google, 2024)

Kartu uang elektronik mempunyai berbagai kelebihan daripada alat pembayaran secara elektronik lainnya. Kelebihan tersebut antara lain mengutamakan kecepatan, efisiensi, dan kemudahan saat melakukan pembayaran transaksi. Selain itu, kartu uang elektronik bertujuan untuk menurunkan tingkat pemakaian uang tunai. Perkembangan uang elektronik dapat memunculkan *trend less cash society*, yaitu kebiasaan masyarakat dalam melakukan transaksi tidak tunai dengan mendayagunakan kelugasan yang diberikan oleh alat transaksi elektronik tersebut.

Menurut Samsumar (2016) manfaat penggunaan uang elektronik adalah sebagai berikut:

- 1) Kecepatan dan kenyamanan lebih yang dirasakan daripada uang tunai, terutama dalam pembayaran nominal kecil (*micro payment*). Hal tersebut dikarenakan pengguna tidak perlu memiliki sejumlah uang pas saat

melakukan pembayaran atau memberikan kembalian uang. Terhindarnya kesalahan perhitungan kembalian uang saat melakukan pembayaran dengan uang elektronik.

- 2) Transaksi dengan uang elektronik membutuhkan waktu yang lebih singkat dibanding dengan kartu debit atau kartu kredit.

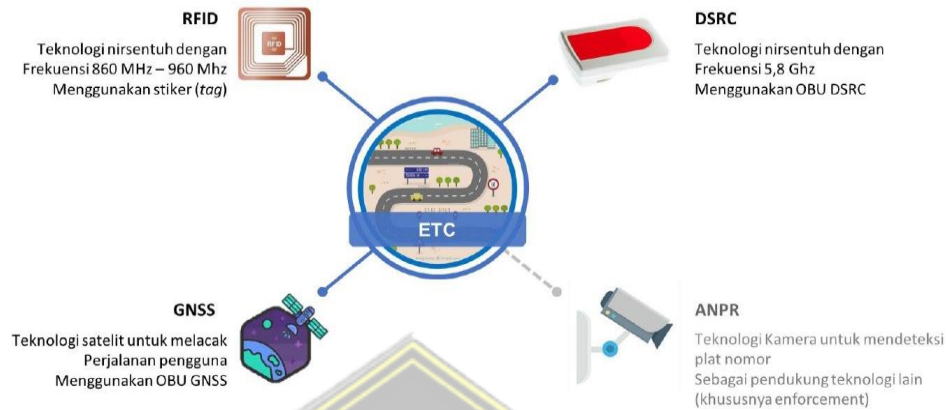
Di sisi lain uang elektronik memiliki kekurangan (Samsumar, 2016), yaitu konsumen menjadi bingung dalam menggunakan kartu elektronik karena terlalu banyak pilihan kartu yang bermunculan serta adanya keterbatasan penggunaan kartu elektronik. Apabil pengguna mengalami kebingungan, maka kegunaan uang elektronik sebagai pengganti uang tunai akan tidak ada fungsinya lagi.

2.3 Transaksi Nontunai Berbasis Nirsentuh (*Multi Lane Free Flow*)

Pembayaran nontunai berbasis nirsentuh atau disebut dengan *Multi Lane Free Flow (MLFF)* ialah metode pembayaran tol terbaru yang tidak mengharuskan kendaraan dan penggunanya berhenti di gerbang tol (Budiharjo, 2019). Metode tersebut mengidentifikasi kendaraan sehingga kendaraan dapat tetap melaju dengan kecepatan tinggi. *Multi Lane Free Flow* mempunyai berbagai macam kelebihan daripada sistem transaksi lain. Efisien dan kecepatan dalam waktu tempuh, tanpa adanya antrian dan tundaan di pintu tol, dapat meningkatkan mobilitas penyaluran barang dan jasa serta ramah lingkungan. Manfaat dalam penggunaan sistem MLLF adalah pengguna tidak wajib untuk pembayaran, tidak ada tundaan di pintu tol, interoperabel antar operator, efisiensi biaya operasional, dan ramah lingkungan (BPJT, 2017). *Multi Lane Free Flow* mempunyai fungsi meliputi:

1. Penjagaan dan peninjauan kegiatan dan kondisi pada pintu tol
2. Pendeteksi jumlah kendaraan yang melalui pintu tol
3. Proses transaksi dilakukan oleh manajemen dari hasil rekapan oleh sistem
4. Data terlindungi dari tindak manipulasi maupun kehilangan data

MLFF merupakan bentuk dari ETC (*Electronic Toll Collection*). Ada berbagai macam pilihan teknologi yang digunakan sebagai *Electronic Toll Collection* (ETC). Gambar teknologi ETC tersaji di Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Teknologi ETC
(Sumber: Google, 2024)

Beberapa alternatif/pilihan teknologi ETC yang dapat terdiri dari (BPJT, 2018):

1) ANPR (*Automatic Number Plate Recognition*);

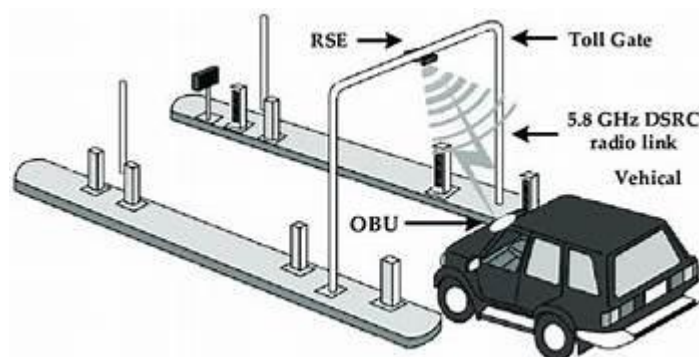
ANPR adalah alat pendeteksi nomor plat kendaraan. Alat ini membutuhkan akses data nomor plat kendaraan tetapi tidak membutuhkan *on board unit* (OBU). Sistem ANPR menggunakan biaya tetap dan pembayaran setelahnya. Biasanya digunakan bersama dengan teknologi pendukung lainnya. Metode bekerja sebagai pemantauan kendaraan berdasarkan pengenalan karakter optik dari gambar nomor plat kendaraan. Pengenalan nomor plat kendaraan dapat memakai CCTV yang terletak di wilayah lalu lintas atau wilayah khusus yang direncanakan untuk tugas tertentu. Alat ANPR tersaji pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 ANPR atau *Automatic Number Plate Recognition*
(Sumber: Google, 2024)

2) DSRC (*Dedicated Short Range Communication*)

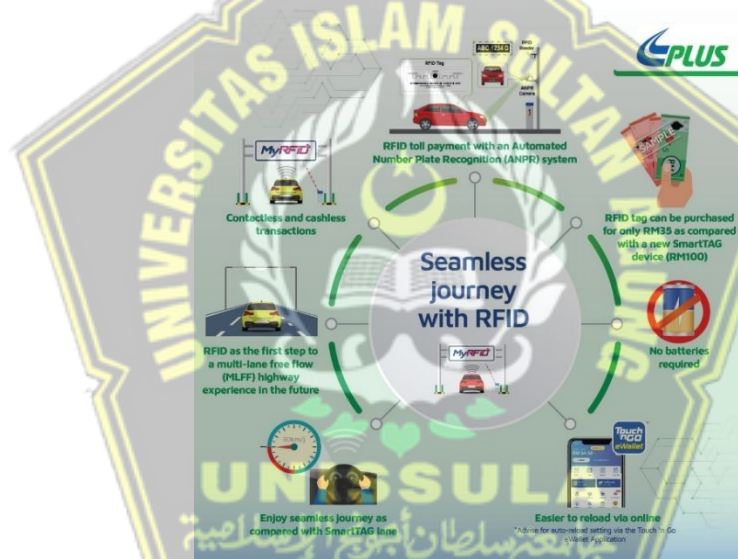
DSRC merupakan alat komunikasi tanpa kabel dua arah atau satu arah mulai dari radius pendek sampai ke tingkat menengah. Alat ini dibuat khusus sebagai pemanfaatan teknologi otomotif yang mendukung transmisi data kecepatan sangat tinggi. Alat ini memakai radio dengan frekuensi 5,8 Ghz yang menyebabkan pengguna harus menggunakan OBU. Selain itu, alat DSCR memiliki tingkat keandalan 99,95% dalam penyimpanan data identitas dan informasi lainnya. Terdapat dua jenis DSRC yaitu *vehicle-to-infrastructure* dan *vehicle-to-vehicle*. Jenis DSRC tersebut memerlukan antarmuka nirkabel yang stabil dan terlindungi serta mampu beroperasi dengan latensi rendah dan tahan terhadap cuaca yang ekstrim, yang keseluruhannya didukung oleh DSRC. Teknologi DSRC memerlukan OBU guna menyimpan identitas pengguna dan beberapa informasi lain yang terkait sistem. Teknologi DSRC tersaji di Gambar 2.4.



Gambar 2.4 DSRC atau *Dedicated Short Range Communication*
(Sumber: Google, 2024)

3) RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID ialah sistem pendeteksi tanpa kabel penghubung dalam pengambilan data tanpa harus bersinggungan seperti *magnetic card* atau *barcode*. Alat ini mengirim kode menggunakan sistem radiasi elektromagnetik. RFID merupakan sistem identifikasi yang menggunakan dengan gelombang radio. Alat ini membutuhkan minimal dua perangkat yang digunakan, yaitu *Tag* dan *Reader*. *Tag* RFID adalah alat yang terletak pada objek yang diidentifikasi oleh RFID Reader. Pengguna perlu menggunakan stiker *tag* RFID sebagai identitas pengguna. Alat RFID menggunakan radio yang memiliki frekuensi (860–960) Mhz. Tingkat keandalan RFID adalah 99,5%. Teknologi RFID tersaji di Gambar 2.5

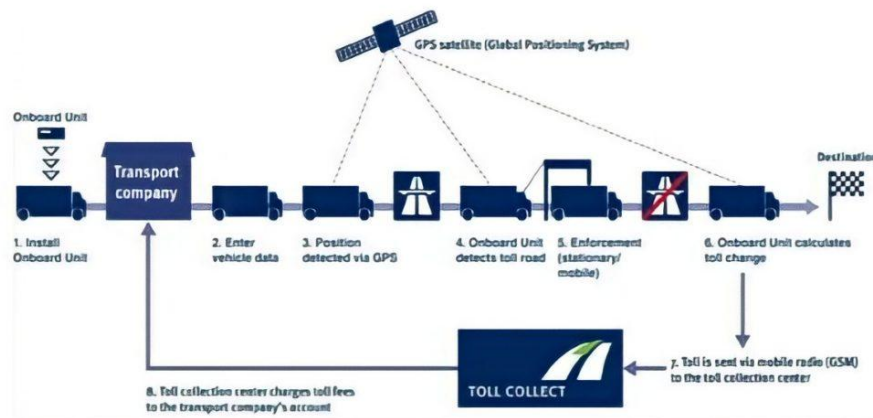


Gambar 2.5 RFID atau *Radio Frequency Identification*

(Sumber: Google, 2024)

4) GNSS (*Global Navigation Satellite System*)

GNSS ialah sistem satelit yang memiliki sinyal dari ruang angkasa serta mengirimkan data terkait posisi dan waktu kepada perangkat GNSS. Perangkat tersebut selanjutnya menentukan lokasi mereka dari data yang diterima. Alat ini digunakan untuk memeriksa letak pengguna dan biaya transaksi berdasarkan posisi pengguna. Teknologi GNSS tersaji di Gambar 2.6.



Gambar 2.6 GNSS atau *Global Navigation Satellite System*
(Sumber: Google, 2024)

Dalam pemilihan teknologi yang diterapkan di Indonesia, terdapat beberapa hal pertimbangan. Hal pertimbangan tersebut adalah kehandalan, biaya investasi, daya beli pengguna, keberlanjutan, dan interoperabilitas (BPJT, 2017).

2.4 Konsep Kesiapan

Kesiapan merupakan keadaan menyeluruh dari seseorang atau individu yang menjadikannya siap untuk merespon atau bereaksi dengan metode tertentu terhadap situasi dan keadaan yang sedang ditemui (Slameto, 2003). Menurut Dalyono (2005), kesiapan adalah kecakapan yang memadai baik jasmani dan rohani. Kesiapan jasmani memiliki arti energi yang memadai serta kesehatan yang prima, sementara kesiapan mental artinya memiliki ketertarikan serta motivasi yang cukup kuat untuk terlibat dalam suatu kegiatan. Kesiapan sangatlah dibutuhkan dalam mengawali suatu kegiatan maupun pekerjaan, karena dengan mempunyai kesiapan, seluruh pekerjaan akan terselesaikan dan dapat dikerjakan secara lancar serta mendapatkan hasil yang terbaik.

Aspek-aspek dalam kondisi kesiapan terdiri dari:

- Kondisi jasmani, rohani dan emosional.
- Kebutuhan, tujuan dan motif.
- Kemahiran, wawasan dan penjelasan lain.

2.4.1 Kesiapan Pengguna Teknologi

Keberhasilan implementasi teknologi baru dalam suatu organisasi atau perusahaan sangat bergantung pada tingkat kesiapan para pengguna (Florestiyanto, 2012). Keahlian pengguna teknologi menjadi alasan utama penentu kesuksesan dalam penerapan teknologi baru yang diadopsi. Faktor kesiapan pengguna akan menjadi permasalahan kompleks karena perbedaan pendapat antara individu satu dengan lainnya. Melalui pengukuran dan evaluasi terhadap tingkat kesiapan dan ketrampilan pengguna suatu teknologi, maka dapat mengurangi kesalahan, kesusahan dan efek yang terjadi (Pambudi, 2015)

2.5 Regresi Linier

Regresi adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi ada tidaknya hubungan antar variabel. Analisis regresi dianggap lebih akurat dalam menganalisis hubungan variabel, serta memprediksi nilai variabel tidak bebas pada nilai variabel bebas. Hal ini karena analisis regresi memungkinkan penentuan kemiringan garis/slop yang menunjukkan tingkat perubahan variabel satu dengan variabel lainnya (Yusuf, 2024). Metode regresi linier sendiri terdiri dari 2 jenis yaitu :

a. Regresi linier sederhana

merupakan regresi linier yang hanya melibatkan satu variabel tidak bebas dan satu variabel bebas. Variabel bebas diasumsikan memiliki hubungan linier dalam parameter dan linier dengan variabel tidak bebas. Rumusnya persamaan regresi linier sederhana tersaji pada persamaan (1):

$$Y = a + bX \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

Y = variabel tak bebas (nilai variabel yang akan diprediksi)

a = konstanta

b = nilai koefisien regresi

X = variabel bebas

b. Regresi Linier Berganda

adalah regresi linier yang menyertakan lebih dari dua variabel, yaitu satu variabel tidak bebas dan lebih dari dua variabel bebas. Rumus persamaan regresi linier berganda menggunakan persamaan (2).

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

Y = variabel tak bebas (nilai variabel yang akan diprediksi)

a = konstanta

$b_1, b_2, \dots, b_n$ = nilai koefisien regresi

$X_1, X_2, \dots, X_n$ = variabel bebas

2.6 Structural Equation Modeling (SEM)

SEM adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk menganalisis pola hubungan antara konstruk laten dan indikator-indikatornya, hubungan antar konstruk laten, serta secara langsung mengidentifikasi kesalahan pengukuran (Putlely, 2021). *Structural Equation Modeling* (SEM) juga merupakan salah satu metode analisis statistik yang digunakan untuk membuat dan memeriksa model statistik yang menggambarkan hubungan sebab akibat antar variabel. SEM memiliki kemungkinan dianalisis secara langsung diantara beberapa variabel bebas dan tidak bebas. Terdapat tujuh tahapan dalam penggunaan SEM, meliputi:

1. Pembentukan Model Teoritis

Hal yang perlu dilakukan pada tahap pembentukan model teoritis adalah melaksanakan rangkaian eksplorasi ilmiah dari telaah pustaka untuk memperoleh peneguhan atas model teoritis yang akan ditingkatkan/dikembangkan.

2. Peningkatan Diagram Alur

Pada tahap kedua, kegiatan yang dilaksanakan adalah menggambarkan sebuah diagram alur dari pembentukan model teoritis pada tahap pertama. Hal tersebut dimaksudkan untuk mengetahui atau meninjau hubungan kausalitash yang akan diuji. Hubungan antar konstruk pada diagram alur, dinyatakan dengan anak panah lurus yang menunjukkan sebuah hubungan

kausal langsung antara satu konstruk dengan konstruk lainnya. Adapula garis lengkung antar konstruk yang memiliki anak panah di setiap ujung menunjukkan hubungan antar konstruk. Konstruk - konstruk yang dibentuk dalam diagram alur terbagi dalam dua kelompok, yaitu:

a) Konstruk eksogen (*exogenous constructs*),

Konstruk ini disebut juga sebagai *source variables* atau *independent variables* yang diprediksi oleh variabel lain dalam model. Konstruk eksogen merupakan konstruk yang diarah oleh garis yang memiliki satu ujung panah.

b) Konstruk endogen (*endogen constructs*),

Konstruk ini merupakan variabel yang dipraduga oleh satu atau lebih konstruk. Konstruk endogen dapat memperkirakan satu atau lebih konstruk endogen lainnya. Namun konstruk eksogen hanya mampu berkorelasi kausal dengan konstruk endogen.

3. Modifikasi diagram alur ke dalam persamaan yang didapatkan dari diagram alur terdiri dari :

a) *Structural equation* atau persamaan struktural

Dirumuskan guna menjelaskan korelasi kausalitas antar berbagai konstruk. Rumus persamaan struktural pada persamaan (3):

$$\text{Variabel endogen} = \text{variabel eksogen} + \text{variabel endogen} + \text{error} \dots (3)$$

b) *Measurement model* atau persamaan spesifikasi model pengukuran

Pengukuran model ditentukan oleh variabel yang mengukur konstruk dan menetapkan rangkaian matriks yang menjelaskan hubungan antar variabel atau konstruk.

4. Menentukan input matriks dan perkiraan model

SEM memakai input data yang hanya menerapkan matriks varians/kovarians atau matriks korelasi pada semua perkiraan yang dilaksanakan. Matriks kovarian dipakai karena SEM mempunyai kelebihan dalam menjelaskan rasio yang jelas antara populasi atau sampel yang berbeda, yang tidak mampu dijelaskan oleh korelasi/hubungan.

5. Kemungkinan permasalahan identifikasi

Permasalahan identifikasi adalah adanya ketidakmampuan model yang dibentuk dalam menjelaskan perkiraan yang baik. Apabila hal tersebut sering terjadi, maka perlu mempertimbangkan ulang model yang telah dibentuk dengan lebih banyak konstrul/model.

6. Analisis indeks *goodness of fit*

Tahap analisis dilakukan dengan menguji kesesuaian model yang telah dibentuk terhadap kriteria indeks *goodness of fit*.

7. Penafsiran dan variasi model

Tahap terakhir dilakukan dengan menafsirkan model dan memvariasikan model bagi mode yang tidak memenuhi syarat pengujian kriteria indeks *goodnees of fit*.

2.7 Kajian Penelitian Terdahulu

Pelaksanaan e-toll didasari dengan Peraturan Menteri PUPR Nomor 16/PRT/M/2017 tentang Transaksi Tol Non Tunai di jalan tol. Pelayanan transaksi tol elektronik (*E-Toll*) memiliki banyak manfaat, akan tetapi saat aktualisasi awal sering terjadi beberapa kekurangan. Akbar (2018) melakukan penelitian mengenai “Analisis Kesiapan Pelayanan Pembayaran Tol Elektronik (*E-Toll*) di PT. Jasa Marga (Persero) Tbk Cabang Surabaya” setahun setelah penerapan e-toll di Indonesia. Tujuan dari penelitian tersebut adalah menganalisis kesiapan pelayanan transaksi tol elektronik (*E-Toll*) di PT. Jasa Marga (Persero) Cabang Surabaya. Metode yang dipakai pendekatan kualitatif. Hasil yang didapatkan adalah PT. Jasa Marga (Persero) Cabang Surabaya telah siap sedia mengaktualisasikan pelayanan transaksi tol elektronik berdasarkan unsur kepemimpinan, sarana dan prasarana jaringan informasi, pengurusan informasi, wilayah bisnis, serta sumber daya manusia dan masyarakat.

Beda hal dengan yang dilakukan di Kota Semarang oleh Suharyo (2018). Suharyo (2018) meninjau efektifitas metode pembayaran e-toll di gerbang tol Banyumanik Kota Semarang. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut adalah perbandingan tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan (ρ) adalah 1,3. Berdasarkan nilai $\rho \geq 1$, maka terjadi antrian yang cukup panjang di pintu arah keluar atau *exit* tol Banyumanik. Penggunaan kartu e-toll dinilai belum optimal

karena terkendala oleh pengguna kartu e-toll yang tidak mengisi cukup saldo sehingga menimbulkan antrian panjang di gerbang tol. Tingkat efektifitas dan kendala pembayaran e-toll di Kota Semarang tidak sama dengan kota lain. Sari (2022) menganalisis efektifitas kartu tol elektronik dan mengetahui hambatan efektifitas kartu tol elektronik pada PT. Jasa Marga Tbk. Cabang Belmera. Efektivitas kartu tol elektronik pada PT. Jasa Marga Tbk. Cabang Belmera sudah efektif karena telah mengerti dengan baik metode kartu tol elektronik. Dalam pelaksanaan metode kartu tol elektronik sudah sesuai sasaran yaitu implementasi *cashless* dan telah memberikan efisiensi waktu yang menjadikan masyarakat lebih mudah dalam menggunakan jalan tol dalam rentang waktu 1-5 detik. Walaupun belum 100% efektif tetapi masyarakat di Kota Medan sudah melakukan pembayaran menggunakan kartu tol elektronik saat melintasi jalan tol. Hal tersebut menunjukkan adanya perubahan nyata dalam bentuk tidak adanya kemacetan akibat antrian di pintu keluar. Bagi perusahaan adanya efisiensi operasional dan pengurangan beban SDM. Adanya kebiasaan baru masyarakat yang tereduksi dalam penerapan *cashless*. Selain itu, kartu elektronik lebih efisien dalam hal waktu serta mampu mengetahui detail pembayaran masyarakat.

Setelah 2 (dua) tahun penerapan kartu e-toll di Indonesia, Rizal (2019) meneliti tentang Re-Evaluasi Penerapan Sistem Pengumpulan Tol Elektronis Di Indonesia. Tujuan dari re-evaluasi tersebut adalah mengevaluasi waktu transaksi, panjang antrian, pendapat pengguna jalan tol dan keuntungan yang diperoleh dari implementasi metode transaksi elektronis. Hasil yang didapatkan adalah waktu transaksi rata-rata metode elektronis pada GTO 3 detik dan GSO 3,6 detik. Waktu transaksi tersebut memenuhi SPM Jalan Tol yakni tidak sampai 5 detik. Hasil perhitungan kapasitas, gardu nirsentuh memiliki kapasitas yang tertinggi dibandingkan GTO dan GSO. Berdasarkan hasil analisis antrian, apabila kapasitas masing-masing gardu melebihi laju kedatangan kendaraan pada seluruh tipe gardu, maka kondisi sistem menunjukkan bahwa tidak akan terjadi penumpukan atau antrian kendaraan di gardu. Selain itu adanya pengimplementasian sistem pengumpulan tol elektronis memberikan rasa puas

bagi 86% responden dan ada keuntungan lain yang diperoleh operator tol seperti penurunan biaya operasional gardu.

