

**PENGARUH PENGETAHUAN ATURAN LALU LINTAS DAN
KEPATUHAN PENGENDARA TERHADAP KUALITAS
KEAMANAN BERKENDARA :
STUDI PERAN IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI
LALU LINTAS PADA *AREA TRAFFIC CONTROL SYSTEM*
(ATCS) SEBAGAI PEMODERASI**

**Tesis
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S2
Program Magister Manajemen**



Disusun oleh:

MUHAMAD ALI MURSYIDI

20402400419

**PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2026

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PENGETAHUAN ATURAN LALU LINTAS DAN
KEPATUHAN PENGENDARA TERHADAP KUALITAS
KEAMANAN BERKENDARA :
STUDI PERAN IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI
LALU LINTAS PADA *AREA TRAFFIC CONTROL SYSTEM*
(ATCS) SEBAGAI PEMODERASI**

Disusun oleh :

MUHAMAD ALI MURSYIDI

NIM 20402400419

Telah disetujui oleh dosen pembimbing dan selanjutnya
dapat diajukan dihadapan sidang panitia ujian Thesis
Program Studi Magister Managemen Fakultas Ekonomi
Universitas Islam Sultan Agung Semarang

Semarang, Januari 2026

Pembimbing


Prof. Dr. Hendar, SE, MSi

NIK 210499041

LEMBAR PENGUJIAN
PENGARUH PENGETAHUAN ATURAN LALU LINTAS DAN
KEPATUHAN PENGENDARA TERHADAP KUALITAS
KEAMANAN BERKENDARA :
STUDI PERAN MODERASI IMPLEMENTASI TEKNOLOGI
INFORMASI LALU LINTAS PADA *AREA TRAFFIC CONTROL*
***SYSTEM (ATCS)* SEBAGAI PEMODERASI**

Disusun oleh:
MUHAMAD ALI MURSYIDI
NIM 20402400419

Telah dipertahankan di depan penguji pada
tanggal Januari 2026

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing

Prof. Dr. Hendar, SE, M.Si
NIK 210499041

Penguji I

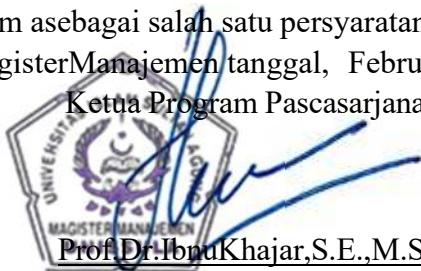
Prof. Dr. Ken Sudarti, SE, M.Si
NIK. 210491023

Penguji II

Prof. Dr. Hj. Olivia Fachrunnisa, SE, M.Si, Ph.D
NIK.210499044

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Magister Manajemen tanggal, Februari, 2026

Ketua Program Pascasarjana


Prof. Dr. Ibnu Khajar, S.E., M.Si
NIK.210491028

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:


Nama : Muhamad Ali Mursyidi
NIM : 20402400419
Program Studi : Magister Manajemen
Fakultas : Ekonomi
Universitas : Universitas Islam Sultan Agung Semarang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul “Pengaruh Pengetahuan Aturan Lalu Lintas dan Kepatuhan Pengendara terhadap Kualitas Keamanan Berkendara : Studi Peran Moderasi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS) sebagai Pemoderasi“, merupakan karya peneliti sendiri dan tidak ada unsur plagiarism dengan cara yang tidak sesuai etika atau tradisi keilmuan. Peneliti siap menerima sanksi apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran etika akademik dalam laporan ini.

Semarang, Februari 2026

Pembimbing

Saya yang menyatakan,


Prof. Dr. Hendar, SE, MSi
NIK 210499041


Muhamad Ali Mursyidi
Nim 20402400419

LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

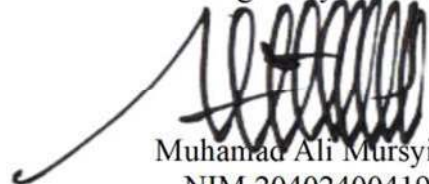
Nama : Muhamad Ali Mursyidi
NIM : 20402400419
Program Studi : Magister Manajemen
Fakultas : Ekonomi
Universitas : Universitas Islam Sultan Agung Semarang

Dengan ini menyerahkan karya ilmiah berupa tesis dengan judul: Pengaruh Pengetahuan Aturan Lalu Lintas dan Kepatuhan Pengendara terhadap Kualitas Keamanan Berkendara : Studi Peran Moderasi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System (ATCS)* sebagai Pemoderasi; Dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data, dan dipublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti adapelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, Februari 2026

Yang menyatakan



Muhamad Ali Mursyidi
NIM 20402400419

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kualitas keselamatan berkendara, khususnya pengaruh pengetahuan aturan lalu lintas dan kepatuhan pengendara, serta peran moderasi implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas melalui Area Traffic Control System (ATCS). Jenis penelitian yang digunakan adalah explanatory research yang menekankan pengujian hubungan antar variabel. Data dikumpulkan melalui kuesioner yang diserahkan dan dikembalikan dalam amplop tertutup untuk menjaga kerahasiaan responden.

Populasi penelitian adalah pengguna jalan di Kota Semarang, dengan sampel sebanyak 130 responden yang dipilih menggunakan purposive sampling. Responden terdiri dari pengendara sepeda motor berusia di atas 17 tahun dan warga asli Semarang, yang melintas di ruas jalan protokol dan lokasi strategis dengan mobilitas tinggi. Analisis data dilakukan menggunakan permodelan persamaan struktural dengan pendekatan Partial Least Square (PLS).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan aturan lalu lintas berpengaruh positif terhadap peningkatan kualitas keselamatan berkendara dan tingkat kepatuhan pengendara. Kepatuhan pengendara juga memiliki pengaruh positif signifikan terhadap keselamatan berkendara. Selain itu, implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas melalui ATCS berperan sebagai variabel moderasi yang positif dan signifikan, memperkuat hubungan antara pengetahuan aturan lalu lintas maupun kepatuhan pengendara dengan kualitas keselamatan berkendara. Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan pengetahuan, kepatuhan, dan optimalisasi teknologi informasi lalu lintas menjadi strategi penting untuk meningkatkan keselamatan berkendara di kota dengan kepadatan lalu lintas tinggi.

Kata kunci: implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas; pengetahuan aturan lalu lintas; Kepatuhan pengendara; kualitas keselamatan berkendara

ABSTRACT

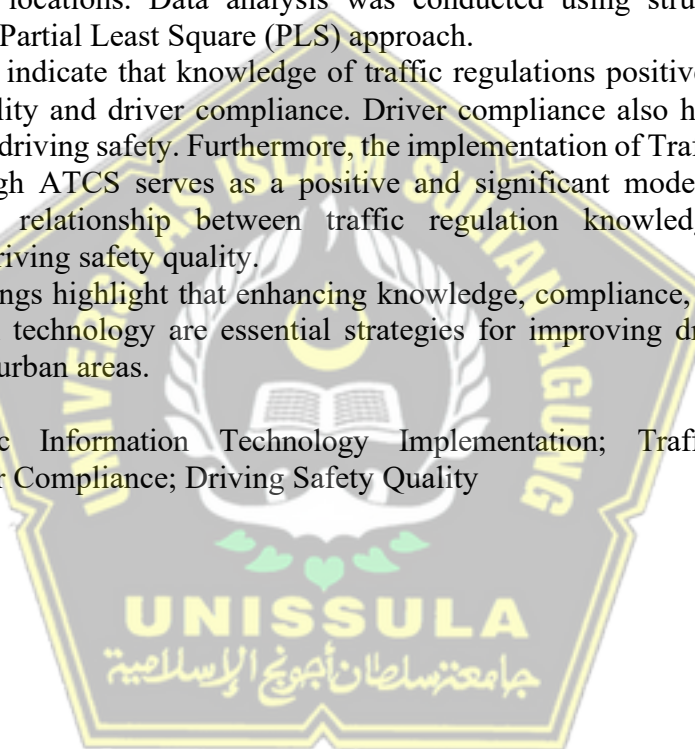
This study aims to analyze the factors influencing driving safety quality, specifically the effects of traffic regulation knowledge and driver compliance, as well as the moderating role of Traffic Information Technology implementation through the Area Traffic Control System (ATCS). This explanatory research emphasizes testing the relationships among variables. Data were collected using questionnaires distributed and returned in sealed envelopes to ensure respondent confidentiality.

The study population consisted of road users in Semarang City, with a sample of 130 respondents selected through purposive sampling. Respondents were motorcycle riders aged over 17 years and native to Semarang, passing through main streets and high-mobility strategic locations. Data analysis was conducted using structural equation modeling with the Partial Least Square (PLS) approach.

The results indicate that knowledge of traffic regulations positively affects both driving safety quality and driver compliance. Driver compliance also has a significant positive impact on driving safety. Furthermore, the implementation of Traffic Information Technology through ATCS serves as a positive and significant moderating variable, strengthening the relationship between traffic regulation knowledge and driver compliance with driving safety quality.

These findings highlight that enhancing knowledge, compliance, and optimizing traffic information technology are essential strategies for improving driving safety in densely trafficked urban areas.

Keywords: Traffic Information Technology Implementation; Traffic Regulation Knowledge; Driver Compliance; Driving Safety Quality



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah Tuhan Semesta Alam Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah melimpahkan berbagai rahmat, anugrah, hidayah dan karunia-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta sahabat dan keluarganya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan judul “Pengaruh Pengetahuan Aturan Lalu Lintas dan Kepatuhan Pengendara terhadap Kualitas Keamanan Berkendara : Studi Peran Moderasi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS) sebagai Pemoderasi”.

Penyusunan Tesis ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan derajat magister pada Program Pascasarjana (S-2) Program Studi Magister Manajemen Universitas Islam Sultan Agung. Terelesaiannya Tesis ini adalah wujud karunia-Nya dan tidak lepas dari peran serta berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Prof Dr. Heru Sulistyono, S.E., M.Si selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah dengan sangat sabar memberikan ilmu yang sangat bermanfaat, memberikan bimbingan dengan penuh komunikatif, kesabaran, semangat dan keteladanan.
2. Prof. Dr. Ibnu Khajar, S.E., M.Si selaku Ketua Program Magister Manajemen Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah dengan sabar memberikan ilmu yang bermanfaat dan sebagai inspirasi dalam pembelajaran.
3. Prof. Nurhidayati, S.E., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu serta membimbing penulis serta senantiasa memberikan masukan yang berperan besar dalam kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.

4. Prof. Dr. Mutamimah, S.E., M.Si dan Dr. H. Moch Zulfa, MM selaku Dosen Penguji yang memberikan masukan serta arahan yang konstruktif.
5. Para Dosen pada Program Pascasarjana Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan pengetahuan dan ilmu kepada penulis.
6. Segenap pengurus dan staf karyawan Program Pascasarjana (S-2) Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang secara langsung maupun tidak langsung telah banyak membantu selama mengikuti pendidikan.
7. Istri tercinta dan anak-anak tersayang yang selalu memberikan do'a dan dukungannya kepada penulis sehingga dapat memberikan semangat dalam menyelesaikan penelitian tesis.
8. Kepala Dinas Perhubungan Kota Semarang dan semua pihak di Dishub yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah membantu dan memberikan petunjuk serta saran dalam penyusunan tesis ini.
9. Rekan-rekan Kelas 80G MM yang telah bersama-sama berjuang dan belajar menyelesaikan studi S2 ini.
10. Semua pihak dan handai taulan, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dan berkontribusi selama proses studi dan penyusunan tesis ini.

Penulis sangat menyadari segala kekurangan dan keterbatasan dalam proses penyusunan Tesis ini. Semoga Tesis ini dapat memberikan manfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya Ilmu Manajemen dan dapat menjadi bahan referensi bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

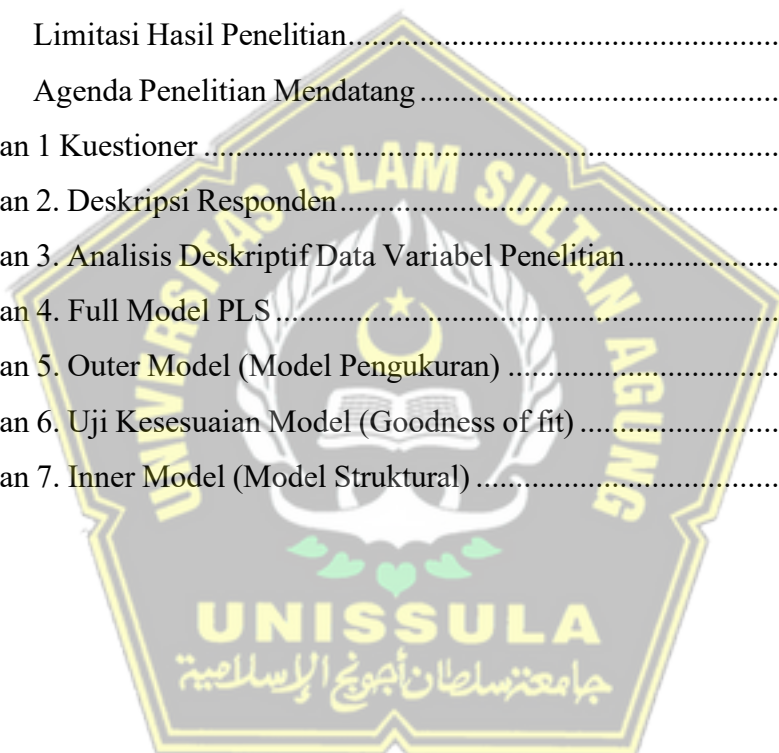
Semarang, Februari 2026
Penulis

Muhamad Ali Mursyidi
NIM 20402400419

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGUJIAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	12
1.1 Latar Belakang.....	12
1.2 Rumusan Masalah.....	17
1.3 Tujuan Penelitian.....	18
1.4 Manfaat Penelitian.....	18
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	21
2.1 Keselamatan Berkendara	21
2.2 Pengetahuan Aturan Lalu Lintas.....	22
2.3 Kepatuhan Berlalu lintas.....	23
2.4 Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area Traffic Control System (ATCS).....	25
2.5 Pengaruh antar Variabel dan Pengembangan Hipotesis.....	26
2.7 Kerangka Penelitian.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Jenis Penelitian	32
3.2 Sumber Data	32
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	33
3.4 Populasi dan Sampel.....	33
3.5 Variabel dan Indikator	34
3.6 Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN	41
4.1 Deskripsi Responden	41

4.2.	Analisis Deskriptif Data Penelitian.....	43
4.3.	Evaluasi Model Pengukuran (Outer Model)	48
4.4.	Evaluasi Kesesuaian Model (Goodness of fit).....	59
4.5.	Evaluasi Model Struktural (Inner Model).....	61
4.6.	Pembahasan	66
BAB V PENUTUP		77
5.1.	Kesimpulan Hasil Penelitian.....	77
5.2.	Implikasi Teoritis.....	78
5.3.	Implikasi Praktis	79
5.4.	Limitasi Hasil Penelitian.....	80
5.5.	Agenda Penelitian Mendatang	81
Lampiran 1 Kuestioner		85
Lampiran 2. Deskripsi Responden.....		89
Lampiran 3. Analisis Deskriptif Data Variabel Penelitian.....		90
Lampiran 4. Full Model PLS.....		83
Lampiran 5. Outer Model (Model Pengukuran)		84
Lampiran 6. Uji Kesesuaian Model (Goodness of fit)		85
Lampiran 7. Inner Model (Model Struktural)		86



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia, terutama sepeda motor dan mobil, terus mengalami peningkatan yang signifikan. Fenomena ini sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan mobilitas yang lebih cepat dan fleksibel. Namun, pertumbuhan jumlah kendaraan tidak selalu diimbangi dengan perluasan serta perbaikan infrastruktur jalan yang memadai. Akibatnya, berbagai permasalahan lalu lintas, seperti kemacetan, pelanggaran aturan, hingga meningkatnya risiko kecelakaan lalu lintas, menjadi tantangan serius bagi sistem transportasi di Indonesia (Surastia et al., 2023).

Kemajuan teknologi dalam sektor transportasi turut memberikan dampak besar terhadap pola mobilitas masyarakat (Zuna et al., 2024). Aksesibilitas terhadap kendaraan pribadi maupun transportasi umum semakin mudah, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan kepadatan lalu lintas di berbagai kota besar. Kondisi ini menunjukkan bahwa jalan raya tidak hanya berfungsi sebagai sarana transportasi, tetapi juga menjadi salah satu sumber utama risiko kecelakaan (Dewanti et al., 2024). Oleh karena itu, aspek keselamatan berlalu lintas menjadi isu yang semakin penting untuk diperhatikan.