Semakin tahun jumlah volume kendaraan di jalan tol mengalami peningkatan. Salah satunya jalan tol di Kota Semarang yang telah mengalami penambahan volume dengan cepat saat jam sibuk sebesar 6% (Shiky, 2016). Akibat peningkatan volume kendaraan tersebut, menyebabkan adanya sejumlah antrian yang terjadi di gardu tol sehingga tingkat pelayanan jalan tol menurun. Menurut Permen PU Nomor 16/PRT/M/2016 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol, maka Badan Pengelola Jalan Tol (BPJT) mengembangkan *Intelligent Transport System* berupa *Multi Lane Free Flow (MLFF)* atau pembayaran tarif tol tanpa henti. Menurut Budiharjo (2019), salah satu permasalahan utama sistem pembayaran jalan tol yang ada di Indonesia yang sering menjadi keluhan masyarakat adalah kemacetan atau antrian panjang di gerbang tol yang menyebabkan tundaan waktu perjalanan bagi pengguna jalan tol. *Multi Lane Free Flow* layak dan dapat diterapkan di Indonesia dilihat dari kelebihanannya. Hal tersebut juga didukung dari persepsi masyarakat tentang kebijakan penerapan MLFF yang sangat baik apabila diterapkan di Indonesia (Taufik, 2022).

Suprayitno (2020) menyatakan implementasi transaksi tol dengan sistem *Multilane Free Flow*, atau pembayaran tol tanpa henti secara multilajur merupakan suatu kemungkinan dalam mewujudkan transaksi tol yang lebih efisien, efektif, nyaman dan aman. Terdapat 4 alternatif teknologi yang dapat dimanfaatkan pada sistem *Electronic Toll Collection*, yaitu: (1) *Automatic Number Plate Recoqnition*, (2) *Dedicated Short Range Communication*, (3) *Radio Frequency Identification*, dan (4) *Global Navigation Satelite System*. Dalam penentuan teknologi yang digunakan kesiapan teknologi tidak memperkuat pengaruh ekspektasi kinerja tentang ketertarikan penggunaan teknologi MLFF. Kesiapan teknologi memperkuat pengaruh ekspektasi upaya terhadap ketertarikan penggunaan MLFF serta memperkuat faktor sosial terhadap ketertarikan penggunaan teknologi MLFF (Harnanda, 2022).

Pemerintah Indonesia sudah mempersiapkan penerapan transaksi tol nirsentuh dengan menggunakan sistem *Multi Lane Free Flow* berbasis Global

Navigation Satellite System (GNSS) yang akan diterapkan secara bertahap di ruas tol Jabodetabek mulai Desember 2023. Pemerintah Indonesia sudah melakukan berbagai kajian dengan penerapan MLFF di negara lain seperti di beberapa negara Eropa, Jepang hingga Malaysia. Pemerintah memutuskan untuk menggunakan jasa pihak ketiga dari Hungaria yaitu PT. Roatex Indonesia Toll System yang merupakan pihak ketiga yang membuat sistem MLFF berbasis GNSS di Hungaria. Dengan pembangunan infrastruktur pembayaran tol nirsentuh di Indonesia, diharapkan dapat mengurangi kemacetan di jalan tol secara signifikan sehingga permasalahan kemacetan di jalan tol dapat teratasi (Suparlan,2023).

Dari penelitian sebelumnya adalah belum adanya yang membahas mengenai kesiapan dari pengguna/*user* menggunakan sistem pembayaran MLFF terutama di Kota Semarang. Penelitian sebelumnya lebih memberikan info mengenai sistem pembayaran MLFF, kesiapan dari *stakeholder* di wilayah Surabaya, mengkaji penyebab antrian sistem pembayaran *e-toll*, mengkaji efektivitas kartu *e-toll* di Belmera, mengevaluasi kinerja gerbang tol di Jakarta, membandingkan efektivitas sistem pembayaran *e-tol* dengan *MLFF* di Tol Pasteur Bandung yang ditinjau dari penggunaan bahan bakar. Variabel penelitian yang telah diulas pada penelitian sebelumnya berupa persepsi masyarakat tentang MLFF, panjang antrian gardu tol, dan penjelasan tentang MLFF.

Adapun penelitian terdahulu dari penelitian ini tersaji pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Tahun	Author	Tujuan	Metode	Hasil
1	Persepsi Masyarakat Terhadap Rencana Kebijakan Penggunaan Jalan Tol Berbasis Konsep Multiline Free Flow	2022	Ahmad Taufik dan Muh. Amril Pratama Putra	Mengetahui persepsi masyarakat terhadap kebijakan <i>Multiline Free Flow</i>	Survei pendekatan kualitatif	Persepsi masyarakat terhadap kebijakan Multi Lane Free Flow (MLFF) cenderung positif, dengan 62% responden menilai kebijakan ini memberikan manfaat, khususnya dalam mengurangi waktu tempuh dan kemacetan di gerbang tol yang sebelumnya menggunakan sistem pembayaran kartu. Namun, persepsi terhadap pelaksanaan kebijakan ini menunjukkan adanya sejumlah harapan dan kekhawatiran dari pengguna jalan tol. Sebanyak 46,8% responden menginginkan adanya tambahan waktu untuk sosialisasi kebijakan MLFF sebelum implementasi penuh pada tahun 2022. Selain itu, kesiapan petugas (21,8%) serta kestabilan jaringan teknologi (31,2%) juga menjadi perhatian utama masyarakat. Hambatan-hambatan ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi MLFF sangat bergantung pada kesiapan sistem, infrastruktur, dan perilaku pengguna jalan.

2	Kajian Penerapan Multi Lane Free Flow (MLFF) Di Jalan Tol Indonesia	2019	Anton Budiharjo dan Sekar Ratri Margarani	1.)Mengetahui masalah apakah yang ada dalam sistem pembayaran tol di Indonesia. 2.)Mengetahui apakah Multi Lane Free Flow dapat diimplementasikan di jalan tol yang ada di Indonesia	Pendekatan Kualitatif. Metode analisis data SWOT dan PEST	1. Salah satu permasalahan utama dalam sistem transaksi pembayaran jalan tol di Indonesia yang sering dikeluhkan oleh masyarakat adalah terjadinya antrian kendaraan di gerbang tol. Antrian ini berdampak langsung pada tundaan dan waktu tempuh perjalanan. 2. Penerapan sistem Multi Lane Free Flow (MLFF) dinilai layak untuk diimplementasikan di Indonesia, mengingat berbagai keunggulan yang ditawarkannya. Saat ini, pemerintah melalui Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT) tengah melakukan kajian mendalam terkait implementasi sistem ini, bekerja sama dengan pihak dari Hungaria. Meskipun demikian, hingga saat ini belum ditetapkan teknologi spesifik yang akan digunakan, mengingat perlunya kesesuaian dan standarisasi teknologi di seluruh jaringan jalan tol nasional.
---	---	------	---	--	--	---

3	Perkembangan Teknologi Informasi Sistem Pembayaran Gerbang Tol Di Indonesia	2023	Wahyu Ajie Suparlan, Topik Hidayattuloh, Zulfa Septiasari, Zuliana, dan Taswanda Taryo	Mengetahui perkembangan teknologi informasi sistem pembayaran gerbang tol di Indonesia	Deskriptif dengan pendekatan kualitatif	Pemerintah Indonesia sedang mempersiapkan penerapan pembayaran tol nirsentuh dengan menggunakan sistem Multi Lane Free Flow berbasis Global Navigation Satellite System (GNSS) yang akan diterapkan secara bertahap di ruas tol Jabodetabek mulai Desember 2023; Pemerintah Indonesia sudah melakukan berbagai kajian dengan penerapan MLFF di negara lain seperti di beberapa negara Eropa, Jepang hingga Malaysia; Pemerintah memutuskan untuk menggunakan jasa pihak ketiga dari Hungaria yaitu PT. Roatex Indonesia Toll System yang merupakan pihak ketiga yang membuat sistem MLFF berbasis GNSS di Hungaria; Dengan pembangunan infrastruktur pembayaran tol nirsentuh di Indonesia, diharapkan kemacetan dapat berkurang di jalan tol secara signifikan sehingga permasalahan kemacetan di jalan tol dapat teratasi
---	---	------	--	--	---	---

4	Re-Evaluasi Penerapan Sistem Pengumpulan Tol Elektronik Di Indonesia	2019	Rikki Sofyan Rizal, Rudy Hermawan K, Titi Liliani S	Mengevaluasi waktu transaksi, antrian yang terjadi, respon pengguna jalan tol, serta keuntungan yang diperoleh oleh BUJT dan pengguna jalan tol terhadap implementasi sistem pembayaran elektronik yang telah diterapkan.	Survei kualitatif dan kuantitatif	Sistem transaksi tol elektronik saat ini menunjukkan rata-rata waktu transaksi untuk Gardu Tol Otomatis (GTO) sebesar 3 detik dan Gardu Semi Otomatis (GSO) sebesar 3,6 detik. Capaian ini telah memenuhi Standar Pelayanan Minimal (SPM) Jalan Tol yang mensyaratkan waktu transaksi kurang dari 5 detik. Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas, gardu nirsentuh memiliki kapasitas tertinggi dibandingkan dengan GTO dan GSO. Analisis antrian juga menunjukkan bahwa tidak terjadi penumpukan kendaraan di gardu, karena kapasitas gardu melebihi tingkat kedatangan kendaraan pada semua tipe gardu. Di sisi lain, implementasi sistem pengumpulan tol elektronik mendapatkan respons positif dari masyarakat, dengan tingkat kepuasan mencapai 86%. Selain itu, operator tol juga memperoleh sejumlah keuntungan, seperti penurunan biaya operasional gardu.
---	--	------	---	---	-----------------------------------	---

5	Menuju Pembayaran Tol tanpa Henti Secara Multilajur	2020	Hadi Suprayitno, Galuh Permana Waluyo, Slamet Muljono	Mengkaji rencana penerapan secara bertahap dan lengkap konsep <i>Intelligent Transport System</i>	Deskriptif dengan pendekatan kualitatif	Penerapan sistem transaksi tol dengan konsep Multi Lane Free Flow (MLFF), yaitu pembayaran tol tanpa henti melalui jalur multilajur, merupakan sebuah keniscayaan dalam upaya mewujudkan sistem transaksi tol yang lebih efektif, efisien, aman, dan nyaman bagi pengguna jalan. Terdapat 4 alternatif teknologi yang dapat dimanfaatkan pada sistem Electronic Toll Collection, yaitu: (1) <i>Automatic Number Plate Recognition</i>, (2) <i>Dedicated Short Range Communication</i>, (3) <i>Radio Frequency Identification</i>, dan (4) <i>Global Navigation Satellite System</i>
---	---	------	---	---	---	---



6	Analisis Perbandingan Penggunaan E-Toll Dengan Multi Lane Free Flow (Mlff) (Studi Kasus: Gerbang Tol Pasteur)	2023	Luthfi Ramadhansyah Rangkuti	Membandingkan sistem <i>tapping</i> kartu e-toll dan sistem <i>multi lane free flow</i> pada sistem pengendalian jalan masuk	Survei lapangan	Penggunaan sistem tapping kartu e-Toll masih menimbulkan tundaan waktu, yakni total 140 detik di Gerbang Tol Pasteur 2 dan 49 detik di Gerbang Tol Pasteur 1. Tundaan tersebut berdampak pada peningkatan konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM), dengan kerugian sebesar 5.198 liter di Gerbang Tol Pasteur 2 dan 1.548 liter di Gerbang Tol Pasteur 1. Sebaliknya, penerapan sistem Multi Lane Free Flow (MLFF) tidak menimbulkan tundaan, sehingga tidak terjadi kerugian konsumsi BBM di kedua gerbang tol tersebut. Dengan demikian, penerapan MLFF terbukti efektif dalam pengendalian akses masuk jalan tol, khususnya jika ditinjau dari aspek efisiensi konsumsi BBM.
7	Tinjauan Metode Pembayaran Kartu Tol Elektronik (Lokasi Di Gerbang Tol Banyumanik, Jalan Tol Semarang-Solo)	2018	Seno Suharyo, Wardana Galih Pamungkas, Diah Rahmawati	Mengetahui seberapa efektifitas pemakaian kartu tol elektronik (<i>e-toll card</i>) pada seluruh golongan kendaraan	Survei lapangan dan wawancara	Rasio antara tingkat kedatangan kendaraan dan tingkat pelayanan (ρ) pada Gerbang Tol Banyumanik arah keluar (exit) tercatat sebesar 1,3. Nilai $\rho \geq 1$ menunjukkan bahwa kapasitas pelayanan gardu tidak mampu mengimbangi laju kedatangan kendaraan, sehingga menyebabkan terjadinya antrian yang cukup panjang.

8	<i>Determining Factors Of Interest In The Use Of Technology Readness Based Multi Lane Free Flow (Mlff)</i>	2022	Arshad Yahya Harnanda, Sigit Priyanto, Muhammad Zudhy Irawan	Mengetahui kepentingan masyarakat dalam pelaksanaan transaksi elektronik sistem yang akan diterapkan, respon pengguna jalan tol dan kepentingannya pengguna tol untuk menggunakan teknologi <i>contactless Multi Lane Free Flow</i> (MLFF)	Analisis deskriptif	Kesiapan teknologi tidak memperkuat pengaruh ekspektasi kinerja tentang minat menggunakan teknologi MLFF. Kesiapan teknologi memperkuat pengaruh ekspektasi upaya terhadap minat menggunakan MLFF. Kesiapan teknologi memperkuat pengaruh sosial terhadap minat menggunakan teknologi MLFF
---	--	------	--	--	---------------------	--



9	Penentuan Sistem Antrian Kendaraan Untuk Menentukan Efektivitas Jumlah Gardu Pada Gerbang Tol Pt. Jasa Marga (Persero) Tbk (Studi Kasus Gerbang Tol Cibubur1)	2021	Abdullah Ade Suryobuwono , Marthaleina R, Putri Lestari, Raka Putra Mahersa, Arya Yudhistira Musyaffa	Mengetahui sistem antrian yang terjadi di gerbang tol cibubur 1; mengetahui efektivitas gardu tol yang tersedia di gerbang tol cibubur 1; dan mengetahui upaya peningkatan pelayanan gardu tol di gerbang tol cibubur1	Survei	Sistem antrian yang dianalisis mencakup periode waktu bulan Agustus – Oktober 2019. Setiap periode memiliki 3 zona waktu yang dihitung dalam interval waktu tiap 5 jam yaitu pagi (06.00-10.59), siang (11.00-15.59) dan sore (16.00-20.59). Rata-rata tingkat kedatangan tertinggi terjadi pada bulan Agustus dengan 9.847 kendaraan, sementara rata-rata kendaraan per jam tertinggi yaitu waktu sore hari pada pukul 16.00-20.59. Upaya peningkatan pelayanan dengan menyarankan adanya pengaturan pada komposisi lalu lintas, peningkatan jaringan jalan, pengaturan pengemudi dan pengembangan pelayanan infrastruktur.
---	---	------	--	--	--------	--

10	Evaluasi Kinerja Gerbang Tol Studi Kasus Di Gardu Tol Jakarta Utara	2017	Zaenal Abidin dan Aripurnomo Kartohardjono	Menganalisis dan mengetahui kinerja Gardu Tol Rorotan 2 berdasarkan volume lalu lintas, tingkat kedatangan, tingkat pelayanan, jumlah fasilitas pelayanan dan disiplin antrian	Survei	Jumlah gardu tol yang sesuai dengan tingkat kedatangan kendaraan adalah 4 Gardu tol konvensional sehingga tidak terjadi panjang antrian. Jumlah 4 Gardu tol konvensional dapat dikonversi menjadi 2 Gardu tol <i>Single Channel Multiple Phase</i> dengan memenuhi syarat waktu pelayanan yang relatif sama pada fase pertama dan kedua dan menjadi meningkatkan nilai efektifitas
11	Technology Of Acceptance Systems Of Toll Roads Payment: Comparison Of E-Toll Payment System And MLFF Technology Of Trans Sumatera Toll Road	2023	Iwan Hermawan, Daniel Tumpal Hamonangan Aruan	Mengetahui persepsi penerimaan masyarakat dan membandingkan kedua sistem pembayaran khususnya untuk jalan tol Trans Sumatera	Survei	Metode pembayaran sentuh dan non-sentuh dianggap berdampak positif terhadap pendapat kemudahan penggunaan dan pendapat manfaat serta sikap terhadap layanan. Sikap terhadap penggunaan berpengaruh positif terhadap niat berperilaku, sedangkan biaya dan risiko yang dirasakan berpengaruh negatif terhadap niat berperilaku. Penerimaan sistem teknologi pembayaran masyarakat Sumatera terhadap pembayaran sentuh sangat berbeda dengan pembayaran non-sentuh.

12	Analisis Kesiapan Pelayanan Pembayaran Tol Elektronik (E-Toll) Di Pt. Jasa Marga (Persero) Tbk. Cabang Surabaya	2018	Roni Awaludin Akbar, Dra. Meirinawati, M.AP	Mendeskripsikan analisis kesiapan pelayanan transaksi tol elektronik (E-Toll) di PT. Jasa Marga (Persero) cabang Surabaya	Deskriptif pendekatan kualitatif	PT. Jasa Marga (Persero) cabang Surabaya sudah siap untuk mengaktualisasikan pelayanan transaksi tol elektronik (E-Toll)
13	Analisis Efektivitas Kartu Electronic Toll (E-Toll) Pada Pt. Jasa Marga Tbk. Cabang Belmera	2022	Diah Permata Sari, Muhammad Asnawi, Rani Rahim	Menganalisis efektivitas kartu tol elektronik (e-toll) dan mengetahui hambatan efektivitas kartu tol elektronik (e-toll) pada PT. Jasa Marga Tbk. Cabang Belmera	Deskriptif pendekatan kualitatif	Efektivitas kartu tol elektronik pada PT. Jasa Marga Tbk. Cabang Belmera telah mengerti dengan baik metode kartu tol elektronik sehingga sudah cukup efektif. Dalam pelaksanaan metode kartu tol elektronik sudah tepat sasaran sesuai penerapan <i>cashless</i> dan telah memberikan efisiensi waktu yang menjadikan kemudahan masyarakat dalam menggunakan jalan tol dalam rentang waktu 1-5 detik. Walaupun belum 100% efektif, akan tetapi masyarakat sudah bertransaksi menggunakan kartu tol elektronik dengan sangat baik di Kota Medan. Hal ini menunjukan revolusi nyata berupa nihil antrian penyebab kemacetan di pintu keluar. Selain itu, adanya efisiensi operaional dan berkurang beban SDM.

						Masyarakat semakin teredukasi dan menjadi kebiasaan menerapkan <i>cashless</i> . Efisiensi waktu penggunaan serta kemudahan mengetahui secara detail pembayaran masyarakat.
14	Penggunaan Produk E-Toll Terhadap Kualitas Pelayanan Pada Gerbang Tol Cililitan	2018	Yuliantini Wolfhardus Octavianus Basi Payaman Manik	Mengetahui pengaruh e-toll terhadap kualitas pelayanan di gerbang tol Cililitan.	Deskriptif verifikatif dengan analisis data menggunakan regresi linier sederhana.	Penggunaan e-toll berpengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas pelayanan gerbang tol Cililitan, Jakarta.
15	Analisis Karakteristik Volume Lalu Lintas Di Jalan Tol Semarang	2016	Mauren Ninata Shiky, Ronald Jeferson Simbolon, Ismiyati, Eko Yulipriyono	Memperoleh prediksi LHRT menggunakan data lalu lintas tahun sebelumnya	Survei	Pola lalu lintas yang menjadi karakteristik jalan tol Kota Semarang mengalami kenaikan volume kendaraan yang signifikan saat jam sibuk dengan jam jam puncak sebesar 6% dari LHR.

Dari Tabel 2.1, *research gap* dari beberapa penelitian yang dilakukan terdahulu adalah belum adanya yang membahas mengenai kesiapan dari pengguna dalam penerapan sistem pembayaran MLFF terutama di Jalan Tol Semarang ABC serta korelasi antara kesiapan pengguna dan penerapan pembayaran tol sistem MLFF. Penelitian sebelumnya lebih memberikan info mengenai sistem pembayaran MLFF, kesiapan dari *stakeholder* di wilayah Surabaya, mengkaji penyebab antrian sistem pembayaran *e-toll*, mengkaji efektivitas kartu *e-toll* di Belmera, mengevaluasi kinerja gerbang tol di Jakarta, membandingkan efektivitas sistem pembayaran *e-tol* dengan MLFF di Tol Pasteur Bandung yang ditinjau dari penggunaan bahan bakar. Variabel penelitian yang ditinjau pada penelitian sebelumnya berupa persepsi masyarakat tentang MLFF, panjang antrian gardu tol, dan penjelasan tentang MLFF.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi atau tempat penelitian dilaksanakan di Kota Semarang yaitu di Tol Semarang ABC. Tol Semarang ABC adalah jalan tol dalam Kota Semarang yang menghubungkan wilayah selatan, barat dan timur. Memiliki total panjangnya 24,75 km Jalan Tol Semarang ABC memiliki 3 Seksi, yaitu Seksi A (Manyaran), Seksi B (Srandol) dan Seksi C (Kaligawe). Pertemuan dari ketiga simpang terletak di Simpang Susun (SS) Jangli. Tol ini adalah bagian dari Jalan Tol Trans Jawa dan terintegrasi dengan jalan tol lain, seperti Semarang-Batang, Semarang-Boyolali, dan Semarang-Demak. Waktu penelitian pada lokasi tersebut akan dilaksanakan dalam kurun waktu selama 5 bulan. Lokasi proyek tersaji di Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta Lokasi
(Sumber: Google Earth, 2024)

3.2. Populasi

Populasi adalah keseluruhan elemen dalam penelitian meliputi objek dan subjek dengan ciri-ciri dan karakteristik tertentu. Populasi adalah semua anggota kelompok manusia, binatang, peristiwa, atau benda yang tinggal bersama dalam suatu tempat secara terencana menjadi terगत kesimpulan dari hasil akhir suatu penelitian. Menurut Sugiyono (2017) mendefinisikan populasi

sebagai wilayah generalisasi yang ada dalam penelitian. Wilayah ini meliputi tentang objek atau subjek yang bisa ditarik kesimpulannya.