Tabel 1.1

Data Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Semarang Tahun 2023-2024 tersebut

No	Bulan	Tahun 2023	Tahun 2024
1	Januari	82	113
2	Februari	90	99
3	Maret	106	100
4	April	95	118
5	Mei	121	129
6	Juni	126	112
7	Juli	127	110
8	Agustus	120	148
9	September	121	161
10	Oktober	105	147
11	November	117	145
12	Desember	129	133
	Jumlah	1339	1515

Data kecelakaan lalu lintas di Kota Semarang menunjukkan adanya peningkatan kasus dari 1.339 kasus pada tahun 2023 menjadi 1.515 kasus pada tahun 2024, atau naik sekitar 13,14%. Lonjakan signifikan terjadi pada bulan Agustus, September, dan Oktober 2024, dengan peningkatan tertinggi pada September dari 121 kasus menjadi 161 kasus. Sebaliknya, beberapa bulan mengalami penurunan, seperti Juni dan Juli 2024, yang masing-masing menurun dari 126 ke 112 dan dari 127 ke 110. Fluktuasi ini mengindikasikan bahwa faktor musiman, kebijakan lalu lintas, serta kondisi sosial dan ekonomi dapat berkontribusi terhadap tingkat kecelakaan.

Salah satu faktor utama yang mempengaruhi tingkat keselamatan berkendara adalah pengetahuan dan kepatuhan pengemudi terhadap peraturan lalu lintas (Dewanti et al., 2024). Kesadaran dan pemahaman yang baik mengenai aturan lalu

lintas berperan dalam membentuk perilaku berkendara yang lebih disiplin dan bertanggung jawab (Zuna et al., 2024). Sayangnya, masih banyak pengendara yang kurang memahami atau bahkan mengabaikan aturan yang berlaku, sehingga berkontribusi terhadap meningkatnya angka pelanggaran dan kecelakaan di jalan raya (Dewanti et al., 2024).

Kepatuhan pengendara terhadap aturan lalu lintas merupakan salah satu faktor krusial dalam menciptakan sistem transportasi yang aman dan efisien (Rahmawati et al., 2022). Kepatuhan pengendara terhadap aturan lalu lintas merupakan faktor kunci dalam menciptakan keamanan dan ketertiban di jalan raya (Putra et al., 2023). Tingkat kepatuhan ini mencerminkan sejauh mana pengguna jalan memahami, menghormati, dan menerapkan regulasi yang berlaku selama berkendara. Kepatuhan tidak hanya mencakup aspek sederhana seperti mengenakan helm atau menggunakan sabuk pengaman, tetapi juga mencakup perilaku berkendara yang lebih luas, seperti mematuhi rambu lalu lintas, menjaga kecepatan sesuai batas yang ditetapkan, menggunakan lampu sein saat berbelok, serta tidak menggunakan ponsel saat berkendara (Alam et al., 2021).

Sayangnya, di banyak negara, termasuk Indonesia, tingkat kepatuhan pengendara terhadap aturan lalu lintas masih menjadi tantangan besar. Banyak pengendara yang masih cenderung mengabaikan peraturan dengan berbagai alasan, seperti ketidaktahuan, kurangnya kesadaran akan risiko, atau bahkan sikap abai terhadap keselamatan diri sendiri maupun pengguna jalan lainnya. Contohnya, pelanggaran seperti menerobos lampu merah, berkendara melawan arus, atau tidak

memberikan prioritas kepada pejalan kaki masih sering terjadi di berbagai kota besar.

Ketidakpatuhan terhadap aturan lalu lintas sering kali berkontribusi langsung terhadap peningkatan angka kecelakaan di jalan raya. Studi menunjukkan bahwa mayoritas kecelakaan disebabkan oleh faktor manusia, terutama akibat kelalaian, pelanggaran aturan, dan pengambilan keputusan yang tidak tepat saat berkendara (Ummah & Mindiharto, 2023). Oleh karena itu, meningkatkan kesadaran dan kepatuhan pengendara terhadap aturan lalu lintas menjadi langkah krusial dalam upaya menekan angka kecelakaan dan menciptakan sistem transportasi yang lebih aman.

Penelitian terkait peran tingkat pengetahuan aturan lalu lintas terhadap *safety riding* masih menyisakan kontroversi, oleh (Ummah & Mindiharto, 2023) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tingkat pengetahuan dan kepatuhan terhadap *safety riding*. Namun, hasil yang berbeda ditemukan dalam studi (Surastia et al., 2023), yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara pengetahuan dan sikap dengan perilaku *safety riding*. Untuk menjawab gap tersebut maka implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada ATCS diajukan sebagai pemoderasi.

Dalam era modern ini, perkembangan teknologi telah memberikan dampak signifikan pada berbagai aspek kehidupan, termasuk di sektor transportasi. Salah satu inovasi yang terus dikembangkan untuk mendukung pengelolaan lalu lintas adalah *Area Traffic Control System* (ATCS), sebuah sistem yang mengintegrasikan teknologi canggih untuk mengatur arus lalu lintas secara lebih efisien

(Pramestarivia & Sahidi, 2022). Dalam implementasinya, ATCS bertujuan untuk meningkatkan kelancaran lalu lintas, mengurangi kemacetan, dan mengoptimalkan keselamatan di jalan raya. Namun, efektivitas sistem ini sangat bergantung pada tingkat kepatuhan pengemudi terhadap aturan lalu lintas yang diberlakukan (Tauhid & Anggraeni, 2024).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kepatuhan pengemudi adalah dengan memanfaatkan teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada ATCS (Yulianto, 2022). Teknologi ini memungkinkan sistem memberikan pengumuman suara secara *real-time* kepada pengemudi mengenai kondisi lalu lintas, peringatan, atau instruksi tertentu. Penambahan fitur ini diharapkan mampu memberikan dampak yang lebih besar dalam meningkatkan kesadaran dan kepatuhan pengemudi terhadap peraturan lalu lintas. Namun, efektivitas teknologi ini masih perlu ditinjau secara mendalam, terutama dalam konteks budaya dan kebiasaan masyarakat di Indonesia (Yulianto, 2022).

Penelitian ini memiliki relevansi yang tinggi mengingat kebutuhan akan solusi lalu lintas yang lebih efektif di kota-kota besar yang sering menghadapi permasalahan kemacetan dan ketidakpatuhan pengemudi (Yulianto, 2022). Teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas diharapkan mampu memberikan dampak positif, baik dalam hal mengurangi pelanggaran lalu lintas maupun meningkatkan kesadaran pengemudi akan pentingnya mematuhi aturan. Namun, diperlukan kajian ilmiah untuk mengevaluasi dampak dari teknologi ini secara empiris, sehingga dapat menjadi dasar bagi pengambilan keputusan di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan adanya uraian yang telah disampaikan di atas, maka perumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah bagaimana meningkatkan keselamatan berkendara melalui peningkatan variabel-variabel lain yang menjadi perhatian dalam penelitian yaitu variabel pengetahuan aturan lalu lintas, kepatuhan pengendara, keselamatan berkendara dan implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS). Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan, maka peneliti merumuskan research question sebagai berikut

- 1) Bagaimana pengetahuan aturan lalu lintas berpengaruh terhadap kualitas keselamatan berkendara?
- 2) Bagaimana pengetahuan aturan lalu lintas berpengaruh terhadap kepatuhan pengendara?
- 3) Bagaimana kepatuhan pengendara berpengaruh terhadap kualitas keselamatan berkendara?
- 4) Bagaimana implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS) memoderasi pengaruh pengetahuan aturan lalu lintas terhadap kualitas keselamatan berkendara?