3.3. Sampel

Sampel secara sederhana diartikan sebagai bagian dari populasi yang menjadi sumber data yang sebenarnya dalam suatu penelitian. Dengan kata lain, sampel adalah sebagian dari populasi untuk mewakili seluruh populasi. Menurut Sugiyono (2017) mengatakan bahwa sampel adalah jumlah kecil yang ada dalam populasi dan dianggap mewakilinya. Sampel pada penelitian ini adalah responden/masyarakat yang sering/pernah menggunakan/mengakses Jalan Tol Semarang ABC serta berusia minimal 17 tahun (sudah memiliki SIM A) dalam kondisi sehat jasmani rohani. Menurut Ismiyati (2011), pengambilan jumlah responden berdasarkan batas minimal diambilnya sampel responden adalah 30 orang. Penentuan jumlah sampel menurut Sugiyono (2017), memberikan saran mengenai ukuran sampel penelitian berikut:

1. Jumlah sampel yang *eligible* dalam suatu penelitian ada pada rentang 30 hingga 500 sampel.
2. Apabila sampel dibuat terbagi dalam kategori, maka minimal jumlah anggota sampel di setiap kategori adalah 30.
3. Apabila dalam penelitian akan melakukan analisis dengan multivariate (korelasi atau regresi ganda misalnya), maka jumlah anggota sampel minimal 10 kali dari jumlah variabel yang diteliti. Contohnya variabel dalam penelitian ada 4 (tidak bebas + bebas), maka jumlah anggota sampel = $4 \times 10 = 40$.

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 100 sampel.

3.4. Metode Sampling

Teknik pengumpulan sampel dalam penelitian ini memakai pendekatan *Non Probability Sampling* yaitu teknik *Accidental Sampling*, dimana teknik pengumpulan sampel secara kebetulan bagi siapa saja yang ditemui secara langsung oleh peneliti akan dijadikan sebagai sampel kebutuhan data.

3.5. Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung melalui survei/observasi/wawancara dalam rangka mencapai tujuan. Data sekunder merupakan data pendukung yang didapatkan dari sumber lain. Sumber data sekunder dapat diperoleh melalui instansi pemerintah maupun swasta.

3.5.1 Data Primer

Data primer diperoleh dari responden yang mengisi kuesioner serta hasil wawancara peneliti dengan berbagai narasumber. Data tersebut nantinya digunakan sebagai input analisis. Metode pengumpulan data primer yang digunakan dalam penelitian yaitu:

1. Wawancara

Peneliti secara langsung melakukan wawancara dengan pengguna jalan tol. Wawancara ini bertujuan untuk mengumpulkan data berupa informasi jawaban yang diketahui pengguna tentang MLFF serta kesiapan pengguna terhadap MLFF.

2. Kuesioner

Kuesioner ialah cara pengumpulan data dengan mengumpulkan jawaban responden melalui pemberian serangkaian pertanyaan tertulis kepada responden (Sugiyono, 1999). Kuesioner penelitian dibagikan kepada responden yakni pengguna Jalan Tol Semarang ABC. Kuesioner berisi beberapa pertanyaan tertutup. Pertanyaan terbuka adalah pertanyaan bersifat tidak terikat dan digunakan untuk menyatakan alasan dan pendapat/respon dari pertanyaan tertutup. Pertanyaan tertutup adalah pertanyaan guna memperoleh data dari responden dalam objek penelitian dengan pilihan jawaban telah tersedia dan diberikan oleh peneliti.

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan melalui pihak lain atau perolehan data secara tidak langsung. Pengumpulan data sekunder didapatkan dari hasil pengamatan, penelitian, pedoman, dan bahan acuan, maupun standar. Data sekunder pada penelitian ini didapatkan dari studi pustaka terkait MLFF dan jalan tol dan jumlah pengguna Jalan Tol ABC Semarang

3.6. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka berfikir diartikan sebagai diagram yang berperan sebagai alur logika sistematis tema yang akan ditulis. Dalam penelitian ini, kerangka berpikir tersaji dalam Gambar 3.2.

Kerangka Berpikir



Gambar 3.2 Kerangka Berpikir

(Sumber: Peneliti, 2024)

3.7. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah keseluruhan sesuatu dalam bentuk apapun yang ditentukan peneliti guna dipelajari agar memperoleh informasi tentang perihal tersebut, kemudian diambil kesimpulan dari hal tersebut (Sugiyono, 2017). Variabel penelitian terbagi menjadi 2 (dua) yakni variabel tidak bebas (*independent*) dan variabel bebas (*dependent*). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah kesiapan pengguna terhadap MLFF di Tol Semarang ABC. Variabel tidak bebas berupa penilaian penggunaan e-tol dan pengetahuan pengguna tentang informasi MLFF di Tol Semarang ABC.

3.8. Metode Analisis Data

Dalam menganalisis data yang diperoleh, metode analisis yang diterapkan di penelitian ini adalah perhitungan Skala Likert, uji validitas, uji reliabilitas, analisis regresi linier, analisis *Structural Equation Modeling* (SEM) dan uji determinasi R^2 . Adapun masing-masing metode diterapkan sesuai dengan tujuan penelitian ini adalah:

1. Metode analisis data dalam mengidentifikasi kesiapan pengguna terhadap penerapan pembayaran tol sistem MLFF di Jalan Tol Semarang ABC adalah Skala Likert, uji validitas, uji reliabilitas dan uji determinasi R^2 .
2. Metode analisis data dalam menganalisis tingkat pengetahuan pengguna Jalan Tol Semarang ABC mengenai sistem MLFF dengan hasil yang valid adalah Skala Likert, uji validitas dan uji reliabilitas.
3. Metode analisis data dalam menganalisis korelasi kesiapan pengguna jalan tol terhadap penggunaan MLFF di Jalan Tol Semarang ABC adalah Skala Likert, uji validitas, uji reliabilitas, analisis regresi linier dan analisis SEM.

3.8.1 Uji Instrumen

Jenis-jenis uji instrumen terdiri dari:

1. Uji Validitas

Uji validitas merupakan suatu uji yang menunjukkan seberapa besar kesesuaian atau kecocokan alat ukur yang diinginkan. Suatu kuesioner dikatakan valid apabila memiliki ketepatan dalam mengukur sesuatu yang

diukur oleh peneliti. Uji validitas dilaksanakan untuk menguji kevalidan kuesioner penelitian (Ghozali, 2017). Pengujian validitas menggunakan analisis faktor pada semua variabel penelitian dengan kriteria uji yaitu nilai *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy* (KMO- MSA) dengan syarat minimum 0,5.

2. Uji Reliabilitas.

Uji reliabilitas merupakan uji konsistensi dan kestabilan dari suatu skala pengukuran jawaban kuesioner. Hasil uji reliabel kuesioner dinyatakan reliabel apabila jawaban dari kuesioner adalah konsisten atau stabil dalam kurun waktu tertentu. Ghozali (2018), menyatakan bahwa uji reliabilitas ialah alat yang menguji indikator kuesioner dari variabel. Syarat reliabel memiliki nilai Cronbach's Alpha $> 0,60$. Interpretasi parameter nilai Cronbach's Alpha sebagai berikut:

1. Cronbach's Alpha bernilai 0,00 - 0,20 artinya kurang *reliable*
2. Cronbach's Alpha bernilai 0,21 - 0,40 artinya agak *reliable*
3. Cronbach's Alpha bernilai 0,41 - 0,60 artinya cukup *reliable*
4. Cronbach's Alpha bernilai 0,61 - 0,80 artinya *reliable*
5. Cronbach's Alpha bernilai 0,81 - 1,00 artinya sangat *reliable*

3. Uji Korelasi

Uji korelasi merupakan uji tingkat kekuatan hubungan antara variabel tidak bebas (Y) dan variabel bebas (X). Uji korelasi digunakan mengetahui sifat hubungan variabel Y dan X, yang terdiri dari:

- b. Sifat hubungan positif: jika variabel X naik maka variabel Y juga naik.
- c. Sifat hubungan negatif: jika variabel X naik, maka variabel Y turun. Sebaliknya jika variabel X turun, maka variabel Y naik.
- d. Kedua variabel tidak memiliki hubungan, maka nilai akan menunjukkan angka 0 (nol).

Dalam uji korelasi cara untuk mengetahui hubungan antara variabel X dan Y dengan melihat dari nilai signifikansi. Ketika nilai signifikansi variabel $< 0,05$ memiliki arti hubungan secara signifikan antara kedua variabel. Apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka tidak terdapat hubungan secara signifikan antara kedua variabel.

4. Uji R-square (R^2)

Uji R-square (R^2) merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel tidak bebas terhadap variabel bebas yang terinterpretasikan dalam persentase. Nilai R-square memiliki rentang antara 0 hingga 1. Ketika nilai R-square bernilai 0 artinya variabel bebas tidak berpengaruh terhadap variabel tidak bebas. Apabila nilai R-square bernilai 1, maka variabel bebas berpengaruh secara sempurna terhadap variabel tidak bebas. Nilai R-square yang semakin tinggi mengartikan besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel tidak bebas.

3.8.2 Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik berupa analisis *Structural Equation Modeling* (SEM). Ada beberapa asumsi data yang wajib terpenuhi saat menganalisis SEM, yakni:

a. Jumlah Sampel yang Cukup

Jumlah minimum sampel yang guna meminimalisir bias pada seluruh estimasi model SEM adalah 200 (Loehlin, 2003).

b. Uji Normalitas Data

Pada analisis metode SEM, data yang akan diuji wajib mencukupi asumsi normalitas data. Uji normalitas dilakukan secara *multivariate* dan *univariate*. Kriteria dalam uji normalitas menggunakan nilai signifikansi atau *p-value* dari *skewness* dan *kurtosis*. Apabila nilai *p-value* $< 0,05$ pada tingkat kepercayaan 5% maka data tidak terdistribusi normal, sedangkan jika nilai *p-value* $> 0,05$ maka data terdistribusi normal.

c. Outlier

Data yang akan diuji dengan metode SEM tidak boleh mengandung *outlier* atau data yang bersifat ekstrem. Uji outlier juga dilakukan secara *univariate* ataupun *multivariate*. *Outlier univariate* dianalisis dengan mengubah nilai data penelitian menjadi Z-Score. Syarat nilai z-score untuk data *univariate* adalah ± 3 (Hair et al., 1995). *Outlier multivariate* dianalisis dengan menghitung nilai signifikansi dari jarak mahalanobis (*mahalanobis distance*). Syarat nilai signifikansi *outlier multivariate*

adalah $p\text{-value} \leq 0,001$ (Ferdinand, 2002)

d. Multikolinearitas

Uji multikolinearitas digunakan untuk menganalisis adanya hubungan antar variabel tidak bebas dalam model regresi. Diketahui bahwa dalam analisis SEM tidak boleh terdapat hubungan di antara variabel-variabel tidak bebas. Syarat yang dijadikan batasan dalam uji multikolinearitas adalah nilai toleransi dan nilai *Variant Inflation Factory* (VIF). Apabila nilai toleransi <1 dan nilai $VIF < 10$ maka variabel tidak bebas tidak memiliki multikolineritas (Ghozali, 2017).

3.8.3 Uji Hipotesis

Metode SEM adalah kombinasi dari model struktural (*structural measurement*) dan model pengukuran (*measurement model*). Model struktural meliputi korelasi antar variabel laten, sedangkan model pengukuran meliputi korelasi antar variabel laten dan indikator-indikatornya. Variabel laten merupakan variabel abstrak yang tidak dapat diukur secara langsung (*unobserved variabel*) sehingga variabel tersebut membutuhkan variabel teramati (*observed variable*) atau indikator untuk membentuk konstruk laten. Variabel laten dibagi menjadi dua macam yaitu endogen dan eksogen. Variabel laten endogen bersifat seperti variabel bebas, sedangkan variabel laten eksogen bersifat seperti variabel tidak bebas. Tahapan – tahapan dalam menganalisis SEM, meliputi:

a. Spesifikasi Model

Pembentukan dan pengembangan spesifikasi model merupakan langkah awal untuk menentukan desain dan menjawab tujuan penelitian. Variabel teramati atau indikator diwujudkan dalam pertanyaan skala likert (1-5).

b. Estimasi Model

Estimasi model yang dipilih untuk memenuhi asumsi *multivariate normality* yaitu *Maximum Likelihood* (ML). Hal tersebut dikarenakan dari metode tersebut mampu mendapatkan hasil perkiraan parameter yang terbaik (*unbiased*).

c. Evaluasi Model

Evaluasi model dilakukan pada model pengukuran dan model struktural setelah dinyatakan valid dan reliabel. Model pengukuran diuji menggunakan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) guna menjelaskan korelasi antara variabel laten dan indikator. Hasil dari model struktural berupa nilai uji *Goodness of Fit Index* (GOFI), T-value, dan nilai parameter.

d. Modifikasi Model dan Ketepatan Model

Modifikasi model dilakukan ketika hasil nilai *Goodness of Fit Index* dari model keseluruhan memiliki hasil tidak fit. Alternatif modifikasi diuji untuk mendapatkan kecocokan model terhadap data penelitian dan tiap parameternya yang baik. Evaluasi model dengan metode CFA dimulai dengan uji validitas dan reliabilitas konstruk laten. Kemudian dilanjutkan dengan uji validitas dan reliabilitas. Selanjutnya adalah evaluasi model secara keseluruhan atau disebut *Overall Fit Model* (*Goodness of Fit Model*). Dalam menganalisis *Overall Fit Model* digunakan beberapa indeks *Goodness of Fit* (GOF) yaitu CMIN/DF, CFI, NFI, NNFI, IFI, PNFI, RFI, GFI, P-Value dan RMSEA.

i. CMIN/DF

Nilai ini didapatkan dengan membagi nilai *chi-square* (CMIN) dengan *degree of freedom* (DF). Syarat batas nilai kritis CMIN/DF adalah < 2 .

ii. *Comparative Fit Index* (CFI)

Syarat kriteria nilai CFI adalah: CFI bernilai 0,80 – 0,90 artinya *marginal fit*; CFI bernilai $\geq 0,90$ artinya model *fit*.

iii. *Normed Fit Index* (NFI)

Syarat kriteria nilai NFI adalah: NFI bernilai 0,80 – 0,90 artinya *marginal fit*; NFI $> 0,90$ artinya *good fit*.

iv. *Non-Normed Fit Index* (NNFI)

NNFI digunakan untuk mengatasi permasalahan yang timbul akibat kompleksitas model. Syarat kriteria nilai NNFI adalah: 0,80 – 0,90 artinya *marginal fit*; NNFI bernilai $> 0,90$ artinya *good fit*.

v. *Incremental Fit Index* (IFI)

Syarat kriteria nilai adalah: IFI bernilai 0,80 – 0,90 artinya *marginal fit*; IFI bernilai > 0,90 artinya *good fit*.

vi. *Parsimonious normal fit index* (PNFI)

PNFI merupakan modifikasi NFI dengan memasukan degree of freedom untuk mencapai level fit. Syarat kriteria nilai PNFI adalah 0,60 - 0,90 artinya *good fit*. Nilai PNFI yang semakin besar maka model yang diuji semakin baik.

vii. *Relative Fit Index* (RFI)

Syarat kriteria nilai RFI adalah: RFI bernilai 0,80 – 0,90 artinya *marginal fit*; RFI bernilai > 0,90 artinya *good fit*.

viii. *Goodness of Fit Indices* (GFI)

Syarat kriteria GFI adalah: GFI bernilai 0,80 – 0,90 artinya *marginal fit*; GFI bernilai > 0,90 artinya *good fit*. Nilai GFI yang semakin besar maka model yang diuji semakin baik.

ix. *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA)

Syarat kriteria nilai RMSEA adalah: $RMSEA \leq 0,05$ artinya fit dan model sangat baik; nilai $RMSEA \leq 0,06 - 0,08$ artinya model cukup baik; dan nilai $RMSEA > 1,00$ artinya model kurang baik.

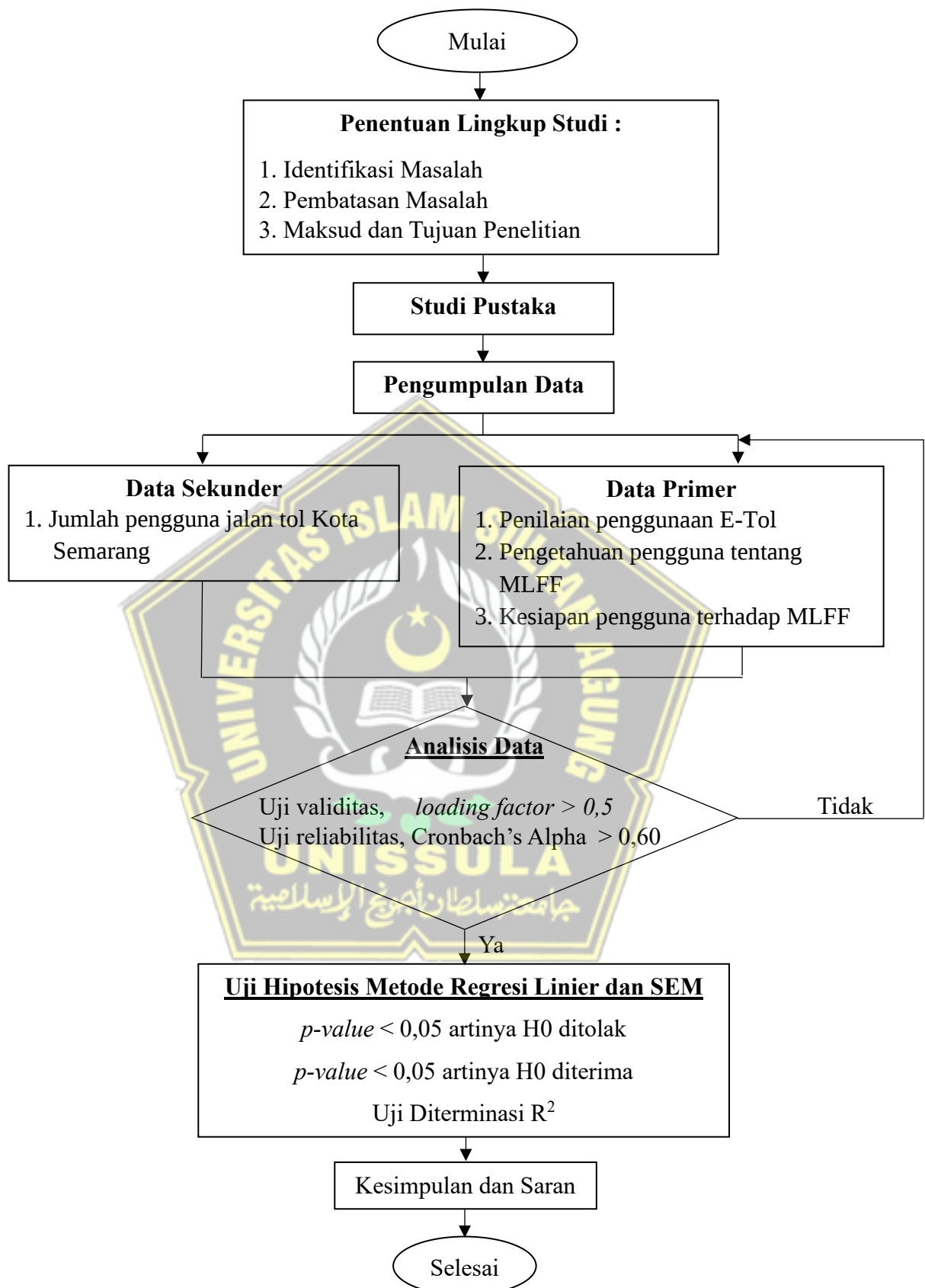
3.9. Batasan Istilah

Penggunaan istilah – istilah kata dalam penelitian dibatasi oleh kata – kata berikut:

1. Transaksi nontunai adalah proses transaksi dengan menggunakan uang elektronik tanpa adanya uang fisik seperti kertas dan koin.
2. Jalan tol adalah jalan umum bagian dari sistem jaringan jalan dan sebagai rasional yang penggunaanya diharuskan membayar biaya tol.
3. *Multi Lane Free Flow (MLFF)* adalah proses pembayaran tol tidak perlu berhenti, pengguna jalan tol tidak wajib menghentikan kendaraanya di pintu tol.

3.10. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian

Tahapan dari penelitian meliputi :

1. Mulai

2. Penentuan Lingkup Studi

Pada tahapan ini terdiri dari identifikasi masalah; pembatasan masalah serta maksud dan tujuan penelitian.

3. Studi Pustaka

Tahapan studi pustaka berisi mengenai teori-teori yang terkait tentang jalan tol, sistem pembayaran jalan tol dan sistem MLFF.

4. Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari kesiapan pengguna terhadap MLFF dan pengetahuan pengguna tentang sistem MLFF. Data sekunder berupa jumlah pengguna Jalan Tol Semarang ABC yang didapatkan dari Jasa Marga.

5. Analisis Data

Tahapan analisis data menggunakan uji validitas, uji reliabilitas. Apabila kedua uji tersebut telah memenuhi syarat valid dan reliabel, maka dapat melanjutkan ke uji hipotesis. Apabila kedua uji tersebut tidak memenuhi syarat, maka diulang kembali tahap pengumpulan data.

6. Uji Hipotesis

Pada tahap ini menguji korelasi hubungan antar variabel X dan Y menggunakan analisis regresi linier dan analisis SEM.

7. Kesimpulan dan Saran

Setelah tahapan analisis data selesai, maka dapat ditarik kesimpulan dan saran.

8. Selesai

3.11. Kuesioner Penelitian

A. IDENTITAS DIRI

Nama :

Alamat :

Usia :

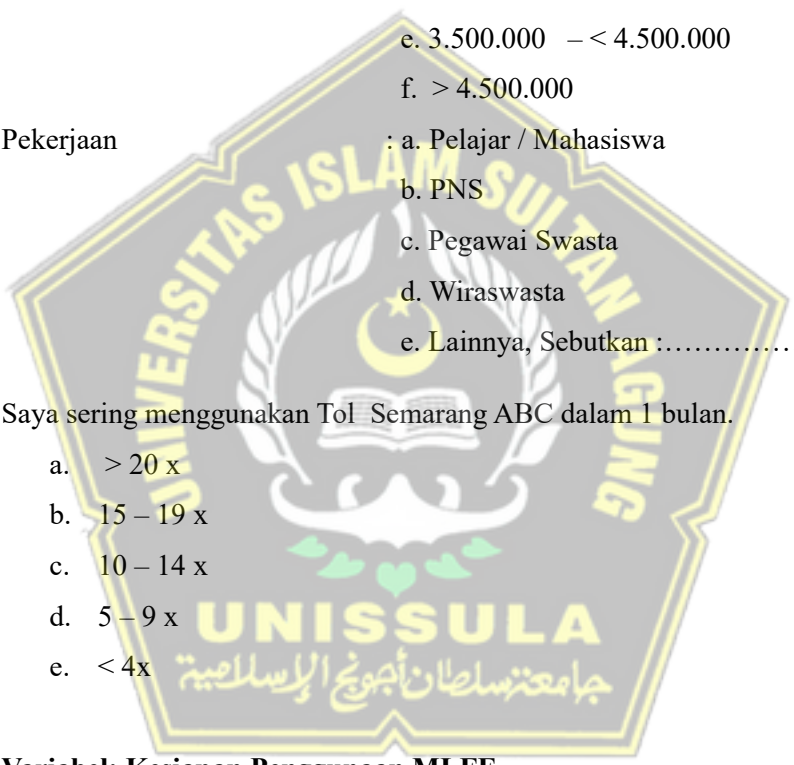
Jenis Kelamin : a. Laki-laki b. Perempuan

Pendapatan Rata-rata : a. < 500.000
b. 500.000 – < 1.500.000
c. 1.500.000 – < 2.500.000
d. 2.500.000 – < 3.500.000
e. 3.500.000 – < 4.500.000
f. > 4.500.000

Pekerjaan : a. Pelajar / Mahasiswa
b. PNS
c. Pegawai Swasta
d. Wiraswasta
e. Lainnya, Sebutkan :

Saya sering menggunakan Tol Semarang ABC dalam 1 bulan.

a. > 20 x
b. 15 – 19 x
c. 10 – 14 x
d. 5 – 9 x
e. < 4 x



B. Variabel: Kesiapan Penggunaan MLFF

1. Menurut saya, metode pembayaran MLFF akan memudahkan saya saat melalui gerbang Jalan Tol Semarang ABC..
 - a. Sangat Setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang Setuju
 - d. Tidak Setuju
 - e. Sangat Tidak Setuju
2. Saya mendukung penerapan metode pembayaran MLFF di Tol Semarang ABC.
 - a. Sangat setuju

- b. Setuju
 - c. Kurang Setuju
 - d. Tidak Setuju
 - e. Sangat Tidak Setuju
3. Saya siap dengan metode pembayaran MLFF (*Multi Lane Free Flow*) di Tol Semarang ABC.
- a. Sangat Setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang Setuju
 - d. Tidak Setuju
 - e. Sangat Tidak Setuju

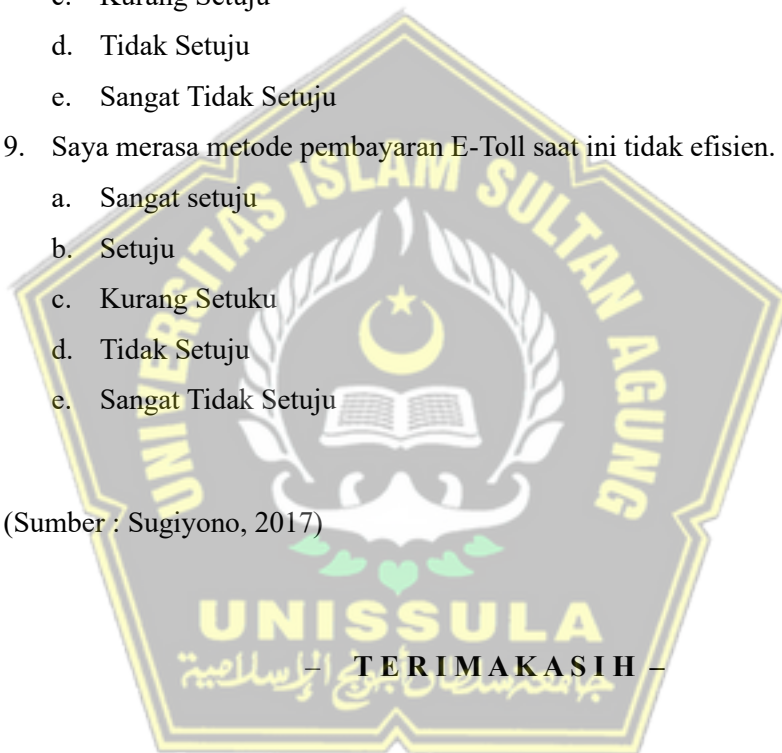
C. Variabel: Pendapat Mengenai Pengetahuan Pembayaran MLFF

4. Saya mengetahui mengenai MLFF (*Multi Lane Free Flow*).
- a. Sangat Setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang Setuju
 - d. Tidak Setuju
 - e. Sangat Tidak Setuju
5. Multi Lane Free Flow adalah sistem pembayaran tol tanpa harus berhenti.
- a. Sangat Setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang Setuju
 - d. Tidak Setuju
 - e. Sangat Tidak Setuju
6. Saya mengetahui metode pembayaran MLFF akan diterapkan di seluruh jalan tol Indonesia, salah satunya di Jalan Tol Semarang ABC.
- a. Sangat Setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang Setuju
 - d. Tidak Setuju
 - e. Sangat Tidak Setuju

D. Variabel: Pendapat Mengenai Pembayaran Metode E-Toll

7. Saya sangat terbantu dengan metode pembayaran E-Toll saat ini.
 - a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang Setuju
 - d. Tidak Setuju
 - e. Sangat tidak setuju
8. Metode pembayaran E-Toll saat ini sudah sangat mudah.
 - a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang Setuju
 - d. Tidak Setuju
 - e. Sangat Tidak Setuju
9. Saya merasa metode pembayaran E-Toll saat ini tidak efisien.
 - a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang Setuju
 - d. Tidak Setuju
 - e. Sangat Tidak Setuju

(Sumber : Sugiyono, 2017)



– TERIMAKASIH –

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1. Identitas Responden

Kuesioner yang telah diisi responden menghasilkan data identitas responden. Penyajian data identitas responden digunakan untuk memberikan profil responden. identitas/profil responden yang disajikan pada kuesioner terdiri dari nama, alamat, jenis kelamin, usia, pendapatan, dan pekerjaan. Kuesioner dibagikan kepada responden sebanyak 102 responden secara acak. Salah satu kegiatan pembagian kuesioner tersaji pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pembagian Kuesioner kepada Responden

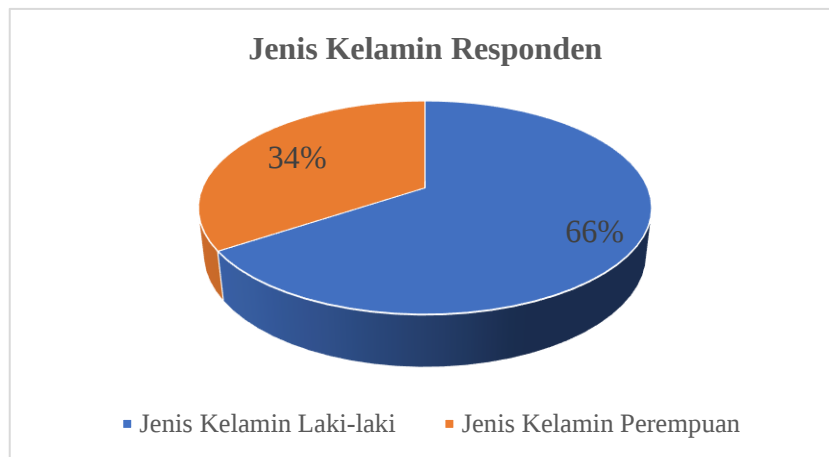
4.1.1. Jenis Kelamin Responden

Kuesioner dibagikan secara acak kepada responden yang pernah menggunakan Tol Semarang ABC, baik jenis kelamin laki-laki maupun perempuan. Jenis kelamin responden berdasarkan kuesioner yang disebar tersaji pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.2.

Tabel 4.1 Jenis Kelamin Responden

No	Jenis Kelamin	Jumlah Responden	Persentase
1	Laki-laki	67	66%
2	Perempuan	35	34%

(Sumber : Hasil Kuesioner; 2025)



Gambar 4.2 Persentase Jenis Kelamin Responden

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)

Tabel 4.1 dan Gambar 4.2 menunjukkan sebanyak 66% responden adalah berjenis kelamin laki-laki dan 34% responden berjenis kelamin perempuan. Sampel penelitian yang memiliki jenis kelamin perempuan memiliki jumlah yang lebih banyak dibanding yang berjenis kelamin laki-laki. Hal ini menunjukkan bahwa sampel penelitian ini didominasi oleh laki-laki, dan hal ini dapat disebabkan oleh anggapan bahwa aktivitas mengemudi lebih banyak dilakukan oleh kaum laki-laki.

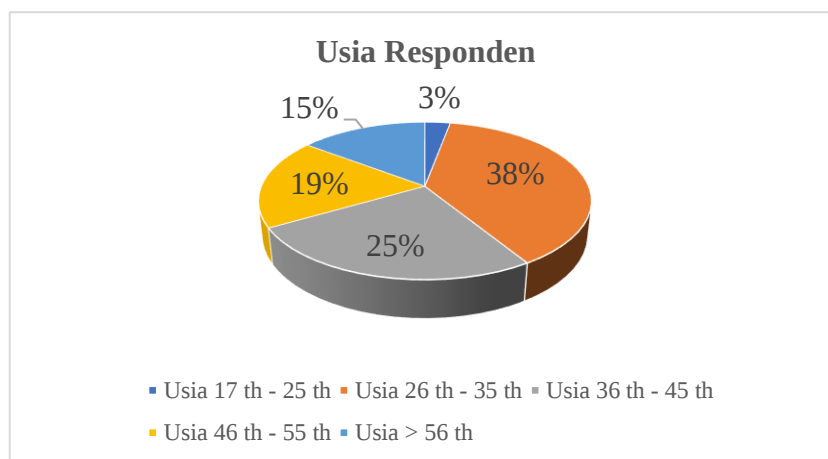
4.1.2. Usia Responden

Usia responden dikelompokkan dalam kategori dari usia muda hingga tua. Kategori usia responden terdiri dari usia 17 tahun – 25 tahun, 26 tahun – 35 tahun, 36 tahun – 45 tahun, 46 tahun – 55 tahun dan lebih dari 56 tahun. Hasil kuesioner terkait usia responden tersaji pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.3.

Tabel 4.2 Usia Responden

No	Usia Responden	Jumlah Responden	Persentase
1	17 th - 25 th	3	3%
2	26 th - 35 th	39	38%
3	36 th - 45 th	26	25%
4	46 th - 55 th	19	19%
5	> 56 th	15	15%

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)



Gambar 4.3 Persentase Usia Responden

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)

Tabel 4.2 dan Gambar 4.3 menunjukkan usia responden kategori 17 tahun – 25 tahun sebanyak 3%, 26 tahun – 35 tahun sebanyak 38%, 36 tahun – 45 tahun sebanyak 25%, 46 tahun – 55 tahun sebanyak 19% dan lebih dari 56 tahun sebanyak 15 %. Responden terbanyak yang mengisi kuesioner memiliki usia 26 tahun – 35 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa lebih dari 50,00% responden masih berusia menengah.

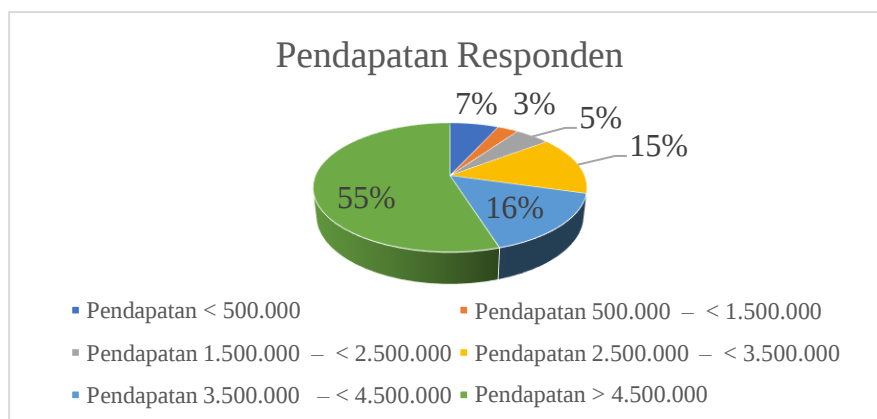
4.1.3. Pendapatan Responden

Identitas responden pengguna Jalan Tol ABC Semarang terkait pendapatan responden terdiri dari enam kategori, yaitu < Rp. 500.000,00; Rp. 500.000,00 - < Rp. 1.500.000,00; Rp. 1.500.000,00 - < Rp. 2.500.000,00; Rp. 2.500.000,00 - < Rp. 3.500.000,00; Rp. 3.500.000,00 – Rp. 4.500.000; dan lebih dari Rp. 4.500.000,00. Hasil dari penyebaran kuesioner terkait pendapatan responden tersaji pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.3.

Tabel 4.3 Pendapatan Responden

No	Pendapatan Responden	Jumlah Responden	Persentase
1	< 500.000	7	7%
2	500.000 – < 1.500.000	3	3%
3	1.500.000 – < 2.500.000	5	5%
4	2.500.000 – < 3.500.000	15	15%
5	3.500.000 – < 4.500.000	16	16%
6	> 4.500.000	56	55%

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)



Gambar 4.4 Persentase Pendapatan Responden

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)

Tabel 4.3 dan Gambar 4.4 menunjukkan pendapatan responden pada nominal < Rp. 500.000,00 sebanyak 7%; Rp. 500.000,00 - < Rp. 1.500.000,00 sebanyak 3%; Rp. 1.500.000,00 - < Rp. 2.500.000,00 sebanyak 5%; Rp. 2.500.000,00 - < Rp. 3.500.000,00 sebanyak 15%; Rp. 3.500.000,00 – Rp. 4.500.000 sebanyak 16%; dan lebih dari Rp. 4.500.000,00 dan sebanyak 55%. Berdasarkan pendapatan, persentase responden tertinggi adalah dari kelompok dengan pendapatan lebih dari Rp. 4.500.001 yaitu pada sebanyak 56 orang atau sebesar 55%. Hal ini menunjukkan responden adalah pengguna jalan tol adalah dengan pendapatan yang cukup besar.

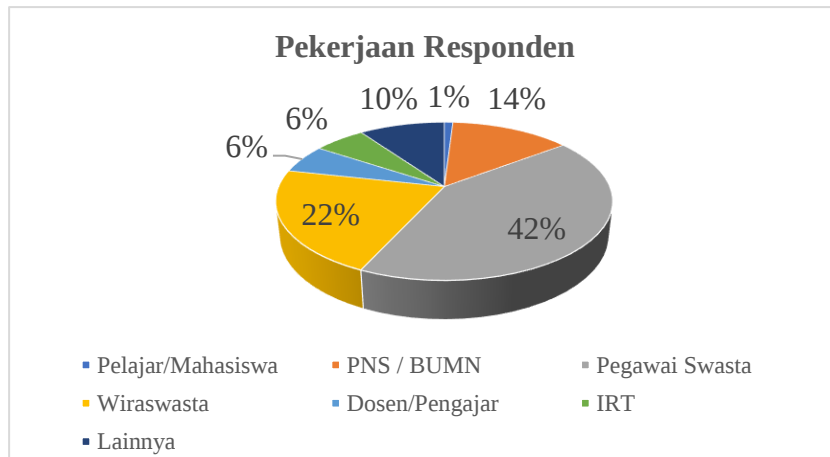
4.1.4. Pekerjaan Responden

Pekerjaan responden terdiri dari pelajar/mahasiswa, pegawai negeri sipil (PNS), pegawai swasta, wiraswasta, dan lainnya. Hasil kuesioner terkait pekerjaan responden tersaji pada Tabel 4.4. dan Gambar 4.5.

Tabel 4.4 Pekerjaan Responden

No	Pekerjaan Responden	Jumlah Responden	Persentase
1	Pelajar/Mahasiswa	1	1%
2	PNS / BUMN	14	14%
3	Pegawai Swasta	43	42%
4	Wiraswasta	22	22%
5	Dosen/Pengajar	6	6%
6	IRT	6	6%
7	Lainnya	10	10%

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)



Gambar 4.5 Persentase Pekerjaan Responden

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)

Tabel 4.4 dan Gambar 4.5 menunjukkan persentase pekerjaan responden sebagai pelajar sebanyak 1%, PNS sebanyak 14%, pegawai swasta sebanyak 42%, wiraswasta sebanyak 22%, dosen/pengajar sebanyak 6%, IRT sebanyak 6% dan pekerjaan lainnya selain dalam pilihan sebanyak 6%. Dalam hal pekerjaan, persentase responden tertinggi adalah dari kalangan pegawai swasta yaitu sebanyak 43 orang atau 42,16% diikuti oleh pekerjaan sebagai wiraswasta yaitu sebanyak 22 orang atau sebesar 21.57%. Hal ini konsisten dengan besarnya responden dari kalangan yang memiliki aktivitas pekerjaan yang cukup besar.

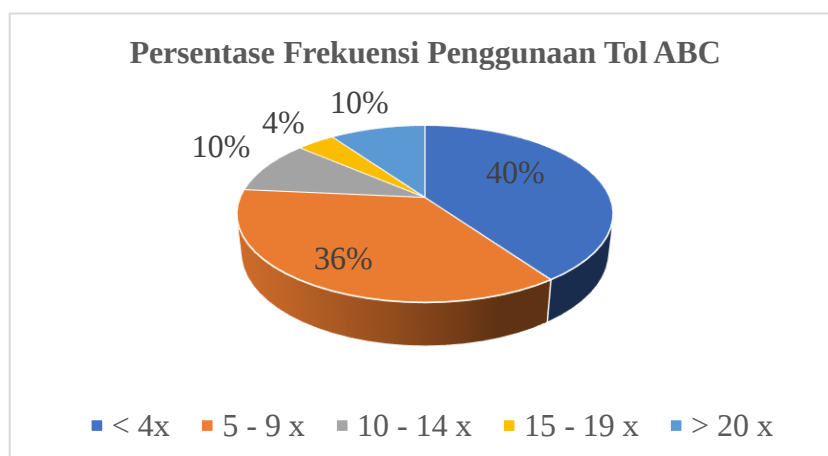
4.1.5. Frekuensi Penggunaan Jalan Tol Semarang ABC

Frekuensi penggunaan Jalan Tol Semarang ABC oleh responden ditinjau dalam penggunaan satu bulan. Hasil persentase frekuensi tersebut tersaji pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.6.

Tabel 4.5 Frekuensi Penggunaan Jalan Tol Semarang ABC

No	Frekuensi Penggunaan Jalan Tol ABC	Jumlah Responden	Persentase
1	< 4x	41	40%
2	5 - 9 x	37	36%
3	10 - 14 x	10	10%
4	15 - 19 x	4	4%
5	> 20 x	10	10%

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)



Gambar 4.6 Persentase Frekuensi Penggunaan Tol Semarang ABC

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.5 dan Gambar 4.6 frekuensi pemakaian jalan tol menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah yang menggunakan tol sebanyak < 4 kali yaitu sebanyak 41 orang atau 40%, diikuti dengan sebanyak 5 – 9 kali yaitu pada sebanyak 37 orang atau sebanyak 36%.

4.1.6. Hasil Analisis Responden

Identitas responden terbanyak dari jawaban 102 responden yang dipilih secara acak menunjukan hasil seperti yang tersaji pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Identitas Responden

No	Identitas Responden	Jawaban Tebanyak	Presentase
1	Jenis Kelamin	Laki-laki	66%
2	Usia Reponden	26 - 35 tahun	38%
3	Pendapatan	> Rp. 4.500.001	55%
4	Jenis Pekerjaan	Pegawai Swasta	42%
5	Frekuensi Penggunaan Jalan Tol	< 4x	40%

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.6, mayoritas responden memiliki jenis kelamin laki – laki dengan rentang usia 26 – 35 tahun sesuai dengan syarat usia responden minimal 17 tahun dan telah memiliki SIM A. Hal ini menunjukkan bahwa sampel penelitian ini didominasi oleh laki-laki, serta dapat disebabkan oleh anggapan bahwa aktivitas mengemudi lebih banyak dilakukan oleh kaum laki-laki dengan kelompok usia

menengah/muda yang produktif dan mengikuti perkembangan teknologi. Dalam hal pekerjaan, persentase responden tertinggi adalah dari kalangan pegawai swasta yaitu sebanyak 43 orang atau 42%. Hal tersebut konsisten dengan besarnya responden dari kalangan yang memiliki aktivitas pekerjaan yang cukup besar. Berdasarkan pendapatan, persentase responden tertinggi adalah dari kelompok dengan pendapatan lebih dari Rp. 4.500.001 yaitu pada sebanyak 55%. Hal ini menunjukkan responden adalah pengguna jalan tol adalah dengan pendapatan yang cukup besar. Berdasarkan frekuensi pemakaian jalan tol menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah yang menggunakan jalan tol sebanyak kurang dari 4 kali yaitu sebanyak 41 orang atau 40,20%, diikuti dengan sebanyak 5 – 9 kali yaitu pada sebanyak 37 orang atau sebanyak 36,27%. Frekuensi pemakaian jalan tol tersebut telah memenuhi salah satu syarat dari responden menggunakan Jalan Tol Semarang ABC.

4.2. Hasil Analisis Kuesioner

Analisis ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran deskriptif mengenai responden penelitian ini, khususnya mengenai variabel-variabel penelitian yang digunakan. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan analisis tendensi sentral untuk menggambarkan kecenderungan persepsi responden atas item-item pertanyaan yang diajukan. Analisis dilakukan dari pertanyaan yang diajukan dalam kuesioner kepada responden. Adapun pertanyaan dalam kuesioner dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Variabel Pernyataan Kuesioner

Variabel	Indikator	Pertanyaan
Kesiapan Penggunaan MLFF (Y)	Y1.1	Menurut saya, metode pembayaran MLFF akan memudahkan saya saat melalui gerbang Jalan Tol Semarang ABC.
	Y1.2	Saya mendukung penerapan metode pembayaran MLFF di Jalan Tol Semarang ABC.
	Y1.3	Saya siap apabila metode pembayaran MLFF diterapkan di Jalan Tol Semarang ABC.
Pengetahuan Informasi MLFF (X2)	X2.1	Saya mengetahui tentang metode pembayaran MLFF (<i>Multi Lane Free Flow</i>).
	X2.2	<i>Multi Lane Free Flow</i> adalah sistem pembayaran tol tanpa harus berhenti.
	X2.3	Saya mengetahui metode pembayaran MLFF akan diterapkan di seluruh jalan tol Indonesia, salah satunya di Jalan Tol Semarang ABC.
Penggunaan E-Tol (X1)	X1.1	Saya sangat terbantu dengan metode pembayaran E-Toll saat ini (Kartu E-Toll).
	X1.2	Metode pembayaran E-Toll saat ini sudah sangat mudah.
	X1.3	Saya merasa metode pembayaran E-Toll saat ini sudah efisien.

(Sumber : Kuesioner Penelitian, 2025)

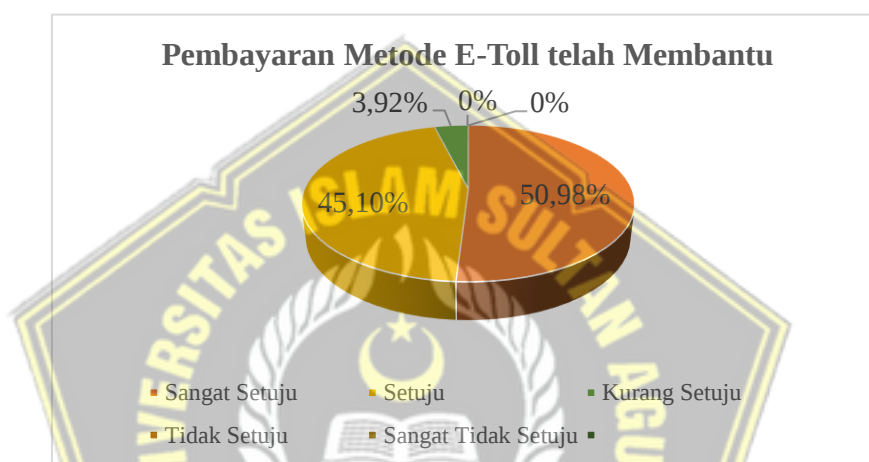
4.2.1. Indikator Pembayaran Metode E-Tol telah Membantu (X1.1)

Pada indikator X1.1 dengan pernyataan saya sangat terbantu dengan metode pembayaran E-Toll saat ini. Indikator X1.1 merupakan kuesioner untuk mengetahui pendapat responden tentang pembayaran metode E-Tol saat ini. Hasil kuesioner X1.1 tersaji pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.7.