- 5) Bagaimana implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS) memoderasi kepatuhan pengendara terhadap kualitas keselamatan berkendara?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini, yaitu:

- 1) Untuk mengetahui dan menganalisis secara empiris pengaruh aturan lalu lintas berpengaruh terhadap kualitas keselamatan berkendara
- 2) Untuk mengetahui dan menganalisis secara empiris pengaruh pengetahuan aturan lalu lintas berpengaruh terhadap kepatuhan pengendara
- 3) Untuk mengetahui dan menganalisis secara empiris pengaruh kepatuhan pengendara berpengaruh terhadap kualitas keselamatan berkendara
- 4) Untuk mengetahui dan menganalisis secara empiris peran moderasi implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS) dalam pengaruh pengetahuan aturan lalu lintas terhadap kualitas keselamatan berkendara
- 5) Untuk mengetahui dan menganalisis secara empiris peran moderasi implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS) dalam pengaruh kepatuhan pengendara terhadap kualitas keselamatan berkendara

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1.4.1. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan rekomendasi kepada pemerintah, instansi terkait, serta pengelola sistem transportasi mengenai efektivitas kinerja penggunaan teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada ATCS dalam meningkatkan kepatuhan pengemudi terhadap aturan lalu lintas. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar bagi pengambilan kebijakan untuk pengembangan teknologi dalam sistem pengaturan lalu lintas, sehingga dapat menciptakan lingkungan lalu lintas yang lebih aman, tertib, dan efisien. Selain itu, temuan penelitian dapat membantu meningkatkan kesadaran pengemudi dan mengurangi pelanggaran lalu lintas di area yang menggunakan teknologi ini.

1.4.2. Manfaat Teoritis

Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang manajemen transportasi, khususnya dalam penerapan teknologi untuk meningkatkan keselamatan dan kepatuhan lalu lintas. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang tertarik untuk mengkaji lebih dalam mengenai pengaruh teknologi dalam pengelolaan lalu lintas dan perilaku pengguna jalan. Selain itu, penelitian ini juga berpotensi memperkaya literatur terkait pengaruh teknologi canggih terhadap perilaku sosial, khususnya dalam konteks transportasi dan pengelolaan arus lalu lintas.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Keselamatan Berkendara

Keselamatan berkendara telah menjadi perhatian utama dalam berbagai penelitian. Menurut (Haryanto, 2016) keselamatan berkendara adalah upaya untuk meminimalkan risiko kecelakaan melalui kepatuhan terhadap peraturan lalu lintas, penggunaan perlengkapan keselamatan, serta peningkatan keterampilan mengemudi. Kemudian, (Laras Shinta, 2020) menekankan bahwa keselamatan berkendara tidak hanya bergantung pada faktor individu, seperti kesadaran dan pengetahuan pengemudi, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi infrastruktur jalan serta kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku.

Sementara itu, (Reynaldi et al., 2020) menambahkan bahwa keselamatan berkendara merupakan kombinasi dari aspek teknis kendaraan, kesiapan pengemudi, serta lingkungan jalan yang mendukung. Sukmandari & Subekti, (2020) menekankan bahwa keselamatan berkendara adalah hasil dari interaksi antara faktor manusia, kendaraan, dan lingkungan, yang bersama-sama berkontribusi dalam mengurangi risiko kecelakaan di jalan raya.

Menurut (Sri & Misbahudin, 2017) keselamatan berkendara dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, seperti kualitas pengemudi, perawatan kendaraan yang memadai, serta ketersediaan sarana dan prasarana yang memenuhi standar keselamatan. Jika salah satu faktor ini tidak terpenuhi, risiko kecelakaan akan meningkat. Menurut (Kusmawan, 2021) keselamatan berkendara merupakan hasil

dari interaksi berbagai elemen, termasuk kebiasaan berkendara, kondisi kendaraan, kondisi jalan, dan kondisi lingkungan.

Sementara itu, (Sumantri, 2018) menyatakan bahwa perilaku keselamatan berkendara merujuk pada cara berkendara yang ideal dengan tingkat keamanan yang memadai bagi diri sendiri maupun pengguna jalan lainnya. Faktor yang memengaruhi perilaku aman dapat dibagi menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup persepsi, sikap, keyakinan, perasaan, dan nilai yang dimiliki individu. Sedangkan faktor eksternal meliputi pelatihan, kepatuhan terhadap peraturan, komunikasi, penghargaan dan pengakuan, serta pengawasan aktif.

Sehingga disimpulkan keselamatan berkendara adalah upaya untuk meminimalkan risiko kecelakaan di jalan dengan menerapkan peraturan lalu lintas, meningkatkan kesadaran pengemudi, serta memastikan kondisi kendaraan dan infrastruktur yang layak. Indikator yang digunakan adalah Perilaku tertutup (*covert behavior*): persepsi, sikap, keyakinan, dan kesadaran terhadap keselamatan dan Perilaku terbuka (*overt behavior*): tindakan nyata dalam berkendara yang sesuai dengan standar keselamatan (Sumantri, 2018).

2.2. Pengetahuan Aturan Lalu Lintas

Pengetahuan aturan lalu lintas merupakan faktor kunci dalam membentuk kesadaran dan kepatuhan pengendara terhadap peraturan di jalan raya (Surastia et al., 2023). Menurut (Kusmawan, 2021) pengetahuan aturan lalu lintas mencakup pemahaman mengenai rambu-rambu, marka jalan, serta tata cara berkendara yang

aman sesuai regulasi. Kemudian, (Ummah & Mindiharto, 2023) menjelaskan bahwa pengetahuan lalu lintas tidak hanya sebatas memahami peraturan, tetapi juga melibatkan kesadaran akan pentingnya menerapkan aturan tersebut dalam berkendara. Pengemudi yang memiliki tingkat pengetahuan tinggi cenderung lebih berhati-hati dan disiplin di jalan, sehingga dapat menurunkan risiko kecelakaan (Sari, 2024). Kesadaran dan kepatuhan terhadap aturan berkendara merupakan hasil dari tingkat pengetahuan yang dimiliki oleh setiap individu (Muhammad Zihanuddin et al., 2024).

Surastia et al., (2023) menyoroti bahwa pengetahuan aturan lalu lintas berperan dalam membentuk perilaku berkendara yang aman dan bertanggung jawab. Menurutnya, pemahaman terhadap aturan lalu lintas tidak hanya mencakup aspek kognitif, tetapi juga kesadaran akan konsekuensi yang ditimbulkan akibat pelanggaran. Faktor ini sangat berpengaruh dalam menciptakan budaya keselamatan berlalu lintas yang lebih baik di masyarakat.

Sehingga disimpulkan bahwa pengetahuan aturan lalu lintas adalah pemahaman seseorang mengenai peraturan, rambu, dan tata cara berkendara yang aman, yang memengaruhi kesadaran, kepatuhan, serta perilaku dalam berlalu lintas untuk mengurangi risiko kecelakaan. Indikator pengetahuan aturan lalu lintas berupa pemahaman terhadap rambu lalu lintas, marka jalan, dan etika berlalu lintas (Surastia et al., 2023).

2.3. Kepatuhan Berlalu lintas

Kepatuhan berlalu lintas merujuk pada sejauh mana individu menaati peraturan yang berlaku di jalan raya, yang mencakup kepatuhan terhadap rambu

lalu lintas, marka jalan, serta aturan keselamatan berkendara (Goldarosa Sinuraya et al., 2018). Menurut (Putra et al., 2023) kepatuhan berlalu lintas dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kebiasaan berkendara, kondisi lingkungan, serta kesadaran individu terhadap pentingnya keselamatan. Alam et al (2021) menambahkan bahwa kepatuhan terhadap aturan lalu lintas sangat menentukan tingkat risiko kecelakaan, di mana pengemudi yang lebih disiplin memiliki kemungkinan lebih rendah mengalami kecelakaan di jalan raya.

Selain itu, penelitian (Goldarosa Sinuraya et al., 2018) menegaskan bahwa kepatuhan berlalu lintas tidak hanya dipengaruhi oleh faktor internal seperti sikap, persepsi, dan nilai yang dianut oleh individu, tetapi juga oleh faktor eksternal seperti penegakan hukum, edukasi, dan pengawasan dari pihak berwenang. Studi lain yang dilakukan oleh Penelitian (Ummah & Mindiharto, 2023) menunjukkan bahwa rendahnya tingkat kepatuhan berlalu lintas masih menjadi faktor utama dalam tingginya angka kecelakaan di Indonesia.

Sehingga disimpulkan bahwa kepatuhan berlalu lintas adalah perilaku disiplin pengemudi dalam menaati peraturan, rambu, dan etika berkendara guna menciptakan keamanan, ketertiban, serta mengurangi risiko kecelakaan di jalan raya. Indikator kepatuhan berlalu lintas adalah Percaya terhadap pentingnya peraturan lalu lintas, Menerima peraturan lalu lintas yang berlaku, Memahami bahwa peraturan lalu lintas dibuat untuk kepentingan bersama dan Mematuhi rambu-rambu lalu lintas (Ummah & Mindiharto, 2023).

2.4. Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic*

Control System (ATCS)

Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System (ATCS)* adalah teknologi yang digunakan untuk memberikan informasi secara lisan kepada pengendara mengenai kondisi lalu lintas dan petunjuk terkait aturan yang harus diikuti (Pramestarivia & Sahidi, 2022). Teknologi ini memanfaatkan suara sebagai sarana komunikasi yang efektif untuk mengingatkan pengendara tentang potensi bahaya, perubahan kondisi jalan, atau instruksi lain yang berkaitan dengan keselamatan dan kelancaran lalu lintas (Yulianto, 2022).

Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System (ATCS)* merupakan fitur yang digunakan untuk memberikan informasi atau peringatan secara otomatis kepada pengguna jalan melalui sistem suara (Pramestarivia & Sahidi, 2022). Teknologi ini berfungsi sebagai alat komunikasi yang menyampaikan pesan terkait kondisi lalu lintas, peringatan keselamatan, atau imbauan tertentu untuk meningkatkan kepatuhan pengguna jalan terhadap aturan yang berlaku. Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas biasanya terintegrasi dengan sistem ATCS yang mengelola lalu lintas secara terpusat, sehingga pesan yang disampaikan dapat disesuaikan dengan situasi aktual di lapangan, seperti adanya kecelakaan, perubahan arus lalu lintas, atau peringatan bagi pelanggar. Dengan adanya *Voice Announcer*, diharapkan kesadaran dan kepatuhan pengendara terhadap peraturan lalu lintas meningkat, sehingga dapat mengurangi kemacetan dan

risiko kecelakaan. Efektivitas Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS) diukur berdasarkan kemampuannya dalam meningkatkan kesadaran pengguna jalan, mengurangi pelanggaran lalu lintas, serta memperlancar arus kendaraan melalui penyampaian informasi dan peringatan secara *real-time*.

Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS) disimpulkan sebagai sistem pengumuman suara yang memberikan informasi atau peringatan kepada pengguna jalan secara *real-time* untuk meningkatkan keselamatan dan kelancaran lalu lintas. Indikator yang digunakan adalah Kejelasan suara, Ketepatan waktu, Relevansi dan Dampak perubahan.

2.5. Pengaruh antar Variabel dan Pengembangan Hipotesis

2.5.1. Pengaruh Pengetahuan aturan lalu lintas berpengaruh terhadap kualitas keselamatan berkendara

Pengetahuan aturan lalu lintas merupakan pemahaman individu terhadap peraturan yang mengatur perilaku berkendara di jalan raya, termasuk rambu-rambu lalu lintas, marka jalan, serta tata cara berkendara yang aman dan sesuai dengan hukum (Eko Arianto & Feriana, 2021). Menurut penelitian terdahulu, pengetahuan ini berperan penting dalam membentuk kesadaran dan kepatuhan pengendara terhadap aturan yang berlaku, sehingga dapat mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas (Ummah & Mindiharto, 2023).

Goldarosa Sinuraya et al., (2018) juga menekankan bahwa pemahaman terhadap aturan berkendara berkaitan erat dengan keselamatan, karena pengemudi yang memiliki tingkat pengetahuan tinggi cenderung lebih disiplin dan berhati-hati di jalan. Oleh karena itu, peningkatan pengetahuan mengenai aturan lalu lintas melalui pendidikan dan sosialisasi menjadi langkah strategis dalam menciptakan budaya berkendara yang lebih aman.

Sehingga hipotesis yang diajukan adalah :

H1 : Terdapat pengaruh positif pengetahuan aturan lalu lintas terhadap kualitas keselamatan berkendara

2.5.2. Pengaruh pengetahuan aturan lalu lintas terhadap kepatuhan pengendara
Pengendara yang memahami peraturan lalu lintas, seperti batas kecepatan, rambu-rambu, dan hak prioritas di jalan, cenderung lebih patuh dalam menerapkannya saat berkendara (Sumantri, 2018). Pemahaman yang baik terhadap aturan dapat membentuk kesadaran akan pentingnya keselamatan, baik bagi diri sendiri maupun pengguna jalan lainnya (Anggraini et al., 2022). Sebaliknya, rendahnya tingkat pengetahuan lalu lintas sering kali dikaitkan dengan perilaku berkendara yang berisiko, seperti melanggar lampu merah atau tidak menggunakan perlengkapan keselamatan.

Studi terdahulu menunjukkan bahwa pengendara yang memiliki tingkat pemahaman lebih tinggi tentang peraturan lalu lintas cenderung

lebih disiplin dan menunjukkan tingkat kepatuhan yang lebih baik (Kusmawan, 2021). Oleh karena itu, edukasi dan sosialisasi aturan lalu lintas menjadi faktor krusial dalam meningkatkan keselamatan berkendara dan mengurangi angka pelanggaran serta kecelakaan di jalan.

Sehingga hipotesis yang diajukan adalah :

H2 : Terdapat pengaruh positif pengetahuan aturan lalu lintas terhadap kepatuhan pengendara

2.5.3. Pengaruh kepatuhan pengendara terhadap keselamatan berkendara

Kepatuhan pengendara terhadap keselamatan berkendara merupakan faktor krusial dalam menciptakan lingkungan lalu lintas yang aman dan tertib (Putra et al., 2023). Pengendara yang mematuhi aturan lalu lintas, seperti menggunakan helm atau sabuk pengaman, mematuhi batas kecepatan, serta tidak menggunakan ponsel saat berkendara, dapat mengurangi risiko kecelakaan dan fatalitas di jalan (Ummah & Mindiharto, 2023).

Sehingga hipotesis yang diajukan adalah :

H3 : Terdapat pengaruh positif kepatuhan pengendara terhadap keselamatan berkendara

2.5.4. Peran moderasi implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi

Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS) dalam pengaruh pengetahuan aturan lalu lintas terhadap kualitas keselamatan berkendara

Implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS) berperan sebagai variabel moderasi dalam hubungan antara pengetahuan aturan lalu lintas dan kepatuhan berlalu lintas terhadap kualitas keselamatan berkendara. Teknologi ini bertindak sebagai pengingat dan penguat bagi pengendara untuk mematuhi peraturan lalu lintas secara lebih konsisten (Pramestariviva & Sahidi, 2022).

Pengendara yang memiliki tingkat pengetahuan tinggi tentang aturan lalu lintas cenderung lebih memahami pentingnya kepatuhan, tetapi tanpa pengingat yang efektif, kepatuhan tersebut bisa menurun akibat kelalaian atau faktor kebiasaan (Yulianto, 2022). Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas berfungsi sebagai pengingat real-time yang memperkuat keterkaitan antara pengetahuan aturan lalu lintas dan kepatuhan, sehingga mendorong perilaku berkendara yang lebih aman. Selain itu, keberadaan teknologi ini juga dapat meningkatkan kesadaran dan disiplin pengendara yang mungkin kurang memiliki pemahaman mendalam terhadap aturan lalu lintas. Dengan demikian, Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas dalam ATCS berperan dalam memperkuat dampak pengetahuan dan kepatuhan terhadap peningkatan kualitas keselamatan berkendara, menciptakan sistem lalu lintas yang lebih tertib dan aman.