Tabel 4.8 Jawaban Pembayaran Metode E-Toll telah Membantu (X1.1)

No	Penilaian	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	52	50,98%
2	Setuju	46	45,01%
3	Kurang Setuju	4	3,92 %
4	Tidak Setuju	0	0,00%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0,00%

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)



Gambar 4.7 Persentase Pembayaran Metode E-Toll telah Membantu (X1.1)

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.8 dan Gambar 4.7, sebanyak 50,98% responden sangat setuju dengan pembayaran E-Toll saat ini telah membantu. Sebanyak 45,01% responden setuju dengan pembayaran E-Toll saat ini telah membantu dan hanya 3,92 % responden kurang setuju.

Interpretasi skor perhitungan Skala Likert untuk setiap opsi jawaban kuesioner pada indikator X1.1 dengan tahapan berikut :

1. Tahap Perhitungan Skor

Perhitungan skor setiap jawaban responden menggunakan persamaan 4.1.

$$n = T \times Pn \dots\dots\dots(4.1)$$

Hasil jawaban kuesioner menggunakan Skala Likert adalah sebagai berikut :

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| a. Jawaban Sangat Setuju | (5) = 52 x 5 = 260 skor |
| b. Jawaban Setuju | (4) = 46 x 4 = 184 skor |
| c. Jawaban Kurang Setuju | (3) = 4 x 3 = 12 skor |
| d. Jawaban Tidak Setuju | (2) = 0 x 2 = 0 skor |
| e. Jawaban Sangat Tidak Setuju | (1) = 0 x 1 = 0 skor |

Total skor dari semua jawaban adalah 456 skor.

2. Tahap Interpretasi Skor Perhitungan

Setelah penentuan skor setiap jawaban, langkah perhitungan berikutnya adalah menghitung skor tertinggi dan terendah untuk mendapatkan nilai indeks. Perhitungan skor tertinggi (X) dan skor terendah (Y) untuk item penilaian dengan rumus 4.2 dan 4.3.

Skor tertinggi :

$$\begin{aligned}
 Y &= \text{skor tertinggi likert} \times \text{jumlah responden} \dots\dots\dots (4.2) \\
 &= 5 \times 102 \\
 &= 510
 \end{aligned}$$

Skor terendah :

$$\begin{aligned}
 X &= \text{skor terendah likert} \times \text{jumlah responden} \dots\dots\dots (4.3) \\
 &= 1 \times 102 \\
 &= 102
 \end{aligned}$$

Didapatkan skor tertinggi sebesar 510 dan skor terendah sebesar 102. Skor tertinggi digunakan untuk perhitungan nilai indeks. Perhitungan indeks menggunakan persamaan 4.4.

$$\begin{aligned}
 \text{indeks \%} &= \frac{\text{skor total}}{Y} \times 100 \dots\dots\dots (4.4) \\
 &= \frac{456}{510} \times 100 \\
 &= 89 \%
 \end{aligned}$$

3. Tahap Pra Penyelesaian

Tahap ini digunakan untuk mengetahui interval atau rentang jarak dengan interpretasi persen. Rumus perhitungan interval menggunakan persamaan 4.5.

$$\text{Interval : } I = \frac{100}{\text{jumlah opsi jawaban}}$$

Maka

$$I = 100/5 = 20$$

(interval jarak dari terendah 0% hingga tertinggi 100%)

Hasil interval yang didapatkan adalah 20, maka kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval adalah

- Angka 00 – 19,99% = Sangat Tidak Setuju
- Angka 20% - 39,99% = Tidak Setuju
- Angka 40% - 59,99% = Kurang Setuju
- Angka 60% - 79,99% = Setuju
- Angka 80% - 100% = Sangat Setuju

Hasil perhitungan indeks % skala likert pada indikator X1.1 adalah 89%, maka hasil perhitungan kuesioner mengenai metode pembayaran E-Toll telah membantu bagi responden adalah Sangat Setuju.

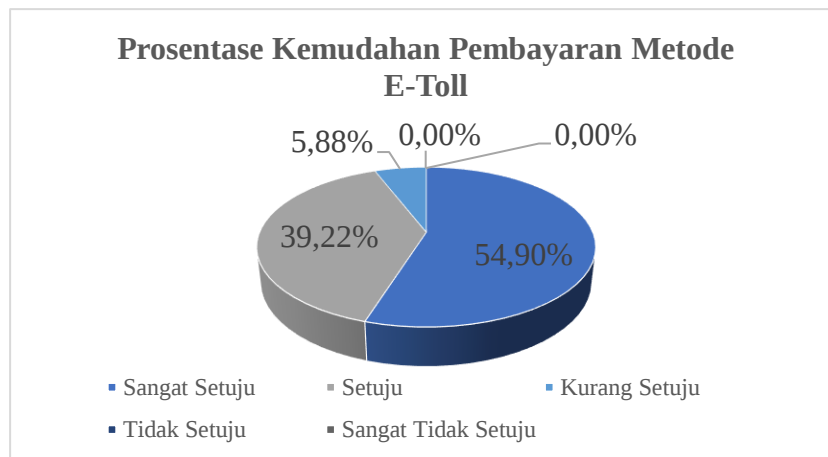
4.2.2. Indikator Kemudahan Pembayaran Metode E-Toll (X1.2)

Pada indikator X1.2 dengan pernyataan metode pembayaran E-Toll saat ini sudah sangat mudah. Indikator X1.2 merupakan kuesioner untuk mengetahui pendapat responden tentang kemudahan pembayaran metode E-Toll saat ini. Hasil kuesioner X1.2 tersaji pada Tabel 4.9 dan Gambar 4.8.

Tabel 4.9 Jawaban Kemudahan Pembayaran Metode E-Tol (X1.2)

No	Penilaian	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	56	54,90%
2	Setuju	40	39,22%
3	Kurang Setuju	6	5,88%
4	Tidak Setuju	0	0,00%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0,00%

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2024)



Gambar 4.8 Persentase Kemudahan Pembayaran Metode E-Toll (X1.2)

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.9 dan Gambar 4.8, sebanyak 54,9% responden sangat setuju dengan kemudahan pembayaran E-Toll saat ini. Sebanyak 39,22% responden setuju dengan kemudahan pembayaran E-Toll saat ini dan hanya 5,88 % responden yang kurang setuju.

Interpretasi skor perhitungan Skala Likert untuk setiap opsi jawaban kuesioner pada indikator X1.2 dengan tahapan berikut :

1. Tahap Perhitungan Skor

Perhitungan skor setiap jawaban responden menggunakan persamaan 4.1.

$$n = T \times P_n$$

Hasil jawaban kuesioner menggunakan Skala Likert adalah sebagai berikut :

- a. Jawaban Sangat Setuju (5) = $56 \times 5 = 280$ skor
- b. Jawaban Setuju (4) = $40 \times 4 = 160$ skor
- c. Jawaban Kurang Setuju (3) = $6 \times 3 = 18$ skor
- d. Jawaban Tidak Setuju (2) = $0 \times 2 = 0$ skor
- e. Jawaban Sangat Tidak Setuju (1) = $0 \times 1 = 0$ skor

Total skor dari semua jawaban adalah 458 skor.

2. Tahap Interpretasi Skor Perhitungan

Setelah penentuan skor setiap jawaban, langkah perhitungan berikutnya adalah menghitung skor tertinggi dan terendah untuk mendapatkan nilai indeks. Perhitungan skor tertinggi (X) dan skor terendah (Y) untuk item penilaian dengan rumus 4.2 dan 4.3.

Skor tertinggi :

$$\begin{aligned} Y &= \text{skor tertinggi likert} \times \text{jumlah responden} \\ &= 5 \times 102 \\ &= 510 \end{aligned}$$

Skor terendah :

$$\begin{aligned} X &= \text{skor terendah likert} \times \text{jumlah responden} \\ &= 1 \times 102 \\ &= 102 \end{aligned}$$

Didapatkan skor tertinggi sebesar 510 dan skor terendah sebesar 102. Skor tertinggi digunakan untuk perhitungan nilai indeks. Perhitungan indeks menggunakan persamaan 4.4.

$$\begin{aligned} \text{indeks \%} &= \frac{\text{skor total}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{458}{510} \times 100 \\ &= 90 \% \end{aligned}$$

3. Tahap Pra Penyelesaian

Tahap ini digunakan untuk mengetahui interval atau rentang jarak dengan interpretasi persen. Rumus perhitungan interval menggunakan persamaan 4.5.

$$\text{Interval : } I = \frac{100}{\text{jumlah opsi jawaban}}$$

maka

$$I = 100/5 = 20$$

(interval jarak dari terendah 0% hingga tertinggi 100%)

Hasil interval yang didapatkan adalah 20, maka kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval adalah

- Angka 00 – 19,99% = Sangat Tidak Setuju
- Angka 20% - 39,99% = Tidak Setuju
- Angka 40% - 59,99% = Kurang Setuju
- Angka 60% - 79,99% = Setuju
- Angka 80% - 100% = Sangat Setuju

Hasil perhitungan indeks % skala likert pada indicator X1.2 adalah 90%, maka hasil perhitungan kuesioner mengenai kemudahan metode pembayaran E-Toll bagi responden adalah Sangat Setuju.

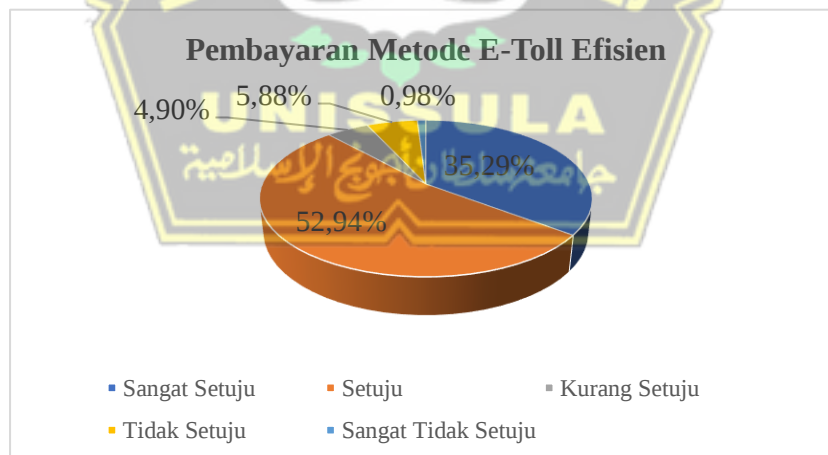
4.2.3. Indikator Metode E-Toll Efisien (X1.3)

Pada indikator X1.3 dengan pernyataan metode pembayaran E-Toll efisien. Indikator X1.3 merupakan kuesioner untuk mengetahui pendapat responden tentang keefisiensian pembayaran metode E-Toll saat ini. Hasil kuesioner X1.3 tersaji pada Tabel 4.10 dan Gambar 4.9.

Tabel 4.10 Jawaban Keefisiensian Pembayaran Metode E-Toll (X1.3)

No	Penilaian	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	36	35,29%
2	Setuju	54	52,94%
3	Kurang Setuju	5	4,90%
4	Tidak Setuju	6	5,88%
5	Sangat Tidak Setuju	1	0,98%

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)



Gambar 4.9 Persentase Keefisiensian Metode E-Toll (X3)

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.10 dan Gambar 4.9, sebanyak 35,29% responden sangat setuju dengan pernyataan metode E-Toll efisien dan sebanyak 52,94% responden setuju.

Akan tetapi ada 4,9% responden yang kurang setuju; 5,88% tidak setuju dan 0,98 % sangat setuju.

Interpretasi skor perhitungan Skala Likert untuk setiap opsi jawaban kuesioner pada indicator X1.3 dengan tahapan berikut :

1. Tahap Perhitungan Skor

Perhitungan skor setiap jawaban responden menggunakan persamaan 4.1.

$$n = T \times P_n$$

Hasil jawaban kuesioner menggunakan Skala Likert adalah sebagai berikut :

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| a. Jawaban Sangat Setuju | (5) = 36 x 5 = 180 skor |
| b. Jawaban Setuju | (4) = 54 x 4 = 216 skor |
| c. Jawaban Kurang Setuju | (3) = 5 x 3 = 15 skor |
| d. Jawaban Tidak Setuju | (2) = 6 x 2 = 12 skor |
| e. Jawaban Sangat Tidak Setuju | (1) = 1 x 1 = 1 skor |

Total skor dari semua jawaban adalah 424 skor.

2. Tahap Interpretasi Skor Perhitungan

Setelah penentuan skor setiap jawaban, langkah perhitungan berikutnya adalah menghitung skor tertinggi dan terendah untuk mendapatkan nilai indeks. Perhitungan skor tertinggi (X) dan skor terendah (Y) untuk item penilaian dengan rumus 4.2 dan 4.3.

Skor tertinggi :

$$\begin{aligned} Y &= \text{skor tertinggi likert} \times \text{jumlah responden} \\ &= 5 \times 102 \\ &= 510 \end{aligned}$$

Skor terendah :

$$\begin{aligned} X &= \text{skor terendah likert} \times \text{jumlah responden} \\ &= 1 \times 102 \\ &= 102 \end{aligned}$$

Didapatkan skor tertinggi sebesar 510 dan skor terendah sebesar 102. Skor tertinggi digunakan untuk perhitungan nilai indeks. Perhitungan indeks menggunakan persamaan 4.4.

$$\begin{aligned} \text{indeks \%} &= \frac{\text{skor total}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{424}{510} \times 100 \end{aligned}$$

$$= 83 \%$$

3. Tahap Pra Penyelesaian

Tahap ini digunakan untuk mengetahui interval atau rentang jarak dengan interpretasi persen. Rumus perhitungan interval menggunakan persamaan 4.5.

$$\text{Interval : } I = \frac{100}{\text{jumlah opsi jawaban}}$$

maka

$$I = 100/5 = 20$$

(interval jarak dari terendah 0% hingga tertinggi 100%)

Hasil interval yang didapatkan adalah 20, maka kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval adalah

- Angka 00 – 19,99% = Sangat Tidak Setuju
- Angka 20% - 39,99% = Tidak Setuju
- Angka 40% - 59,99% = Kurang Setuju
- Angka 60% - 79,99% = Setuju
- Angka 80% - 100% = Sangat Setuju

Hasil perhitungan indeks % skala likert pada indikator X1.3 adalah 83%, maka hasil perhitungan kuesioner mengenai metode pembayaran E-Toll efisien bagi responden adalah Sangat Setuju.

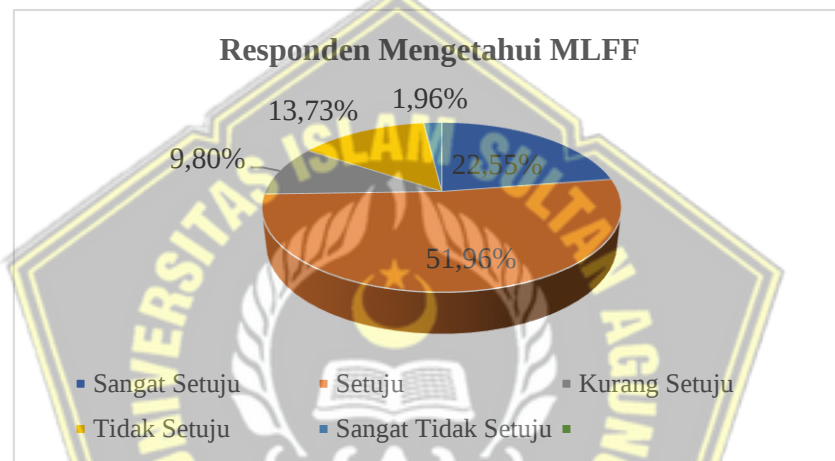
4.2.4. Indikator Responden Mengetahui tentang MLFF (X2.1)

Pada indikator X2.1 dengan pernyataan responden mengetahui tentang MLFF. Indikator 2.1 merupakan kuesioner untuk mengetahui responden mengetahui/mengenal baik secara keseluruhan atau hanya sebagian kecil tentang MLFF. Hasil kuesioner X2.1 tersaji pada Tabel 4.11 dan Gambar 4.10.

Tabel 4.11 Jawaban Responden Mengetahui MLFF (X2.1)

No	Penilaian	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	23	22,55%
2	Setuju	53	51,96%
3	Kurang Setuju	10	9,80%
4	Tidak Setuju	14	13,73%
5	Sangat Tidak Setuju	2	1,96%

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)



Gambar 4.10 Persentase Responden Mengetahui MLFF (X2.1)

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.11 dan Gambar 4.10, sebanyak 22,55% responden sangat setuju dengan pernyataan responden mengetahui MLFF dan sebanyak 51,96% responden sangat setuju. Akan tetapi ada 9,8% responden kurang setuju, 13,73% tidak setuju dan 1,96 % sangat tidak setuju. Hasil kuesioner tersebut menunjukkan bahwa sebagian responden mengetahui MLFF dan sebagian responden mengetahui MLFF.

Interpretasi skor perhitungan Skala Likert untuk setiap opsi jawaban kuesioner pada indikator X2.1 dengan tahapan berikut :

1. Tahap Perhitungan Skor

Perhitungan skor setiap jawaban responden menggunakan persamaan 4.1.

$$n = T \times P_n$$

Hasil jawaban kuesioner menggunakan Skala Likert adalah sebagai berikut :

- a. Jawaban Sangat Setuju $(5) = 23 \times 5 = 115 \text{ skor}$
- b. Jawaban Setuju $(4) = 53 \times 4 = 212 \text{ skor}$
- c. Jawaban Kurang Setuju $(3) = 10 \times 3 = 30 \text{ skor}$
- d. Jawaban Tidak Setuju $(2) = 14 \times 2 = 28 \text{ skor}$
- e. Jawaban Sangat Tidak Setuju $(1) = 2 \times 1 = 2 \text{ skor}$

Total skor dari semua jawaban adalah 387 skor.

2. Tahap Interpretasi Skor Perhitungan

Setelah penentuan skor setiap jawaban, langkah perhitungan berikutnya adalah menghitung skor tertinggi dan terendah untuk mendapatkan nilai indeks. Perhitungan skor tertinggi (X) dan skor terendah (Y) untuk item penilaian dengan rumus 4.2 dan 4.3.

Skor tertinggi :

$$\begin{aligned} Y &= \text{skor tertinggi likert} \times \text{jumlah responden} \\ &= 5 \times 30 \\ &= 150 \end{aligned}$$

Skor terendah :

$$\begin{aligned} X &= \text{skor terendah likert} \times \text{jumlah responden} \\ &= 1 \times 30 \\ &= 30 \end{aligned}$$

Didapatkan skor tertinggi sebesar 150 dan skor terendah sebesar 30. Skor tertinggi digunakan untuk perhitungan nilai indeks. Perhitungan indeks menggunakan persamaan 4.4.

$$\begin{aligned} \text{indeks \%} &= \frac{\text{skor total}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{387}{510} \times 100 \\ &= 76 \% \end{aligned}$$

3. Tahap Pra Penyelesaian

Tahap ini digunakan untuk mengetahui interval atau rentang jarak dengan interpretasi persen. Rumus perhitungan interval menggunakan persamaan 4.5.

$$\text{Interval : } I = \frac{100}{\text{jumlah opsi jawaban}}$$

maka

$$I = 100/5 = 20$$

(interval jarak dari terendah 0% hingga tertinggi 100%)

Hasil interval yang didapatkan adalah 20, maka kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval adalah

- Angka 00 – 19,99% = Sangat Tidak Setuju
- Angka 20% - 39,99% = Tidak Setuju
- Angka 40% - 59,99% = Kurang Setuju
- Angka 60% - 79,99% = Setuju
- Angka 80% - 100% = Sangat Setuju

Hasil perhitungan indeks % skala likert pada indikator X2.1 adalah 76%, maka hasil perhitungan kuesioner mengenai responden mengetahui MLFF adalah Setuju.

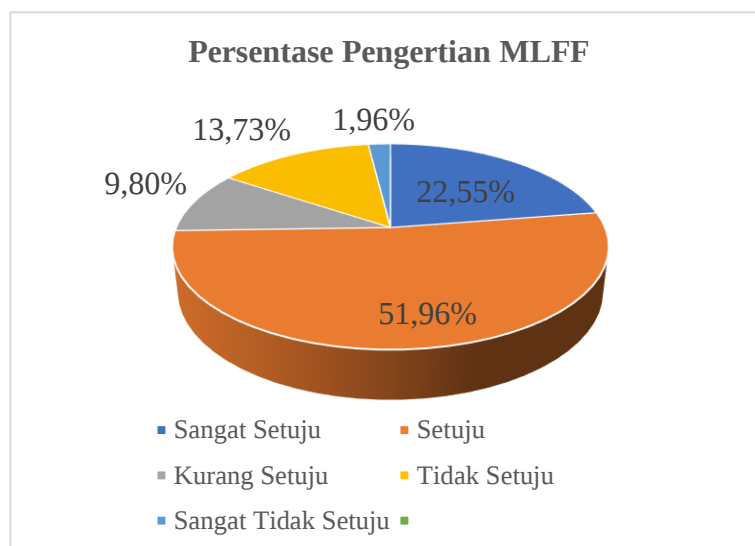
4.2.5. Indikator Pengertian *Multi Lane Free Flow* (X2.2)

Pada indikator X2.2 dengan pernyataan *Multi Lane Free Flow* adalah sistem pembayaran tol tanpa harus berhenti. Hasil kuesioner X2.2 tersaji pada Tabel 4.12 dan Gambar 4.11.

Tabel 4.12 Jawaban Pengertian MLFF (X2.2)

No	Penilaian	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	3	22,55%
2	Setuju	8	51,96%
3	Kurang Setuju	3	9,80%
4	Tidak Setuju	14	13,73%
5	Sangat Tidak Setuju	2	1,96%

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)



Gambar 4.11 Persentase Pengertian MLFF (X2.2)

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2024)

Berdasarkan Tabel 4.12 dan Gambar 4.11, sebanyak 22,55% responden sangat setuju dengan pernyataan pengertian MLFF dan sebanyak 51,96% responden sangat setuju. Akan tetapi ada 9,8% responden kurang setuju, 13,73% tidak setuju dan 1,96 % sangat tidak setuju. Hasil kuesioner tersebut menunjukkan bahwa sebagian responden mengetahui pengertian MLFF dan sebagian responden tidak mengetahui MLFF.

Interpretasi skor perhitungan Skala Likert untuk setiap opsi jawaban kuesioner pada indikator X2.2 dengan tahapan berikut :

1. Tahap Perhitungan Skor

Perhitungan skor setiap jawaban responden menggunakan persamaan 4.1.

$$n = T \times P_n$$

Hasil jawaban kuesioner menggunakan Skala Likert adalah sebagai berikut :

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| a. Jawaban Sangat Setuju | (5) = 23 x 5 = 115 skor |
| b. Jawaban Setuju | (4) = 53 x 4 = 212 skor |
| c. Jawaban Kurang Setuju | (3) = 10 x 3 = 30 skor |
| d. Jawaban Tidak Setuju | (2) = 14 x 2 = 28 skor |
| e. Jawaban Sangat Tidak Setuju | (1) = 2 x 1 = 2 skor |

Total skor dari semua jawaban adalah 387 skor.

2. Tahap Interpretasi Skor Perhitungan

Setelah penentuan skor setiap jawaban, langkah perhitungan berikutnya adalah menghitung skor tertinggi dan terendah untuk mendapatkan nilai indeks.

Perhitungan skor tertinggi (X) dan skor terendah (Y) untuk item penilaian dengan rumus 4.2 dan 4.3.

Skor tertinggi :

$$\begin{aligned} Y &= \text{skor tertinggi likert} \times \text{jumlah responden} \\ &= 5 \times 30 \\ &= 150 \end{aligned}$$

Skor terendah :

$$\begin{aligned} X &= \text{skor terendah likert} \times \text{jumlah responden} \\ &= 1 \times 30 \\ &= 30 \end{aligned}$$

Didapatkan skor tertinggi sebesar 150 dan skor terendah sebesar 30. Skor tertinggi digunakan untuk perhitungan nilai indeks. Perhitungan indeks menggunakan persamaan 4.4.

$$\begin{aligned} \text{indeks \%} &= \frac{\text{skor total}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{387}{510} \times 100 \\ &= 76 \% \end{aligned}$$

3. Tahap Pra Penyelesaian

Tahap ini digunakan untuk mengetahui interval atau rentang jarak dengan interpretasi persen. Rumus perhitungan interval menggunakan persamaan 4.5.

$$\begin{aligned} \text{Interval : } I &= \frac{100}{\text{jumlah opsi jawaban}} \\ \text{maka} \\ I &= 100/5 = 20 \end{aligned}$$

(interval jarak dari terendah 0% hingga tertinggi 100%)

Hasil interval yang didapatkan adalah 20, maka kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval adalah

- Angka 00 – 19,99% = Sangat Tidak Setuju
- Angka 20% - 39,99% = Tidak Setuju
- Angka 40% - 59,99% = Kurang Setuju
- Angka 60% - 79,99% = Setuju
- Angka 80% - 100% = Sangat Setuju

Hasil perhitungan indeks % skala likert pada indikator X2.2 adalah 76%, maka hasil perhitungan kuesioner mengenai pengertian MLFF adalah Setuju.

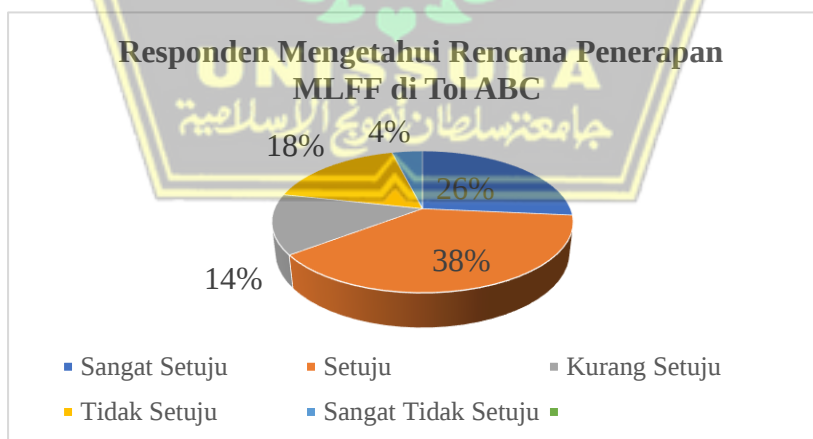
4.2.6. Indikator Mengetahui Rencana Penerapan MLFF di Jalan Tol ABC Semarang (X2.3)

Pada indikator X2.3 dengan pernyataan responden mengetahui rencana penerapan MLFF di Jalan Tol ABC Semarang gerbang Tol Semarang ABC. Pertanyaan ini diajukan setelah responden dijelaskan mengenai MLFF. Hasil kuesioner X2.3 tersaji pada Tabel 4.13 dan Gambar 4.12.

Tabel 4.13 Jawaban Mengetahui Rencana Penerapan MLFF di Jalan Tol ABC Semarang (X2.3)

No	Penilaian	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	27	26%
2	Setuju	39	38%
3	Kurang Setuju	14	14%
4	Tidak Setuju	18	18%
5	Sangat Tidak Setuju	4	4%

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)



Gambar 4.12 Persentase Mengetahui Responden Rencana Penerapan MLFF di Tol Semarang ABC

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.13 dan Gambar 4.12, sebanyak 38% responden setuju dan 26% responden sangat setuju dengan pernyataan mengetahui penerapan MLFF di Jalan Tol ABC. Akan tetapi sebanyak 14% responden kurang setuju, 18% responden tidak setuju dan 4% responden sangat tidak setuju.

Interpretasi skor perhitungan Skala Likert untuk setiap opsi jawaban kuesioner pada indikator X2.3 dengan tahapan berikut :

1. Tahap Perhitungan Skor

Perhitungan skor setiap jawaban responden menggunakan persamaan 4.1.

$$n = T \times P_n$$

Hasil jawaban kuesioner menggunakan Skala Likert adalah sebagai berikut :

- a. Jawaban Sangat Setuju (5) = $27 \times 5 = 135$ skor
- b. Jawaban Setuju (4) = $39 \times 4 = 156$ skor
- c. Jawaban Kurang Setuju (3) = $14 \times 3 = 42$ skor
- d. Jawaban Tidak Setuju (2) = $18 \times 2 = 36$ skor
- e. Jawaban Sangat Tidak Setuju (1) = $4 \times 1 = 4$ skor

Total skor dari semua jawaban adalah 373 skor.

2. Tahap Interpretasi Skor Perhitungan

Setelah penentuan skor setiap jawaban, langkah perhitungan berikutnya adalah menghitung skor tertinggi dan terendah untuk mendapatkan nilai indeks. Perhitungan skor tertinggi (X) dan skor terendah (Y) untuk item penilaian dengan rumus 4.2 dan 4.3.

Skor tertinggi :

$$Y = \text{skor tertinggi likert} \times \text{jumlah responden}$$

$$= 5 \times 102$$

$$= 510$$

Skor terendah :

$$X = \text{skor terendah likert} \times \text{jumlah responden}$$

$$= 1 \times 102$$

$$= 102$$

Didapatkan skor tertinggi sebesar 510 dan skor terendah sebesar 102. Skor tertinggi digunakan untuk perhitungan nilai indeks. Perhitungan indeks menggunakan persamaan 4.4.

$$\begin{aligned}\text{indeks \%} &= \frac{\text{skor total}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{373}{510} \times 100 \\ &= 73 \%\end{aligned}$$

3. Tahap Pra Penyelesaian

Tahap ini digunakan untuk mengetahui interval atau rentang jarak dengan interpretasi persen. Rumus perhitungan interval menggunakan persamaan 4.5.

$$\text{Interval : } I = \frac{100}{\text{jumlah opsi jawaban}}$$

maka

$$I = 100/5 = 20$$

(interval jarak dari terendah 0% hingga tertinggi 100%)

Hasil interval yang didapatkan adalah 20, maka kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval adalah

- Angka 00 – 19,99% = Sangat Tidak Setuju
- Angka 20% - 39,99% = Tidak Setuju
- Angka 40% - 59,99% = Kurang Setuju
- Angka 60% - 79,99% = Setuju
- Angka 80% - 100% = Sangat Setuju

Hasil perhitungan indeks % skala likert pada indikator X2.3 adalah 73%, maka hasil perhitungan kuesioner mengenai responden mengetahui penerapan MLFF di Jalan Tol ABC adalah Setuju.

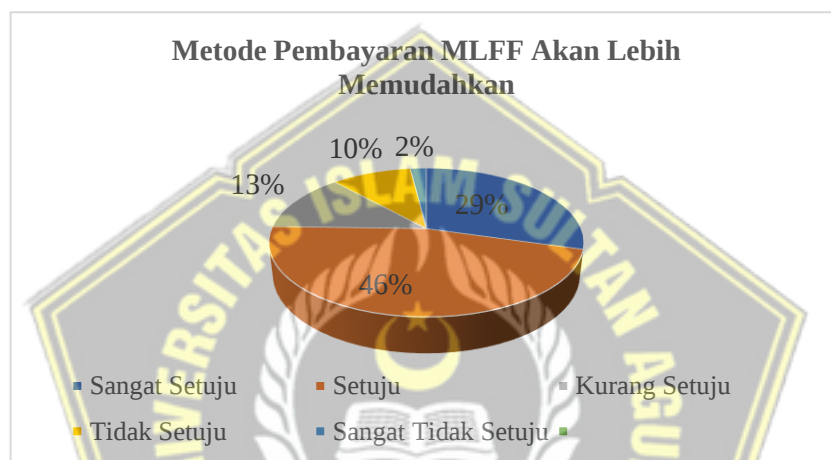
4.2.7. Indikator Metode Pembayaran MLFF Akan Lebih Memudahkan (Y1.1)

Pada indikator Y1.1 dengan pernyataan metode pembayaran MLFF akan lebih memudahkan saat melalui gerbang Tol Semarang ABC. Pertanyaan ini diajukan setelah responden dijelaskan mengenai MLFF. Hasil kuesioner X7 tersaji pada Tabel 4.14 dan Gambar 4.13.

Tabel 4.14 Jawaban Metode Pembayaran MLFF Akan Lebih Memudahkan (Y1.1)

No	Penilaian	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	30	29%
2	Setuju	47	46%
3	Kurang Setuju	13	13%
4	Tidak Setuju	10	10%
5	Sangat Tidak Setuju	2	2%

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)



Gambar 4.13 Persentase Metode Pembayaran MLFF Akan Lebih Memudahkan (Y1.1)
(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.14 dan Gambar 4.12, sebanyak 46% responden setuju dan 29% responden sangat setuju bahwa metode pembayaran MLFF akan lebih memudahkan. Akan tetapi sebanyak 13% responden kurang setuju, 10% tidak setuju dan 2% responden sangat tidak setuju.

Interpretasi skor perhitungan Skala Likert untuk setiap opsi jawaban kuesioner pada indikator Y1.1 dengan tahapan berikut :

1. Tahap Perhitungan Skor

Perhitungan skor setiap jawaban responden menggunakan persamaan 4.1.

$$n = T \times P_n$$

Hasil jawaban kuesioner menggunakan Skala Likert adalah sebagai berikut :

- a. Jawaban Sangat Setuju $(5) = 30 \times 5 = 150$ skor

- b. Jawaban Setuju (4) = 47 x 4 = 188 skor
- c. Jawaban Kurang Setuju (3) = 13 x 3 = 39 skor
- d. Jawaban Tidak Setuju (2) = 10 x 2 = 20 skor
- e. Jawaban Sangat Tidak Setuju (1) = 2 x 1 = 2 skor

Total skor dari semua jawaban adalah 399 skor.

2. Tahap Interpretasi Skor Perhitungan

Setelah penentuan skor setiap jawaban, langkah perhitungan berikutnya adalah menghitung skor tertinggi dan terendah untuk mendapatkan nilai indeks. Perhitungan skor tertinggi (X) dan skor terendah (Y) untuk item penilaian dengan rumus 4.2 dan 4.3.

Skor tertinggi :

$$\begin{aligned} Y &= \text{skor tertinggi likert} \times \text{jumlah responden} \\ &= 5 \times 102 \\ &= 510 \end{aligned}$$

Skor terendah :

$$\begin{aligned} X &= \text{skor terendah likert} \times \text{jumlah responden} \\ &= 1 \times 102 \\ &= 102 \end{aligned}$$

Didapatkan skor tertinggi sebesar 510 dan skor terendah sebesar 102. Skor tertinggi digunakan untuk perhitungan nilai indeks. Perhitungan indeks menggunakan persamaan 4.4.

$$\begin{aligned} \text{indeks \%} &= \frac{\text{skor total}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{399}{510} \times 100 \\ &= 78 \% \end{aligned}$$

3. Tahap Pra Penyelesaian

Tahap ini digunakan untuk mengetahui interval atau rentang jarak dengan interpretasi persen. Rumus perhitungan interval menggunakan persamaan 4.5.

$$\text{Interval : } I = \frac{100}{\text{jumlah opsi jawaban}}$$

maka

$$I = 100/5 = 20$$

(interval jarak dari terendah 0% hingga tertinggi 100%)

Hasil interval yang didapatkan adalah 20, maka kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval adalah

- Angka 00 – 19,99% = Sangat Tidak Setuju
- Angka 20% - 39,99% = Tidak Setuju
- Angka 40% - 59,99% = Kurang Setuju
- Angka 60% - 79,99% = Setuju
- Angka 80% - 100% = Sangat Setuju

Hasil perhitungan indeks % skala likert pada indikator Y1.1 adalah 78%, maka hasil perhitungan kuesioner mengenai metode pembayaran MLFF akan memudahkan pengguna Jalan Tol Semarang ABC adalah Setuju.

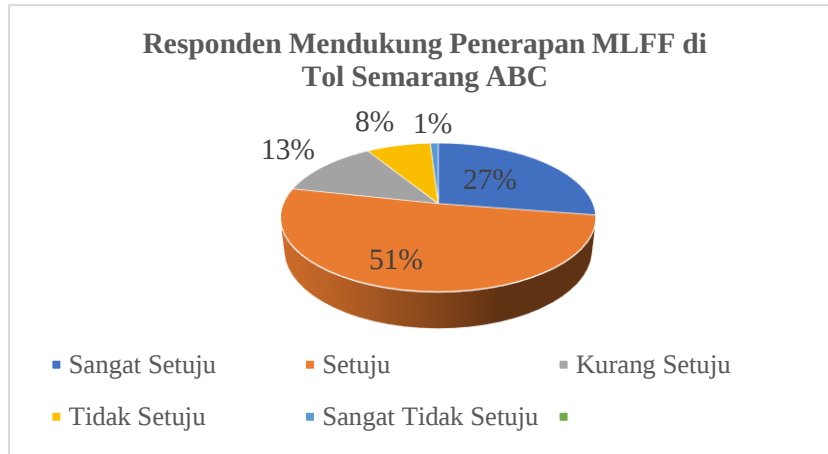
4.2.8. Indikator Responden Mendukung Penerapan MLFF di Tol Semarang ABC (Y1.2)

Pada Indikator Y1.2 dengan pernyataan responden mendukung penerapan Tol Semarang ABC. Hasil kuesioner Y1.2 tersaji pada Tabel 4.15 dan Gambar 4.14.

Tabel 4.15 Jawaban Responden Mendukung Penerapan MLFF di Tol Semarang ABC (Y1.2)

No	Penilaian	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	28	27%
2	Setuju	52	51%
3	Kurang Setuju	13	13%
4	Tidak Setuju	8	8%
5	Sangat Tidak Setuju	1	1%

(Sumber : Hasil Kuesioner; 2024)



Gambar 4.14 Persentase Responden Mendukung Penerapan MLFF di Tol Semarang ABC (Y1.2)
(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.15 dan Gambar 4.14, sebanyak 51% responden setuju dan 27% responden sangat setuju untuk mendukung penerapan MLFF di Tol Semarang ABC. Akan tetapi sebanyak 13% responden kurang setuju, 8% tidak setuju dan 1% responden sangat tidak setuju.

Interpretasi skor perhitungan Skala Likert untuk setiap opsi jawaban kuesioner pada variabel X8 dengan tahapan berikut :

1. Tahap Perhitungan Skor

Perhitungan skor setiap jawaban responden menggunakan persamaan 4.1.

$$n = T \times P_n$$

Hasil jawaban kuesioner menggunakan Skala Likert adalah sebagai berikut :

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| a. Jawaban Sangat Setuju | (5) = 28 x 5 = 140 skor |
| b. Jawaban Setuju | (4) = 52 x 4 = 208 skor |
| c. Jawaban Kurang Setuju | (3) = 13 x 3 = 39 skor |
| d. Jawaban Tidak Setuju | (2) = 8 x 2 = 16 skor |
| e. Jawaban Sangat Tidak Setuju | (1) = 1 x 1 = 1 skor |

Total skor dari semua jawaban adalah 404 skor.

2. Tahap Interpretasi Skor Perhitungan

Setelah penentuan skor setiap jawaban, langkah perhitungan berikutnya adalah menghitung skor tertinggi dan terendah untuk mendapatkan nilai indeks. Perhitungan skor tertinggi (X) dan skor terendah (Y) untuk item penilaian dengan rumus 4.2 dan 4.3.

Skor tertinggi :

$$\begin{aligned} Y &= \text{skor tertinggi likert} \times \text{jumlah responden} \\ &= 5 \times 102 \\ &= 510 \end{aligned}$$

Skor terendah :

$$\begin{aligned} X &= \text{skor terendah likert} \times \text{jumlah responden} \\ &= 1 \times 102 \\ &= 102 \end{aligned}$$

Didapatkan skor tertinggi sebesar 510 dan skor terendah sebesar 102. Skor tertinggi digunakan untuk perhitungan nilai indeks. Perhitungan indeks menggunakan persamaan 4.4.

$$\begin{aligned} \text{indeks \%} &= \frac{\text{skor total}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{404}{510} \times 100 \\ &= 79 \% \end{aligned}$$

3. Tahap Pra Penyelesaian

Tahap ini digunakan untuk mengetahui interval atau rentang jarak dengan interpretasi persen. Rumus perhitungan interval menggunakan persamaan 4.5.

$$\text{Interval : } I = \frac{100}{\text{jumlah opsi jawaban}}$$

maka

$$I = 100/5 = 20$$

(interval jarak dari terendah 0% hingga tertinggi 100%)

Hasil interval yang didapatkan adalah 20, maka kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval adalah

- Angka 00 – 19,99% = Sangat Tidak Setuju
- Angka 20% - 39,99% = Tidak Setuju
- Angka 40% - 59,99% = Kurang Setuju
- Angka 60% - 79,99% = Setuju
- Angka 80% - 100% = Sangat Setuju

Hasil perhitungan indeks % skala likert pada indikator Y1.2 adalah 79%, maka hasil perhitungan kuesioner mengenai responden mendukung penerapan MLFF di Jalan Tol Semarang ABC adalah Setuju.

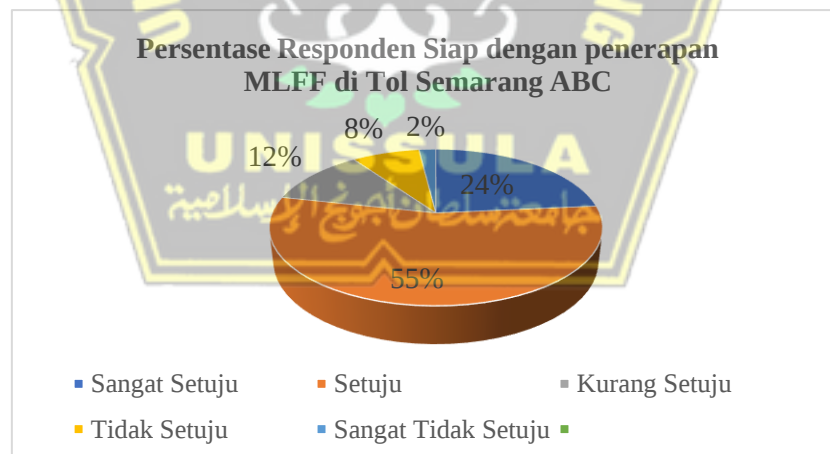
4.2.9. Variabel Responden Siap dengan Penerapan MLFF di Tol Semarang ABC (Y1.3)

Pada indikator Y1.3 dengan pernyataan responden mendukung penerapan Tol Semarang ABC. Hasil kuesioner Y1.3 tersaji pada Tabel 4.16 dan Gambar 4.15.

Tabel 4.16 Jawaban Responden Siap dengan Penerapan MLFF di Tol Semarang ABC (Y1.3)

No	Penilaian	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	24	24%
2	Setuju	56	55%
3	Kurang Setuju	12	12%
4	Tidak Setuju	8	8%
5	Sangat Tidak Setuju	2	2%

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)



Gambar 4.15 Persentase Responden Siap dengan Penerapan MLFF di Tol Semarang ABC (Y1.3)

(Sumber : Hasil Kuesioner, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.16 dan Gambar 4.15, sebanyak 55% responden setuju dan 24% responden sangat setuju siap dengan penerapan MLFF di Tol Semarang ABC.

Akan tetapi sebanyak 12% responden kurang setuju, 8% tidak setuju dan 2% responden sangat tidak setuju.

Interpretasi skor perhitungan Skala Likert untuk setiap opsi jawaban kuesioner pada indikator Y1.3 dengan tahapan berikut :

1. Tahap Perhitungan Skor

Perhitungan skor setiap jawaban responden menggunakan persamaan 4.1.

$$n = T \times P_n$$

Hasil jawaban kuesioner menggunakan Skala Likert adalah sebagai berikut :

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| a. Jawaban Sangat Setuju | (5) = 24 x 5 = 120 skor |
| b. Jawaban Setuju | (4) = 56 x 4 = 224 skor |
| c. Jawaban Kurang Setuju | (3) = 12 x 3 = 36 skor |
| d. Jawaban Tidak Setuju | (2) = 8 x 2 = 16 skor |
| e. Jawaban Sangat Tidak Setuju | (1) = 2 x 1 = 2 skor |

Total skor dari semua jawaban adalah 398 skor.

2. Tahap Interpretasi Skor Perhitungan

Setelah penentuan skor setiap jawaban, langkah perhitungan berikutnya adalah menghitung skor tertinggi dan terendah untuk mendapatkan nilai indeks. Perhitungan skor tertinggi (X) dan skor terendah (Y) untuk item penilaian dengan rumus 4.2 dan 4.3.

Skor tertinggi :

$$\begin{aligned} Y &= \text{skor tertinggi likert} \times \text{jumlah responden} \\ &= 5 \times 102 \\ &= 510 \end{aligned}$$

Skor terendah :

$$\begin{aligned} X &= \text{skor terendah likert} \times \text{jumlah responden} \\ &= 1 \times 102 \\ &= 102 \end{aligned}$$

Didapatkan skor tertinggi sebesar 510 dan skor terendah sebesar 102. Skor tertinggi digunakan untuk perhitungan nilai indeks. Perhitungan indeks menggunakan persamaan 4.4.

$$\begin{aligned}\text{indeks \%} &= \frac{\text{skor total}}{Y} \times 100 \\ &= \frac{398}{510} \times 100 \\ &= 78 \%\end{aligned}$$

3. Tahap Pra Penyelesaian

Tahap ini digunakan untuk mengetahui interval atau rentang jarak dengan interpretasi persen. Rumus perhitungan interval menggunakan persamaan 4.5.

$$\text{Interval : } I = \frac{100}{\text{jumlah opsi jawaban}}$$

maka

$$I = 100/5 = 20$$

(interval jarak dari terendah 0% hingga tertinggi 100%)

Hasil interval yang didapatkan adalah 20, maka kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval adalah

- Angka 00 – 19,99% = Sangat Tidak Setuju
- Angka 20% - 39,99% = Tidak Setuju
- Angka 40% - 59,99% = Kurang Setuju
- Angka 60% - 79,99% = Setuju
- Angka 80% - 100% = Sangat Setuju

Hasil perhitungan indeks % skala likert pada indikator Y1.3 adalah 78%, maka hasil perhitungan kuesioner mengenai responden siap dengan penerapan MLFF di Jalan Tol ABC adalah Setuju.