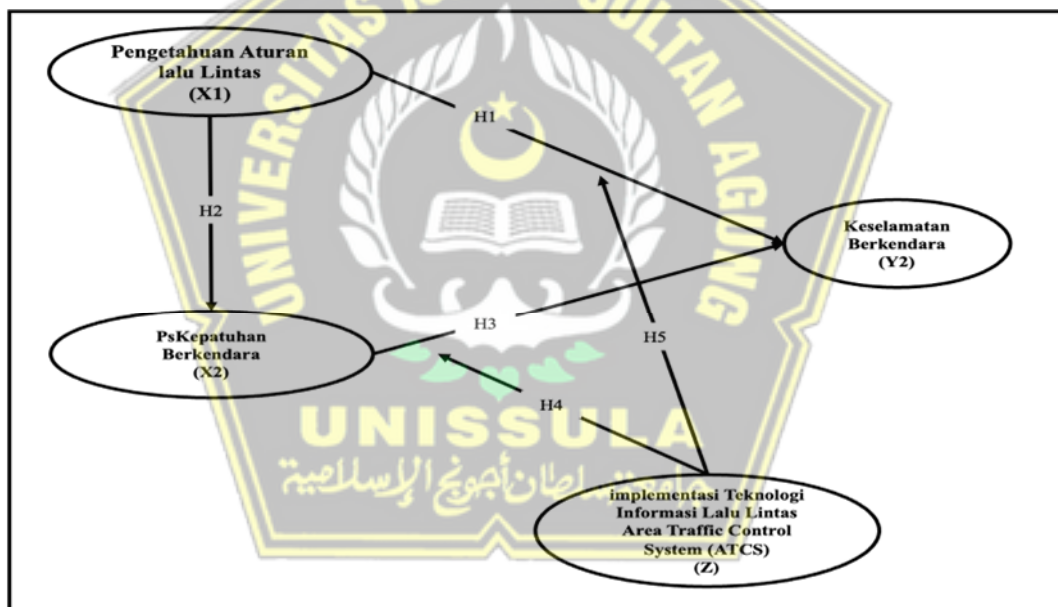
Sehingga hipotesis yang diajukan adalah :

H4 : Implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS) memoderasi

pengaruh pengetahuan akan aturan lalu lintas terhadap kualitas keselamatan berkendara.

H5 : Implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS) memoderasi pengaruh kepatuhan berkendara terhadap kualitas keselamatan berkendara.

2.7 Kerangka Penelitian



Gambar 2.1 Kerangka Penelitian

Model ini menggambarkan hubungan antara pengetahuan aturan lalu lintas, kepatuhan berkendara, keselamatan berkendara, dan Implementasi Teknologi

Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS), dengan hipotesis (H1-H5) yang menguji pengaruh antar variabel tersebut.



BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan tentang arah dan cara melaksanakan penelitian yang mencakup jenis penelitian, sumber data, metode pengumpulan data, populasi dan sampel, variabel dan indikator serta teknis analisis data.

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menguji hipotesis dengan maksud membenarkan atau memperkuat hipotesis dengan harapan, yang pada akhirnya memperkuat teori yang bisa dijadikan pijakan. Berkaitan dengan hal tersebut diatas, maka jenis penelitian yang digunakan adalah “*Explanatory Reseach*” atau penelitian yang bersifat menjelaskan, yang memiliki arti bahwa penelitian ini menekankan pada hubungan antar variabel penelitian dengan menguji hipotesis uraiannya mengandung deskripsi tetapi fokusnya terletak pada hubungan antar variabel (Singarimbun, 1982).

3.2. Sumber Data

3.2.1. Data Primer

Merupakan data yang berasal langsung dari sumber data yang dikumpulkan secara khusus dengan permasalahan yang diteliti (Cooper & Emory, 1998).

Adapun sumber data primer di dapat dari opini responden yang diteliti, berupa jawaban tertulis dari beberapa kuesioner, hasil obeservasi terhadap obyek yang diteliti dan hasil pengujian. Data primer yang akan digali adalah persepsi responden mengenai variabel penelitian yaitu Keselamatan

berkendara, Pengetahuan aturan lalu lintas, Kepatuhan berlalu lintas dan Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS).

3.2.2. Data Sekunder

Adalah data publikasi yang dikumpulkan tetapi tidak bertujuan untuk satu tujuan, bukan hanya kepentingan penelitian, tetapi juga untuk tujuan – tujuan lain (Supomo, 2002). Data sekunder diperoleh dari jurnal penelitian, artikel, majalah, buku ilmiah yang ada hubungannya dengan variabel dalam penelitian ini yaitu Keselamatan berkendara, Pengetahuan aturan lalu lintas, Kepatuhan berlalu lintas dan Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System* (ATCS).

3.3. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan penyebaran Kuesioner, merupakan pengumpulan data secara langsung yang dilakukan dengan mengajukan daftar pertanyaan pada responden. Kuesioner diserahkan secara langsung pada responden dalam amplop dan dikembalikan dalam amplop tertutup untuk menjaga kerahasiaannya.

3.4. Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari subyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti

untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2018). Populasi dalam penelitian ini adalah pengguna jalan di Kota Semarang.

Sampel adalah sebagian dari populasi yang mewakili keseluruhan obyek yang diteliti. Penarikan sampel ini didasarkan bahwa dalam suatu penelitian ilmiah tidak ada keharusan atau tidak mutlak semua populasi harus diteliti secara keseluruhan tetapi dapat dilakukan sebagian saja dari populasi tersebut. Menurut Hair et al., (2014) sebaiknya ukuran sampel harus 100 atau lebih besar. Jumlah responden dalam penelitian ini ditetapkan sebanyak 130 orang, dengan mempertimbangkan kecukupan data untuk analisis statistik serta representasi kondisi lapangan.

Teknik penentuan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu pemilihan responden berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Dalam hal ini, responden yang dipilih adalah pengendara kendaraan bermotor, khususnya pengguna sepeda motor, yang melintas di beberapa ruas jalan protokol Kota Semarang yang berusia > 17 tahun dan merupakan warga asli Semarang. Lokasi survei ditentukan pada titik-titik strategis dengan mobilitas tinggi, antara lain lampu merah di jalan protokol, kawasan Bundaran Tugu Muda, Jalan Pandanaran, serta beberapa ruas jalan utama lainnya. Pemilihan lokasi ini diharapkan mampu merepresentasikan karakteristik pengendara di wilayah perkotaan dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang tinggi.

3.5. Variabel dan Indikator

Tabel 3 1 Definisi Operasional dan Indikator

No.	Variabel	Indikator	Sumber
1	Keselamatan berkendara upaya untuk meminimalkan risiko kecelakaan di jalan dengan menerapkan peraturan lalu lintas, meningkatkan kesadaran pengemudi, serta memastikan kondisi kendaraan dan infrastruktur yang layak.	1) persepsi, terhadap keselamatan 2) sikap terhadap keselamatan, 3) keyakinan terhadap keselamatan, 4) kesadaran terhadap keselamatan 5) tindakan nyata dalam berkendara yang sesuai dengan standar keselamatan	(Sumantri, 2018)
2	Pengetahuan aturan lalu lintas pemahaman seseorang mengenai peraturan, rambu, dan tata cara berkendara yang aman, yang memengaruhi kesadaran, kepatuhan, serta perilaku dalam berlalu lintas untuk mengurangi risiko kecelakaan.	1) pemahaman terhadap rambu lalu lintas, 2) pemahaman terhadap marka jalan, 3) etika berlalu lintas.	(Surastia et al., 2023)
3	Kepatuhan berlalu lintas perilaku disiplin pengendara dalam menaati peraturan, rambu, dan etika berkendara guna menciptakan keamanan, ketertiban, serta mengurangi risiko kecelakaan di jalan raya.	1) Percaya terhadap pentingnya peraturan lalu lintas, 2) Menerima peraturan lalu lintas yang berlaku, 3) Memahami bahwa peraturan lalu lintas dibuat untuk kepentingan bersama 4) Mematuhi rambu-rambu lalu lintas.	(Ummah & Mindiharto, 2023)
4	Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada <i>Area Traffic Control System</i> (ATCS) sistem pengumuman suara yang memberikan informasi atau peringatan kepada pengguna jalan secara real-time untuk meningkatkan keselamatan dan kelancaran lalu lintas.	1) Kejelasan suara, 2) Ketepatan waktu, 3) Relevansi 4) Dampak perubahan.	