4.2.10. Rekapitulasi Hasil Kuesioner

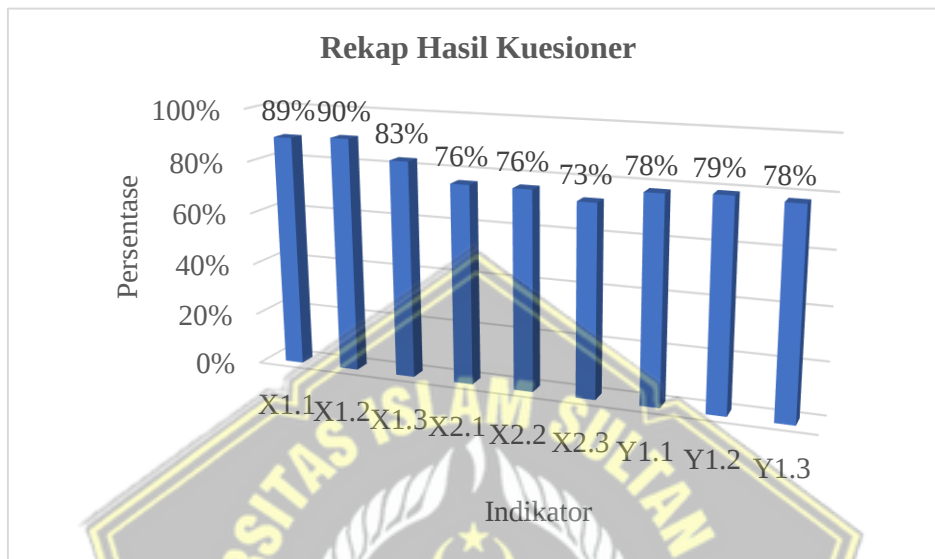
Hasil kuesioner dari hasil perhitungan skala likert direkap dalam satu tabel guna mengetahui jawaban dari masing-masing variabel. Rekapitulasi hasil kuesioner tersaji pada Tabel 4.17 dan Gambar 4.16.

Tabel 4.17. Rekapitulasi Hasil Kuesioner

Variabel	Indikator	Pertanyaan	Hasil Skala Likert
Kesiapan Penggunaan MLFF (Y)	Y1.1	Menurut saya, metode pembayaran MLFF akan memudahkan saya saat melalui gerbang Jalan Tol Semarang ABC.	78% - Setuju
	Y1.2	Saya mendukung penerapan metode pembayaran MLFF di Jalan Tol Semarang ABC.	79% - Setuju
	Y1.3	Saya siap apabila metode pembayaran MLFF diterapkan di Jalan Tol Semarang ABC.	78% - Setuju
Pengetahuan Informasi MLFF (X2)	X2.1	Saya mengetahui tentang metode pembayaran MLFF (Multi Lane Free Flow).	76% - Setuju
	X2.2	Multi Lane Free Flow adalah sistem pembayaran tol tanpa harus berhenti.	76% - Setuju
	X2.3	Saya mengetahui metode pembayaran MLFF akan diterapkan di seluruh jalan tol Indonesia, salah satunya di Jalan Tol Semarang ABC.	73% - Setuju
Penggunaan E-Tol (X1)	X1.1	Saya sangat terbantu dengan metode pembayaran E-Toll saat ini (Kartu E-Toll).	89% - Sangat Setuju
	X1.2	Metode pembayaran E-Toll saat ini sudah sangat mudah.	90% - Sangat Setuju

	X1.3	Saya merasa metode pembayaran E-Toll saat ini sudah efisien.	83% - Sangat Setuju
--	------	--	---------------------

(Sumber : Hasil Kuesioner Penelitian, 2025)



Gambar 4.16 Rekapitulasi Hasil Kuesioner

(Sumber : Hasil Olah Kuesioner, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.17 dan Gambar 4.16 mengenai rekapitulasi hasil kuesioner menggunakan Skala Likert menunjukkan bahwa semua jawaban responden pada kategori setuju hingga sangat setuju. Penilaian tertinggi diperoleh dari item pernyataan “Metode pembayaran E-Toll saat ini sudah sangat mudah” dan sebaliknya penilaian terendah diperoleh dari penilaian terhadap pernyataan “Saya mengetahui metode pembayaran MLFF akan diterapkan di seluruh Jalan Tol Indonesia, salah satunya di Jalan Tol Semarang ABC”.

4.3. Uji Statistik

Pengujian data menggunakan perangkat lunak SPSS Statistic 27 guna menguji validitas dan reliabilitas serta analisis regresi.

4.3.1. Standart Deviasi

Perhitungan standart deviasi digunakan untuk mendapatkan gambaran deskriptif mengenai responden penelitian ini, khususnya mengenai variabel-variabel penelitian yang digunakan. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan analisis tendensi sentral untuk menggambarkan kecenderungan persepsi responden atas item-item pertanyaan yang diajukan. Hasil perhitungan standart deviasi tersaji pada Tabel 4.18

Tabel 4.18 Standart Variabel Penelitian

Pernyataan	Std. Deviasi
Saya sangat terbantu dengan metode pembayaran E-Toll saat ini (Kartu E-Toll).	0.59
Metode pembayaran E-Toll saat ini sudah sangat mudah.	0.62
Saya merasa metode pembayaran E-Toll saat ini sudah efisien.	0.77
Saya mengetahui tentang metode pembayaran MLFF (Multi Lane Free Flow).	0.91
Multi Lane Free Flow adalah sistem pembayaran tol tanpa harus berhenti.	0.85
Saya mengetahui metode pembayaran MLFF akan diterapkan di seluruh jalan tol Indonesia, salah satunya di Jalan Tol Semarang ABC.	1.06
Menurut saya, metode pembayaran MLFF akan memudahkan saya saat melalui gerbang Jalan Tol Semarang ABC.	1.03
Saya mendukung penerapan metode pembayaran MLFF di Jalan Tol Semarang ABC.	0.99
Saya siap apabila metode pembayaran MLFF diterapkan di Jalan Tol Semarang ABC.	0.98

(Sumber: Hasil Olah Data, 2025)

4.3.2. Validitas dan Reliabilitas

Pengujian validitas dilakukan dengan menggunakan analisis faktor (*factor analysis*). Analisis faktor digunakan untuk menguji dan suatu variabel yang terbentuk memiliki validitas konvergen dan validitas diskriminan. Pengujian

dilakukan menggunakan prosedur *Exploratory Factor Analysis* (EFA). Hasil uji validitas tersaji pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19. Hasil Uji Validitas dengan Analisis Faktor

	Nilai <i>Loading Factor</i>			Keterangan
	1	2	3	
X1.1			0.902	Valid
X1.2			0.870	Valid
X1.3			0.730	Valid
X2.1	0.907			Valid
X2.2	0.891			Valid
X2.3	0.805			Valid
Y1.1		0.850		Valid
Y1.2		0.874		Valid
Y1.3		0.904		Valid

(Sumber: Hasil Olah Data, 2025)

Hasil analisis faktor dari 9 item pernyataan dari Tabel 4.19 menghasilkan 3 komponen (faktor) dimana masing-masing faktor memiliki 3 item pengukur. Nilai *loading factor* dari masing-masing item adalah cukup tinggi yaitu berada pada rentang 0,730 hingga 0,902 dimana semuanya lebih besar dari 0,50 yang menunjukkan sebagai indikator yang valid. Diperolehnya 3 komponen (faktor) dari analisis faktor menunjukkan bahwa dari 9 pernyataan itu dapat dipisahkan ke dalam 3 faktor dengan pola jawaban yang berbeda.

Pengujian reliabilitas dilakukan dengan menggunakan uji Cronbach Alpha yang hasilnya diperoleh pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	Cronbach Alpha	Keterangan
Faktor 3 (Penggunaan e-toll)	0.791	Reliabel
Faktor 2 (Pengetahuan mengenai MLFF)	0.914	Reliabel
Faktor 1 (Kesiapan menggunakan MLFF)	0.925	Reliabel

(Sumber: Hasil Olah Data, 2025)

Hasil pengujian pada Tabel 4.20 menunjukkan bahwa ketiga faktor yang terbentuk memiliki reliabilitas yang tinggi yaitu pada kisaran angka dari 0,791 hingga angka 0,925 dimana angka-angka tersebut lebih besar dari 0,60 dan memenuhi syarat reliabilitas.

4.4. Analisis Regresi Linier

Analisis regresi linier didapatkan dari hasil kuesioner dari sebanyak 102 responden pengguna Jalan Tol Semarang ABC. Analisis regresi linier bertujuan untuk mengetahui korelasi antara variabel X dan Y. Pengolahan data dengan program SPSS 27 memberikan nilai koefisien persamaan regresi yang tersaji pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21. Koefisien Persamaan Regresi Linier

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	3.191	1.807		1.766	.081
Penggunaan e-toll	.052	.144	.031	.364	.717
Pengetahuan mengenai MLFF	.631	.092	.591	6.866	.000

(Sumber: Hasil Olah Data, 2025)

Tabel 4.21 menjelaskan bahwa koefisien variabel regresi Penggunaan e-toll dan Pengetahuan mengenai MLFF memiliki arah positif yang terlihat dari nilai signifikansi yaitu 0,717 dan 0,000. Persamaan regresi yang dihasilkan adalah $y = 3,191 + 0,052X_1 + 0,631 X_2$. Hasil ini menggambarkan bahwa penilaian yang lebih baik terhadap Penggunaan e-toll dan Pengetahuan mengenai MLFF akan berpotensi meningkatkan kesiapan penggunaan MLFF.

4.4.1 Uji Model (Uji F)

Pengujian model penelitian berupa pengaruh variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikatnya dilakukan dengan menggunakan uji F. Dari hasil perhitungan statistik dengan menggunakan SPSS diperoleh hasil pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22. Hasil Uji F

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	286.649	2	143.324	28.253	.000 ^b
	Residual	502.224	99	5.073		
	Total	788.873	101			
a. Dependent Variable: Kesiapan menggunakan MLFF						
b. Predictors: (Constant), Pengetahuan mengenai MLFF, Penggunaan e-toll						

Tabel 4.22 diperoleh nilai F adalah sebesar 28,253 dengan tingkat signifikansi 0,000. Jika dilihat dari nilai signifikansi F tersebut diperoleh bahwa nilai sig F lebih kecil dari 0,05. Hal ini berarti bahwa variabel Penggunaan e-toll dan Pengetahuan mengenai MLFF akan meningkatkan kesiapan penggunaan MLFF.

4.4.2. Koefisien Determinasi (R^2)

Maksud dan tujuan koefisien determinasi adalah mengukur besarnya kemampuan model persamaan regresi (*independent variables*) dalam menerangkan variabel terikat. Hasil olah data dari perhitungan koefisien determinasi (R^2) tersaji pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Hasil Koefisien Determinasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.603 ^a	.363	.351	2.25232

a. Predictors: (Constant), Pengetahuan mengenai MLFF, Penggunaan e-toll
b. Dependent Variable: Kesiapan menggunakan MLFF

(Sumber: Hasil Olah Data, 2025)

Pada tabel 4.23 ditunjukkan nilai Adj. R^2 pada model regresi diperoleh sebesar 0,351 yang artinya 35,1% variasi kesiapan penggunaan MLFF dapat dijelaskan oleh variabel Penggunaan e-toll dan Pengetahuan mengenai MLFF, sedangkan sisanya sebesar 64,9% lainnya dapat dijelaskan oleh faktor-faktor lainnya.

4.4.3. Pengujian Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini diuji kebenarannya dengan menggunakan uji parsial pada model regresi. Pengujian dilakukan dengan melihat taraf signifikansi (*p-value*) hasil hitung. Jika signifikansi > 0.05 , maka H_0 diterima. Jika signifikansi < 0.05 , maka H_0 ditolak. Hipotesis dari masing-masing variabel adalah :

a. Variabel Penggunaan E-tol

H_{01} : Tidak ada pengaruh signifikan antara penggunaan e-tol terhadap kesiapan penerapan MLFF di Tol Semarang ABC oleh pengguna.

H_{a1} : Ada pengaruh signifikan antara penggunaan e-tol terhadap kesiapan penerapan MLFF di Tol Semarang ABC oleh pengguna.

b. Variabel Pengetahuan MLFF

H₀₂ : Tidak ada pengaruh signifikan antara pengetahuan mengenai MLFF terhadap kesiapan penerapan MLFF di Tol Semarang ABC oleh pengguna.

Ha₂ : Ada pengaruh signifikan antara pengetahuan mengenai MLFF terhadap kesiapan penerapan MLFF di Tol Semarang ABC oleh pengguna.

Uji hipotesis dilakukan pada kedua variabel X. Hasil uji hipotesis tersaji pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Hasil Uji Hipotesis

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	3.191	1.807		1.766	.081
Penggunaan e-tol	.052	.144	.031	.364	.717
Pengetahuan mengenai MLFF	.631	.092	.591	6.866	.000

(Sumber: Hasil Olah Data, 2025)

Tabel 4.24 menunjukkan pengujian pengaruh langsung dari penggunaan e-Toll terhadap Kesiapan menggunakan MLFF. Hasil pengujian menunjukkan *p-value* sebesar 0,717 ($p > 0,05$), H₀₁ diterima yang artinya penggunaan e-toll tidak menjadi faktor yang signifikan dalam mempengaruhi kesiapan menggunakan MLFF. Pengujian pengaruh langsung dari pengetahuan mengenai MLFF terhadap Kesiapan menggunakan MLFF, dimana hasil pengujian menunjukkan *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$) atau H₀₂ ditolak. Hasil tersebut menunjukkan pengetahuan mengenai MLFF menjadi faktor yang signifikan dalam mempengaruhi secara positif terhadap kesiapan menggunakan MLFF.

4.5. Structural Equation Model (SEM)

Hair et al. (2017) menyarankan agar peneliti perlu memeriksa data untuk mengetahui kebenarannya. Hal ini karena keakuratan dan kebenaran data mempengaruhi hasil penelitian. Data yang berkualitas tinggi akan menghasilkan hasil yang berkualitas tinggi dan benar. Ada beberapa analisis yang perlu dilakukan sebelum melakukan analisis. Analisis ini meliputi analisis *missing value* yang

dilakukan dengan analisis frekuensi. Analisis kedua adalah *outlier* dan analisis lainnya mencakup kenormalan data.

4.5.1. Asumsi Analisis SEM

Penyaringan data dilakukan untuk memastikan bahwa data penelitian tersusun secara lengkap dengan tidak ada *missing value*. Berdasarkan penelusuran data menunjukkan bahwa sebanyak 102 rangkaian data sudah memiliki lengkap dengan tidak ada *missing value* di dalamnya. Penyaringan selanjutnya dilakukan dengan mengidentifikasi keberadaan data-data *outlier*. Identifikasi data *outlier* penting untuk dilakukan. Ada dua tingkat penilaian outlier yaitu *outlier univariate* dan *outlier multivariate*. *Outlier univariate* dapat diperiksa menggunakan *boxplot*. Penelitian ini menggunakan skala 1 – 5 yang merupakan skala yang relatif pendek. Berdasarkan hasil statistik deskriptif sebagaimana pada Tabel 4.17 menunjukkan masing-masing memiliki nilai standar deviasi yang berada di sekitar angka 1 hal ini menunjukkan sangat sedikitnya *outlier univariate*. Hasil ini didukung oleh pengujian menggunakan *box plot* yang menunjukkan tidak ada variabel yang memiliki *outlier* secara *univariate*. Pemeriksaan *outlier multivariate* ditentukan berdasarkan jarak Mahalanobis. Respons yang memiliki jarak Mahalanobis kurang dari 0,001 dianggap sebagai *outlier*. Hal ini sejalan dengan saran Kline (2015). Temuan analisis menunjukkan bahwa dua respons memiliki $p < 0,001$. Respons tersebut diperlakukan sebagai *outlier multivariate*. Namun demikian kedua data tersebut tidak akan dihapus secara langsung dan dihapus dari kumpulan data.

4.5.2. Normalitas Data

SEM adalah jenis analisis *multivariate* sehingga analisis juga memerlukan pengujian normalitas secara *multivariate*. Untuk menilai kenormalan, Kline (2016) menyarankan bahwa Skewness dan Kurtosis merupakan indikator yang banyak digunakan untuk menilai distribusi normal univariat data. Hair et al (2017) dan Kline (2016) menunjukkan bahwa nilai Skewness antara - 2 dan +2 dan nilai kurtosis antara -7 dan +7 menunjukkan bahwa data terdistribusi secara normal. Hasil uji normalitas data tersaji pada tabel 4.25.

Tabel 4.25 Hasil Uji Normalitas Data

Indikator	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Y1.3	1	5	-0.888	-3.661	0.568	1.171
Y1.2	1	5	-0.965	-3.978	0.831	1.714
Y1.1	1	5	-0.733	-3.022	0.043	0.089
X2.3	1	5	-0.639	-2.635	-0.427	-0.881
X2.2	1	5	-0.953	-3.930	1.110	2.288
X2.1	1	5	-1.039	-4.285	1.173	2.417
X1.3	2	5	-0.989	-4.077	1.153	2.376
X1.2	3	5	-0.642	-2.647	-0.544	-1.122
X1.1	3	5	-0.533	-2.199	-0.645	-1.329
Multivariate					4.749	1.704

(Sumber: Hasil Olah Data, 2025)

Hasil uji normalitas data pada Tabel 4.25 Hasil menunjukkan pengujian normalitas *multivariate* menghasilkan nilai 1,704. Hal ini menunjukkan bahwa secara *multivariate* data penelitian terdistribusi secara normal.

4.5.3. Uji Multikolinearitas

Multikolinearitas merupakan masalah yang terjadi ketika korelasi antar variabel lebih besar dari 0,90 (Hair et al., 2017). Uji multikolinearitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah pada suatu model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel independent (Ghozali, 2016). Hasil uji multikolinearitas tersaji pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26. Hasil Uji Multikolinearitas

	Pengetahuan MLFF	Penggunaan eToll	Kesiapan Menggunakan MLFF
Pengetahuan_MLFF			
Penggunaan_eToll	0.358		
Kesiapan_Menggunakan_MLFF	0.642	0.268	

(Sumber: Hasil Olah Data, 2025)

Tabel 4.24 menunjukkan bahwa variabel-variabel memiliki nilai toleransi < 1. Hasil tersebut mengartikan penelitian ini memiliki korelasi yang dapat diterima karena nilai korelasi antar variabel berada dalam rentang yang dapat diterima.

4.5.4 Analisis Model Struktural

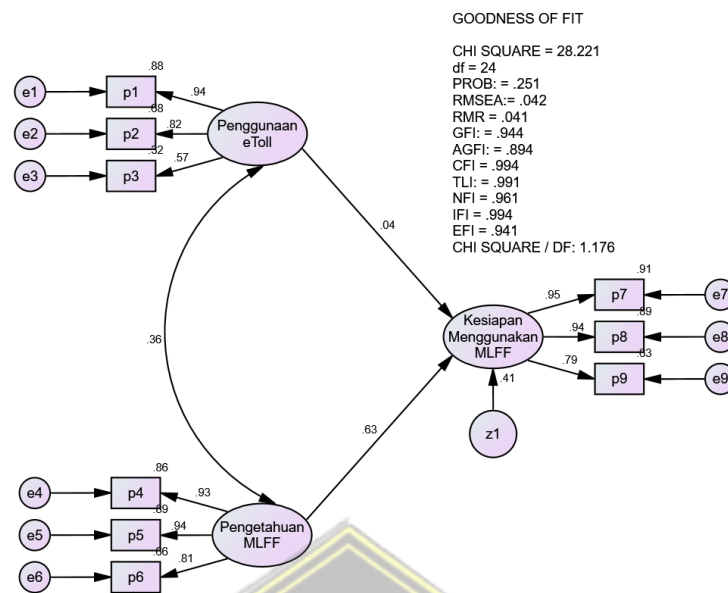
Dalam melakukan uji kecocokan model struktural, peneliti menggunakan model struktural, yang selanjutnya diperoleh nilai *goodness-of-fitness* seperti yang tertera pada tabel 4.27.

Tabel 4.27 *Goodness of Fit Model CFA Model Struktural*

Goodness of Fit Index	Cut- off Value	Results	conclusion
Absolute Fit Test			
Chi- Square	-	28.221	
Probability	≥ 0.05	0.251	Fit
Chi- Square / df	≤ 2.0	1.115	Fit
GFI	≥ 0.90	0.944	Fit
RMSEA	≤ 0.08	0.042	Fit
RMR	≤ 0.08	0.041	Fit
Incremental Fit Measures			
NFI	≥ 0.90	0.961	Fit
AGFI	≥ 0.90	0.894	Marginal
TLI	≥ 0.95	0.991	Fit
CFI	≥ 0.95	0.994	Fit
IFI	≥ 0.90	0.994	Fit
RFI	≥ 0.90	0.941	Fit

(Sumber: Hasil Olah Data, 2025)

Hasil pengujian model Tabel 4.27 dari jawaban kuesioner 102 responden menunjukkan nilai probabilitas pengujian sebesar $0,251 > 0,05$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model struktural sudah fit. Hal ini juga didukung oleh diperolehnya beberapa ukuran lainnya semua menunjukkan memenuhi kriteria. Besarnya nilai *loading factor* dari masing-masing manifest variabel setelah modifikasi model diperoleh tersaji pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17. Model Struktural SEM

Berdasarkan gambar 4.17, pengaruh langsung terhadap kesiapan menggunakan MLFF dapat diterima. Penerimaan dan penolakan hipotesis didasarkan pada nilai z-value dan *p-value*. Nilai *p-value* < 0,05 menunjukkan hasil yang signifikan. Hasil hipotesis pada gambar 4.15 tersaji pada tabel 4.28.

Tabel 4.28 Hasil Uji Hipotesis

Pernyataan	CR	p-value	Keterangan
Pengaruh penggunaan e-Toll terhadap Kesiapan menggunakan MLFF	0.479	0.632	Tidak ada pengaruh
Pengaruh pengetahuan mengenai MLFF terhadap Kesiapan menggunakan MLFF	6.493	0.000	Ada pengaruh

(Sumber: Hasil Olah Data, 2025)

Dari Tabel 4.28 pengujian pengaruh langsung dari penggunaan e-Toll terhadap Kesiapan menggunakan MLFF, dimana hasil pengujian menunjukkan *p-value* sebesar 0,632 ($p > 0,05$) hasil ini menunjukkan penggunaan e-toll tidak menjadi faktor yang signifikan dalam mempengaruhi kesiapan menggunakan MLFF. Pengujian pengaruh langsung dari penggunaan pengetahuan mengenai

MLFF terhadap Kesiapan menggunakan MLFF, dimana hasil pengujian menunjukkan p-value sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan pengetahuan mengenai MLFF menjadi faktor yang signifikan dalam mempengaruhi secara positif terhadap kesiapan menggunakan MLFF.