Pengambilan data yang diperoleh melalui kuesioner dilakukan dengan menggunakan pengukuran interval dengan ketentuan skornya menggunakan skala Likert 1 s/d 5 adalah sebagai berikut :

<i>Sangat Tidak Setuju</i>	1	2	3	4	5	<i>Sangat Setuju</i>
-----------------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

3.6. Teknik Analisis Data

Analisis yang digunakan untuk menjawab hipotesis adalah permodelan persamaan *structural* dengan menggunakan pendekatan *Partial Least Square (PLS)*. Pendekatan ini digunakan karena pendugaan variabel *latent* dalam PLS adalah sebagai *exact* kombinasi linier dari indikator, sehingga mampu menghindari masalah *indeterminacy* dan menghasilkan skor komponen yang tepat. Di samping itu metode analisis PLS *powerful* karena dapat diterapkan pada semua skala data, tidak membutuhkan banyak asumsi dan ukuran sampel tidak harus besar. Adapun langkah-langkah pengujian model empiris penelitian berbasis *Partial Least Square (PLS)* dengan software Smart PLS adalah sebagai berikut:

3.6.1. Spesialisasi Model.

Analisis jalur hubungan antar variabel terdiri dari :

- a. *Outer model*, yaitu spesifikasi hubungan antara variabel laten dengan indikatornya , disebut juga dengan *outer relation* atau *measurement model*, mendefinisikan karakteristik konstruk dengan variabel manifestnya.
- b. *Inner Model* ,yaitu spesifikasi hubungan antar variabel laten (*structural*

model), disebut juga *inner relation*, menggambarkan hubungan antar variabel laten berdasarkan teori substantif penelitian. Tanpa kehilangan sifat umumnya, diasumsikan bahwa variabel laten dan indikator atau variabel manifest diskala *zeromeans* dan unitvarian sama dengan satu sehingga parameter lokasi (parameter konstanta) dapat dihilangkan dari model. Inner model yang diperoleh adalah:

$$\eta_1 = \gamma_{1.1} \xi_1$$

$$\eta_2 = \gamma_{2.1} \xi_1 + \gamma_{2.3} \xi_3 + \beta_{2.1} \eta_1.$$

Weight Relation, estimasi nilai kasus variabel laten, inner dan outer model memberikan spesifikasi yang diikuti dalam estimasi algoritma PLS. Setelah itu diperlukan definisi *weight relation*. Nilai kasus untuk setiap variabel laten diestimasi dalam PLS yakni :

$$\xi_b = \sum_{kb} W_{kb} X_{kb}$$

$$\eta_1 = \sum_{ki} W_{ki} X_{ki}$$

Dimana W_{kb} dan W_{ki} adalah *weight* yang digunakan untuk membentuk estimasi variabel laten endogen (η) dan eksogen (ξ). Estimasi variabel laten adalah linier agregat dari indikator yang nilai *weight*-nya didapat dengan prosedur estimasi PLS seperti dispesifikasi oleh *inner* dan *outer* model dimana variabel laten endogen (dependen) adalah η dan variabel laten eksogen adalah ξ (independent), sedangkan ζ merupakan residual dan β dan γ adalah matriks koefisien jalur (*pathcoefficient*).

3.6.2. Evaluasi Model

Model pengukuran atau *outer model* dengan indikator refleksif dievaluasi dengan *convergent* dan *discriminant validity* dari indikatornya dan *composit reliability* untuk blok indikator. Model struktural atau inner model dievaluasi dengan melihat presentase varian yang dijelaskanya itu dengan melihat R^2 untuk konstruk laten eksogen dengan menggunakan ukuran *Stone Gaisser Q Square test* dan juga melihat besarnya koefisien jalur strukturalnya. Stabilitas dari estimasi ini dievaluasi dengan menggunakan uji t-statistik yang didapat lewat prosedur *bootstrapping*. *Outer model* dengan indikator refleksif masing-masing diukur dengan :

1. *Convergent Validity* yaitu korelasi antara skor indikator refleksif dengan skor variabel latennya. Untuk hal ini loading 0,5 sampai 0,6 dianggap cukup, karena merupakan tahap awal pengembangan skala pengukuran dan jumlah indikator per konstruk tidak besar, berkisar antara 1 sampai 4 indikator.
2. *Discriminant Validity* yaitu pengukuran indikator refleksif berdasarkan *cross loading* dengan variabel latennya. Metode lain dengan membandingkan nilai *square root of Avarage Variance Extracted* (AVE) setiap konstruk, dengan korelasi antar konstruk lainnya dalam model. Jika nilai pengukuran awal kedua metode tersebut lebih baik dibandingkan dengan nilai konstruk lainnya dalam model, maka dapat disimpulkan konstruk tersebut memiliki nilai

discriminant validity yang baik, dan sebaliknya. Direkomendasikan nilai pengukuran harus lebih besar dari 0,50.

$$AVE = \frac{\sum \lambda_i^2}{\sum \lambda_i^2 + \sum_i \text{var}(\varepsilon_i)}$$

3. *Composit Reliability*, adalah indikator yang mengukur konsistensi internal dari indikator pembentuk konstruk, menunjukkan derajat yang mengindikasikan *common latent (unobserved)*. Nilai batas yang diterima untuk tingkat reliabilitas komposit adalah 0,7 walaupun bukan merupakan standar absolut.

$$pc = \frac{(\sum \lambda_i)^2}{(\sum \lambda_i)^2 + \sum_i \text{var}(\varepsilon_i)}$$

Inner model diukur menggunakan *R-square* variable laten eksogen dengan interpretasi yang sama dengan regresi. *Q Square predictive relevante* untuk model konstruk, mengukur seberapa baik nilai observasi dihasilkan oleh model dan juga estimasi parameternya. Nilai *Q-square > 0* menunjukkan model memiliki *predictive relevance*, sebaliknya jika nilai *Q-square ≤ 0* menunjukkan model kurang memiliki *predictive relevante*. Perhitungan *Q-Square* dilakukan dengan rumus :

$$Q^2 = 1 - (1-R1^2)(1-R2^2) \dots (1-Rp^2)$$

Dimana $(1-R1^2)(1-R2^2) \dots (1-Rp^2)$ adalah *R-square* eksogen dalam model persamaan. Dengan asumsi data terdistribusi bebas (*distribution free*), model struktural pendekatan prediktif PLS dievaluasi dengan *R-Square* untuk konstruk endogen (*dependen*), *Q-square test* untuk relevansi

prediktif, t-statistik dengan tingkat signifikansi setiap koefisien path dalam model struktural.

3.6.3. Pengujian Hipotesis

Uji t digunakan untuk membuktikan ada tidaknya pengaruh masing masing variabel bebas secara individu terhadap variabel terikat. Hipotesis diterima bila hasil pengujian terhadap koefisien regresi tertentu (uji t) menghasilkan p value (sig) < 0.05 atau t hitung melebihi t tabel.

3.6.4. Evaluasi Model.

Model pengukuran atau *outer model* dengan indikator refleksif dievaluasi dengan *convergent* dan *discriminant validity* dari indikatornya dan *composit reliability* untuk blok indikator. Model struktural atau inner model dievaluasi dengan melihat presentase varian yang dijelaskanya itu dengan melihat R^2 untuk konstruk laten eksogen dengan menggunakan ukuran *Stone Gaiser Q Square test* dan juga melihat besarnya koefisien jalur strukturalnya. Stabilitas dari ini dievaluasi dengan menggunakan uji t-statistik yang didapat melalui prosedur *bootstrapping*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

4.1. Deskripsi Responden

Responden penelitian pengguna jalan di Kota Semarang. Analisis deskripsi responden menunjukkan beberapa karakteristik yang relevan dengan konteks pekerjaan di lingkungan bea cukai. Hasil penyebaran kuesioner penelitian diperoleh sebanyak 130 kuesioner yang terisi lengkap dan dapat diolah. Gambaran responden dapat disajikan sesuai karakteristiknya yang disajikan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Deskripsi Karakteristik Responden

No	Karakteristik	Total Sampel n = 130	
		Jumlah	Persentase (%)
1.	Jenis Kelamin		
	Pria	76	58.5
	Wanita	54	41.5
2.	Usia		
	17 - 27 tahun	46	35.4
	28 - 37 tahun	58	44.6
	38 - 47 tahun	20	15.4
	> 47 tahun	6	4.6
3.	Pendidikan Terakhir		
	SMA	40	30.8
	Diploma	16	12.3
	Sarjana (S1)	64	49.2
	Pascasarjana (S2)	10	7.7

Sumber: Hasil pengolahan data penelitian (2024).