4.6. Analisis Pembahasan

Rekapitulasi hasil uji data kuesioner menggunakan analisis regresi linier dan SEM tersaji pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Rekapitulasi Hasil Uji Data Kuesioner

No	Jenis Uji Data	Regresi Linier	SEM
1	Validitas	Valid	Valid
		0,73 - 0,90 > 0,5	0,73 - 0,90 > 0,5
2	Reliabilitas	Reliabel	Reliabel
		0,791 - 0,925 > 0,6	0,791 - 0,925 > 0,6
3	Koefisien Regresi	Positif	-
		-	-
4	Uji F	F = 28,253	-
		Sig. = 0,000 < 0,05	-
5	Determinasi R ²	0,351	-
6	Asumsi Analisis Data	-	Tidak ada missing value
7	Normalitas Data	-	Multivariate 1,704
8	Uji Multikolinearitas	-	Korelasi antar variabel antara 0,268 - 0,642 < 0,9 artinya variabel memiliki korelasi yang dapat diterima
9	Analisis Model Struktural	-	Probability 0,251 > 0,05 artinya model struktur sudah fit

10	Uji Hipotesis	a. Penggunaan E-Tol terhadap kesiapan penggunaan MLFF p-value $0,717 > 0,05$ artinya tidak memiliki pengaruh	a. Penggunaan E-Tol terhadap kesiapan penggunaan MLFF p-value $0,632 > 0,05$ artinya tidak memiliki pengaruh
		b. Pengetahuan mengenai MLFF terhadap kesiapan penggunaan MLFF p-value $0,000 < 0,05$ artinya memiliki pengaruh	b. Pengetahuan mengenai MLFF terhadap kesiapan penggunaan MLFF p-value $0,000 < 0,05$ artinya memiliki pengaruh

(Sumber: Hasil Olah Data, 2025)

Hasil uji data kuesioner pada Tabel 4.29 dengan metode analisis regresi linear dan SEM menunjukkan hasil uji hipotesis yang sama. Pengalaman pengguna dengan E-Toll tidak berpengaruh signifikan terhadap kesiapan menggunakan MLFF. Sementara itu, pengetahuan pengguna mengenai MLFF terhadap kesiapan menggunakan MLFF memiliki pengaruh. Hasil ini menjelaskan adanya beberapa argumen teoritis dan kontekstual yang berlaku dari hasil penelitian ini. Meskipun E-Toll dan MLFF sama - sama sistem pembayaran tol elektronik, keduanya memiliki perbedaan mendasar dalam cara operasional dan interaksi pengguna. Pengguna E-Toll tetap perlu melambatkan kendaraan di gerbang tol, meskipun tidak berhenti sepenuhnya. Sistem ini bergantung pada RFID atau kartu fisik yang dipasang di kendaraan. Sementara untuk MLFF, kendaraan bisa melaju bebas tanpa perlu melambat atau berinteraksi dengan gerbang fisik. Sistem ini mengandalkan teknologi canggih seperti GPS, ANPR (*Automatic Number Plate Recognition*), atau sensor cerdas yang terintegrasi dengan infrastruktur jalan.

Pengalaman dengan E-Toll mungkin tidak cukup untuk mempersiapkan pengguna menghadapi perubahan drastis dalam interaksi dengan sistem tol. Kesiapan menggunakan MLFF lebih bergantung pada pemahaman teknologi

baru dan kepercayaan terhadap sistem yang sepenuhnya otomatis. Jika pengguna E-Toll memiliki pengalaman buruk (misalnya: gagal transaksi, kesalahan tagih, atau kurangnya edukasi), hal ini bisa mengurangi kepercayaan mereka terhadap sistem tol elektronik secara umum, termasuk MLFF. Keluhan seperti saldo E-Toll terpotong tanpa sebab atau kesulitan isi ulang bisa menimbulkan skeptisisme terhadap sistem baru seperti MLFF yang memberikan pengalaman negatif dengan E-Toll justru menjadi hambatan psikologis untuk menerima MLFF, terutama jika pengguna menganggap sistem baru ini lebih kompleks. Kesiapan menggunakan MLFF lebih dipengaruhi oleh pemahaman teknis dan persepsi manfaat daripada sekedar pengalaman dengan E-Toll seperti pengetahuan teknis tentang MLFF seperti cara kerja, keunggulan, keamanan data) lebih krusial untuk membangun penerimaan. Tanpa pemahaman ini, pengguna E-Toll sekalipun mungkin ragu karena merasa MLFF terlalu berbeda. Pengguna E-Toll yang tidak tahu bahwa MLFF tidak memerlukan kartu fisik atau gerbang tol mungkin mengira sistem ini rumit atau rentan kesalahan. E-Toll sudah menjadi kebiasaan (habit) karena digunakan dalam jangka panjang. Namun, kebiasaan ini tidak otomatis mentransfer kesiapan ke sistem baru jika pengguna tidak melihat relevansinya. Sementara MLFF memerlukan perubahan perilaku yang lebih radikal (misalnya: tidak ada interaksi fisik sama sekali). Kesiapan bergantung pada persepsi kemudahan (*ease of use*) dan keyakinan bahwa sistem ini lebih efisien.

Pengaruh kesiapan menggunakan MLFF mungkin lebih ditentukan oleh faktor-faktor berikut, yang tidak terkait langsung dengan pengalaman E-Toll seperti infrastruktur pendukung seperti ketersediaan jaringan GPS/ANPR yang andal, atau kompatibilitas kendaraan dengan teknologi MLFF; kebijakan Pemerintah yang mungkin mewajibkan MLFF seperti transisi dari manual ke E-Toll dulu), pengguna akan dipaksa beradaptasi terlepas dari pengalaman sebelumnya. Selain itu edukasi dan sosialisasi berupa kampanye masif tentang manfaat MLFF (misalnya: pengurangan kemacetan, hemat waktu) bisa lebih berpengaruh daripada pengalaman E-Toll atau mungkin perlunya insentif ekonomi berupa potongan biaya atau kemudahan administrasi bagi pengguna MLFF. Beberapa penelitian tentang adopsi teknologi menunjukkan bahwa pengalaman dengan teknologi lama tidak selalu menjadi prediktor kuat untuk penerimaan teknologi baru, terutama jika

teknologi baru dianggap terlalu disruptif (misalnya: dari E-Toll ke MLFF vs. dari tunai ke E-Toll) sehingga pengguna merasa tidak memiliki kontrol atas sistem baru (misalnya: kekhawatiran privasi data di MLFF).

Pernyataan bahwa pengalaman dengan E-Toll tidak berpengaruh signifikan terhadap kesiapan menggunakan MLFF dapat valid dalam konteks bahwa jika pengguna tidak melihat relevansi antara E-Toll dan MLFF karena perbedaan teknologi yang besar, jika pengalaman dengan E-Toll negatif atau tidak optimal dan jika faktor eksternal (seperti kebijakan wajib, infrastruktur, atau edukasi) lebih dominan dalam membentuk kesiapan. Namun, pengalaman positif dengan E-Toll tetap bisa menjadi fondasi awal untuk membangun kepercayaan terhadap sistem elektronik, asalkan diikuti dengan edukasi yang memadai tentang MLFF dan jaminan keandalan sistem. Tanpa itu, pengalaman E-Toll memang tidak cukup untuk mendorong adopsi MLFF.

Kesiapan menggunakan MLFF dipengaruhi secara signifikan oleh tingkat pengetahuan mereka tentang MLFF. Sebanyak 76% responden menyetujui bahwa responden mengetahui MLFF. Hasil uji validitas pada Tabel 4.29 menunjukkan bahwa nilai *loading factor* variabel pengetahuan pengguna Jalan Tol Semarang ABC bernilai 0,805 – 0,907 dimana nilai tersebut lebih dari 0,5 yang artinya valid. Pengetahuan tentang MLFF meningkatkan pemahaman akan manfaat dan persyaratannya yang selanjutnya akan mendorong adopsi sistem baru ini. Implementasi yang sukses memerlukan sinergi antara infrastruktur, sosialisasi, dan dukungan teknis kepada pengguna. Pengetahuan tentang cara kerja MLFF (misal: tidak perlu melambat, integrasi teknologi) mengurangi kebingungan dan meningkatkan penerimaan. Informasi tentang keunggulan MLFF (pengurangan kemacetan, kenyamanan) meningkatkan persepsi kegunaan (*perceived usefulness*). Edukasi tentang keamanan data dan privasi dapat mengurangi resistensi, terutama terkait penggunaan teknologi pelacakan. Pengetahuan tentang kebutuhan teknis (misal: perangkat khusus) memungkinkan pengguna mempersiapkan diri lebih baik.

Pengguna yang mengetahui bahwa MLFF menghilangkan kebutuhan untuk melambat atau berhenti di gerbang tol akan melihat nilai efisiensi waktu yang lebih tinggi dibandingkan sistem E-Toll konvensional. Pengetahuan tentang dampak

MLFF pada pengurangan emisi karbon (karena lalu lintas lebih lancar) juga meningkatkan motivasi untuk beralih. Pemahaman tentang teknologi pendukung MLFF (seperti GPS, ANPR, atau RFID) mengurangi ketidakpastian dan kekhawatiran teknis. Jika pengguna tahu bahwa tagihan tol MLFF dihitung otomatis melalui pelacakan kendaraan, mereka tidak lagi khawatir tentang kesalahan transaksi manual. Edukasi tentang keamanan data (misalnya: enkripsi data, perlindungan privasi) mengurangi resistensi pengguna terhadap teknologi pelacakan seperti GPS atau ANPR. Pengetahuan bahwa sistem MLFF diatur oleh otoritas terpercaya (misalnya: pemerintah) juga meningkatkan kepercayaan. Pengetahuan tentang persyaratan teknis (misalnya: kendaraan perlu dilengkapi perangkat tertentu) memungkinkan pengguna mempersiapkan diri lebih awal, seperti memasang RFID atau mengaktifkan layanan GPS.

Studi di Australia mengenai implementasi MLFF di jalan tol Melbourne menunjukkan bahwa kampanye edukasi publik tentang cara kerja dan manfaat MLFF meningkatkan tingkat adopsi sebesar 40% dalam 6 bulan pertama. Di Singapura, transisi dari ERP (*Electronic Road Pricing*) ke sistem berbasis GPS berhasil karena sosialisasi intensif tentang keunggulan sistem baru, termasuk simulasi penggunaan dan penjelasan teknis melalui media. Secara teoritis pengetahuan akan mengurangi keraguan tentang risiko dan kompleksitas sistem. Pengguna yang paham cara kerja MLFF merasa lebih memegang kendali atas penggunaannya. Informasi yang akurat juga membentuk sikap positif melalui kognisi (pemahaman) dan afeksi (keyakinan). Pengetahuan harus berasal dari sumber terpercaya (misalnya: pemerintah, penyedia layanan) untuk menghindari miskonsepsi. Edukasi perlu disesuaikan dengan budaya dan kebiasaan pengguna. Contoh: Di negara dengan literasi teknologi rendah, sosialisasi melalui video atau simulasi lebih efektif. Pengetahuan saja tidak cukup jika infrastruktur pendukung (seperti jaringan GPS atau RFID) belum memadai.

Hasil uji hipotesis pada Tabel 4.29 menunjukkan korelasi kesiapan pengguna jalan tol terhadap penggunaan MLFF di Jalan Tol Semarang ABC bernilai *p-value* 0,000 dimana nilai tersebut $< 0,5$. Nilai tersebut mengartikan bahwa variabel pengetahuan memiliki pengaruh terhadap kesiapan penggunaan metode pembayaran MLFF. Dengan demikian pengetahuan mengenai MLFF berpengaruh

positif dan signifikan terhadap kesiapan menggunakan MLFF karena akan meningkatkan persepsi manfaat dan kemudahan penggunaan melalui pemahaman teknis, mengurangi ketidakpastian dan kekhawatiran tentang privasi/keamanan dan membangun kepercayaan melalui edukasi yang transparan. Namun, dampak ini akan optimal jika didukung oleh infrastruktur yang memadai, kebijakan pemerintah yang jelas, dan sosialisasi yang inklusif. Tanpa pengetahuan, pengguna mungkin tetap ragu meskipun sistem MLFF secara objektif lebih unggul. Oleh karena itu, investasi dalam edukasi publik adalah kunci keberhasilan transisi ke MLFF.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

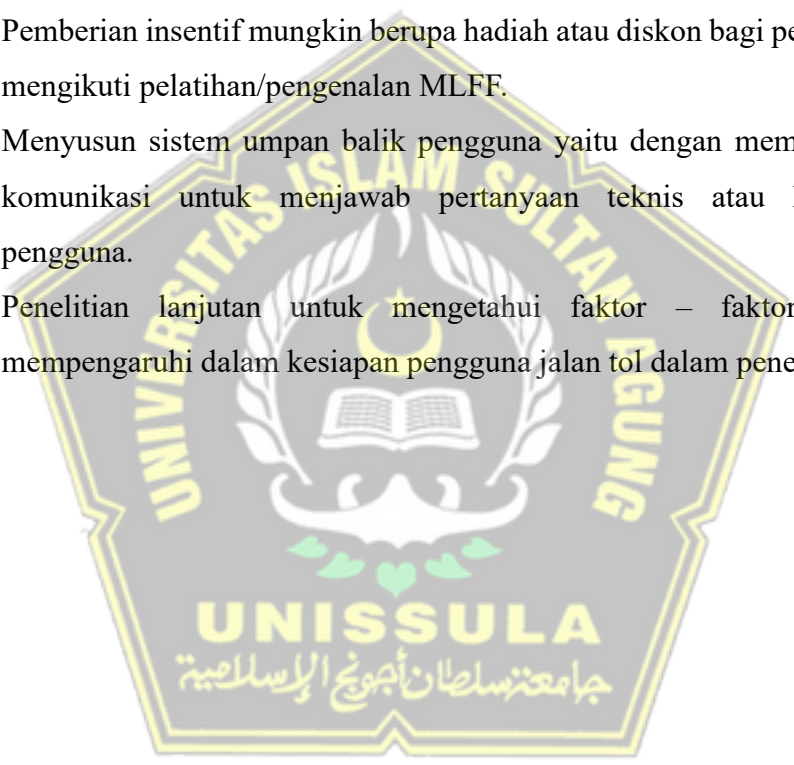
Berdasarkan hasil analisis data maka Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Kesiapan pengguna terhadap penerapan pembayaran tol sistem *Multi Lane Free Flow* di Jalan Tol Semarang ABC adalah sebanyak 78% responden siap dengan penerapan pembayaran tol sistem *Multi Lane Free Flow* di Jalan Tol Semarang ABC, artinya sebagian besar responden siap jika pembayaran metode MLFF diterapkan di Jalan Tol Semarang ABC. Kesiapan tersebut dipengaruhi oleh variabel pengetahuan MLFF responden sebesar 35,1 % dan variabel selain dalam penelitian 64,9%.
2. Tingkat pengetahuan pengguna Jalan Tol Semarang ABC mengenai sistem MLFF dengan hasil yang valid adalah sebanyak 76% pengetahuan pengguna Jalan Tol Semarang ABC mengetahui MLFF dan sebagian 24% responden tidak mengetahui mengenai sistem MLFF. Berdasarkan hasil uji validitas, nilai *loading factor* variabel pengetahuan pengguna Jalan Tol Semarang ABC bernilai 0,805 – 0,907 dimana nilai tersebut lebih dari 0,50 yang berarti valid. Responden yang memiliki pengetahuan mengenai MLFF berada di rentang usia 26-35 tahun yang artinya usia tersebut memenuhi syarat responden minimal 17 tahun dan memiliki SIM A.
3. Korelasi kesiapan pengguna jalan tol terhadap penggunaan MLFF di Jalan Tol Semarang ABC berdasarkan hasil uji hipotesis pengaruh pengetahuan MLFF terhadap kesiapan penggunaan metode pembayaran MLFF dengan nilai *p-value* sebesar $0,000 < 0,05$ adalah variabel pengetahuan MLFF memiliki pengaruh terhadap kesiapan penggunaan metode pembayaran MLFF. Hasil penelitian ini mendapatkan bahwa pengetahuan mengenai MLFF memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap kesiapan dalam menggunakan MLFF.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang diberikan penulis adalah:

1. Perlu adanya sosialisasi melalui kampanye edukasi melalui media massa, platform digital, dan simulasi langsung di gerbang tol mengenai metode pembayaran *multi lane free flow* oleh instansi terkait agar penerapan MLFF di Jalan Tol Semarang ABC dapat optimal. Selain itu kolaborasi dengan komunitas pengguna kendaraan atau perusahaan logistik untuk penyebaran informasi.
2. Pemberian insentif mungkin berupa hadiah atau diskon bagi pengguna yang mengikuti pelatihan/pengenalan MLFF.
3. Menyusun sistem umpan balik pengguna yaitu dengan membuka saluran komunikasi untuk menjawab pertanyaan teknis atau kekhawatiran pengguna.
4. Penelitian lanjutan untuk mengetahui faktor – faktor lain yang mempengaruhi dalam kesiapan pengguna jalan tol dalam penerapan MLFF.



DAFTAR PUSTAKA

Akbar, Roni Awaludin, Meirinawati. 2018. *Analisis Kesiapan Pelayanan Pembayaran Tol Elektronik (E-Toll) Di Pt. Jasa Marga (Persero) Tbk. Cabang Surabaya*. Publika Jurnal Vol 6 No 5.

Badan Pengatur Jalan Tol Kementerian PUPR. 2017. *Menuju 2000 Kilometer Jalan Tol di Indonesia*. Jakarta: PT. Medisa.

Budiharjo, A., Sekar R.M. 2019. *Kajian Penerapan Multi Lane Free Flow (MLFF) Di Jalan Tol Indonesia*. Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan Vol 6 No2.

Dalyono, M. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Florestiyanto, M. Y. 2012. *Evaluasi Kesiapan Pengguna Dalam Adopsi Sistem Informasi Terintegrasi di Bidang Keuangan Menggunakan Metode Technology Readiness Index*. Semnas IS 2012 UPN “Veteran” Yogyakarta. ISSN: 1979-2328.

Ghozali, I. 2016. *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 23. Edisi 8*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro

Harnanda, Arshad Yahya, Sigit Priyanto, Muhammad Zudhy Irawan. 2022. *Determining Factors Of Interest In The Use Of Technology Readness Based Multi Lane Free Flow (MLFF)*. International Journal of Economics, Business and Accounting Research (IJEBAAR) Vol 6 No 4.

Hermawan, Iwan, Daniel Tumpal, Hamonangan Aruan. 2023. *Technology of Acceptance Systems of Toll Roads Payment: Comparison of E-Toll Payment System and MLFF Technology of Trans Sumatera Toll Road*. International Journal of Engineering Business and Social Science Vol. 1 No. 05, June 2023, pages: 439-466.

Ismiyati. 2011. *Buku Ajar Statistika dan Probabilitas untuk Teknik Bagi Peneliti Pemula*. Magister Teknik Sipil Undip, Semarang.

Kementerian PUPR Republik Indonesia. 2016. *Permen PUPR Nomor 16/PRT/M/2016 tentang Standar Pelayanan Jalan Tol*. Jakarta

Kementerian PUPR Republik Indonesia. 2016. *Permen PUPR No.16/PRT/M/2017 tentang Transaksi Tol Nontunai di Jalan Tol*. Jakarta.

Pambudi, S.A. 2015. Analisis Kesiapan Pengguna Sistem Informasi Akademik. Seminar Nasional TI dan Multimedia 2015. STMIK Amikom Yogyakarta. ISSN : 2302-3805.

Putlely, Z., dkk. 2021. *Structural Equation Modeling (SEM) untuk Mengukur Pengaruh Pelayanan, Harga, dan Keselamatan terhadap Tingkat Kepuasan Pengguna Jasa Angkutan Umum Selama Pandemi Covid-19 di Kota Ambon*. Indonesian Journal of Applied Statistics Vol.4 No.1.

Rizal, Rikki Sofyan, Rudy Hermawan K, Titi Liliani S. 2019. *Re-Evaluasi Penerapan Sistem Pengumpulan Tol Elektronik Di Indonesia*. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan Volume 5 No 2.

Samsumar, Lalu Delsi. 2016. *Konsep dan Tantangan Penggunaan Teknologi E-Money Sebagai Alat Pembayaran Alternatif di Indonesia*. Jurnal Methodika Vol.2 No.1 hal 102-107.

Sari, Diah Permata, Muhammad Asnawi, Rani Rahim. 2022. *Analisis Efektivitas Kartu Electronic Toll (E-Toll) Pada Pt. Jasa Marga Tbk. Cabang Belmera*. Jurnal Emanis Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Volume.I, Nomor.1 Juni 2022.

Shiky, Mauren Ninata, dkk. 2016. *Analisis Karakteristik Volume Lalu Lintas Di Jalan Tol Semarang*. Jurnal Karya Teknik Sipil, Volume 5, Nomor 2, Tahun 2016, Halaman 94 – 104.

Slameto. 2010. Belajar dan Faktor – faktor yang Mempengaruhinya. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta, CV.

Suharyo, Seno, Wardana Galih Pamungkas, Diah Rahmawati. 2018. *Tinjauan Metode Pembayaran Kartu Tol Elektronik (Lokasi Di Gerbang Tol Banyumanik, Jalan Tol Semarang-Solo)*. Jurnal Teknik Vol.13 No.2.

Suparlan, Wahyu Ajie, dkk. 2023. *Perkembangan Teknologi Informasi Sistem Pembayaran Gerbang Tol Di Indonesia*. HUMANIS (Humanities, Management and Science Proceedings) Vol.3, No.2, Juli 2023.

Suprayitno, Hadi, Galuh Permana Waluyo, Slamet Muljono. 2020. *Menuju Pembayaran Tol tanpa Henti Secara Multilajur*. Jurnal HPJ Vol. 6 No. 1 Januari 2020: 59-72.

Suryobuwono, Abdullah Ade, dkk. 2021. *Penentuan Sistem Antrian Kendaraan Untuk Menentukan Efektivitas Jumlah Gardu Pada Gerbang Tol Pt. Jasa Marga*

(Persero) Tbk (Studi Kasus Gerbang Tol Cibubur1). Jurnal Sistem Transportasi dan Logistik, Vol 1 No 1.

Taufik, Ahmad, Muh Amil Pratama Putra. 2022. *Persepsi Masyarakat Terhadap Rencana Kebijakan Penggunaan Jalan Tol Berbasis Konsep Multiline Free Flow*. Journal of Government Science (GovSci) : Jurnal Ilmu Pemerintahan, 2022, Vol 3 (1): 47-62.

Yuliantini, Wolfhardus Octavianus Basi, Payaman Manik. 2018. *Penggunaan Produk E-Toll Terhadap Kualitas Pelayanan Pada Gerbang Tol Cililitan*. Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi Dan Logistik, Vol. 4 No. 2 Januari 2018.

Yusuf, M.A., dkk. 2024. *Analisis Linier Sederhana dan Berganda Beserta Penerapannya*. Journal on Education, Vol. 06 No. 02.