Tampilan data pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa distribusi karakteristik jenis kelamin yang didominasi oleh pria sebanyak 76 orang (58,5%), sementara wanita berjumlah 54 orang (41,5%). Dominasi responden pria ini mencerminkan pola umum pengguna jalan di wilayah urban seperti Semarang, di mana pria sering kali lebih aktif sebagai pengemudi kendaraan bermotor, yang dapat memengaruhi

hasil penelitian terkait variabel pengetahuan aturan lalu lintas (X1) dan kepatuhan berlalu lintas (Y1). Maknanya, kelompok pria yang lebih besar mungkin berkontribusi pada rata-rata pengetahuan aturan lalu lintas yang tinggi, karena mereka cenderung memiliki eksposur lebih tinggi terhadap rambu dan etika berlalu lintas dalam aktivitas sehari-hari, meskipun hal ini juga menyoroti potensi bias gender dalam kesadaran keselamatan berkendara, di mana wanita mungkin lebih patuh namun kurang terwakili, sehingga hasil keseluruhan menunjukkan kepatuhan tinggi yang perlu dieksplorasi lebih lanjut untuk mengurangi disparitas gender dalam penerapan Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada ATCS.

Dari segi usia, responden mayoritas berada pada rentang 28-37 tahun sebanyak 58 orang (44,6%), diikuti 17-27 tahun (35,4%), 38-47 tahun (15,4%), dan di atas 47 tahun (4,6%), yang mengindikasikan bahwa sampel didominasi oleh kelompok usia produktif dan muda-menengah. Distribusi ini bermakna bahwa penelitian mencakup generasi yang lebih adaptif terhadap teknologi seperti Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada ATCS, di mana kelompok usia muda cenderung memiliki pengetahuan aturan lalu lintas yang baik karena akses informasi digital yang lebih mudah, sehingga berkontribusi pada kepatuhan berlalu lintas yang tinggi dan keselamatan berkendara.

Berdasarkan pendidikan terakhir, responden paling banyak memiliki gelar Sarjana (S1) sebanyak 64 orang (49,2%), diikuti SMA/SMK sederajat (30,8%), Diploma (12,3%), dan Pascasarjana (S2) (7,7%), yang menandakan tingkat pendidikan responden relatif tinggi dan berorientasi pada kelompok terdidik. Makna dari hasil ini adalah bahwa pendidikan tinggi kemungkinan berkorelasi

positif dengan pemahaman terhadap variabel pengetahuan aturan lalu lintas, seperti pemahaman rambu dan etika, yang pada gilirannya mendukung kepatuhan berlalu lintas melalui keyakinan dan penerimaan peraturan untuk kepentingan bersama. Kaitannya dengan keselamatan berkendara, kelompok berpendidikan tinggi cenderung menunjukkan sikap dan keyakinan yang lebih baik, serta respons positif terhadap Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada ATCS sebagai alat peringatan real-time, meskipun distribusi ini juga menyoroti kebutuhan untuk meningkatkan edukasi bagi kelompok pendidikan rendah agar variabel seperti relevansi dan dampak perubahan ATCS dapat lebih merata, sehingga hasil penelitian ini menggarisbawahi peran pendidikan sebagai faktor penguat dalam mengurangi risiko kecelakaan melalui peningkatan kesadaran dan tindakan nyata.

4.2. Analisis Deskriptif Data Penelitian

Pada bagian ini, analisis deskriptif dilakukan untuk memperoleh gambaran tanggapan responden terhadap variabel penelitian. Analisis ini dilakukan untuk memperoleh persepsi tentang kecenderungan responden untuk menanggapi item-item indikator yang digunakan untuk mengukur variabel-variabel tersebut dan untuk menentukan status variabel yang diteliti di lokasi penelitian.

Deskripsi variabel dikelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu: kategori rendah, skor = 1,00 – 2,33 , kategori sedang, skor = 2,34 – 3,66 dan kategori tinggi/baik, dengan skor 3,67 – 5,00. Deskripsi masing-masing variabel penelitian secara rinci dapat dijabarkan pada bagian berikut:

4.2.1. Pengetahuan aturan lalu lintas

Deskripsi tanggapan responden dalam bentuk statistik deskriptif data variabel Pengetahuan aturan lalu lintas dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 4.2.
Statistik Deskriptif Variabel Pengetahuan aturan lalu lintas

Variabel dan indikator	Mean	Standar Deviasi
Pengetahuan aturan lalu lintas	4.092	
1. Pemahaman terhadap rambu lalu lintas,	4.092	0.839
2. Pemahaman terhadap marka jalan,	4.100	0.843
3. Etika berlalu lintas	4.085	0.845

Sajian data pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa variabel Pengetahuan aturan lalu lintas (X1) memiliki mean keseluruhan sebesar 4.092, dengan mean tertinggi pada indikator pemahaman terhadap marka jalan (X₂) yaitu 4.100 dan mean terendah pada indikator etika berlalu lintas (X₃) yaitu 4.084. Hasil ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, responden memiliki pemahaman yang baik mengenai peraturan, rambu, dan tata cara berkendara yang aman, yang mencerminkan tingkat kesadaran tinggi dalam mengurangi risiko kecelakaan. Mean tertinggi pada pemahaman marka jalan mengindikasikan bahwa responden paling kuat dalam mengenali elemen visual jalan seperti garis pembatas, yang krusial untuk navigasi aman, sementara mean terendah pada etika berlalu lintas menyoroti potensi kelemahan dalam aspek sosial dan perilaku interpersonal di jalan raya, sehingga diperlukan intervensi edukasi lebih lanjut untuk memperkuat kepatuhan dan mengurangi pelanggaran etis yang dapat memicu kecelakaan.

4.2.2. Kepatuhan berlalu lintas

Deskripsi tanggapan responden dalam bentuk statistik deskriptif data variabel Kepatuhan berlalu lintas dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 4.3.
Statistik Deskriptif Variabel Kepatuhan berlalu lintas

Variabel dan indikator	Mean	Standar Deviasi
<i>Kepatuhan berlalu lintas</i>	3.967	
1. Percaya terhadap pentingnya peraturan lalu lintas,	3.962	0.901
2. Menerima peraturan lalu lintas yang berlaku,	3.969	0.897
3. Memahami bahwa peraturan lalu lintas dibuat untuk kepentingan bersama	3.985	0.863
4. Mematuhi rambu-rambu lalu lintas	3.954	0.897

Rata-rata indikator variabel Kepatuhan berlalu lintas (Y1) mencatat mean keseluruhan 3.967, dengan mean tertinggi pada indikator memahami bahwa peraturan lalu lintas dibuat untuk kepentingan bersama (Y1_3) sebesar 3.984, dan mean terendah pada indikator mematuhi rambu-rambu lalu lintas (Y1_4) sebesar 3.9538. Makna dari hasil ini adalah bahwa responden menunjukkan perilaku disiplin yang relatif tinggi dalam menaati peraturan dan etika berkendara, yang berkontribusi pada penciptaan keamanan dan ketertiban di jalan raya. Mean tertinggi pada pemahaman kepentingan bersama menandakan kesadaran kolektif yang kuat, yang dapat menjadi fondasi untuk kampanye sosial guna meningkatkan kepatuhan secara luas, sedangkan mean terendah pada pemenuhan rambu-rambu menunjukkan adanya celah dalam tindakan praktis, yang mungkin disebabkan oleh faktor eksternal seperti kondisi infrastruktur,

sehingga menekankan pentingnya penguatan penegakan hukum untuk mengurangi risiko kecelakaan akibat ketidakpatuhan.

4.2.3. Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS

Deskripsi tanggapan responden dalam bentuk statistik deskriptif data variabel Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 4.4.
Statistik Deskriptif Variabel Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS

Variabel dan indikator	Mean	Standar Deviasi
Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS	3.860	
1. Kejelasan suara,	3.831	0.882
2. Ketepatan waktu,	3.862	0.896
3. Relevansi	3.885	0.832
4. Dampak perubahan.	3.862	0.878

Variabel Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area Traffic Control System (ATCS) (Z) menunjukkan mean keseluruhan 3.860, dengan mean tertinggi pada indikator relevansi (Z_3) sebesar 3.884, dan mean terendah pada indikator kejelasan suara (Z_1) sebesar 3.831. Makna dari temuan ini adalah bahwa sistem pengumuman suara ini dinilai cukup efektif dalam memberikan informasi atau peringatan real-time untuk meningkatkan keselamatan dan kelancaran lalu lintas, meskipun masih ada ruang perbaikan. Mean tertinggi pada relevansi mengindikasikan bahwa konten pengumuman dianggap tepat dan bermanfaat bagi pengguna jalan, yang dapat memperkuat dampaknya dalam mengubah perilaku

berkendara, sedangkan mean terendah pada kejelasan suara menandakan tantangan teknis seperti gangguan suara atau kualitas audio, yang berpotensi mengurangi efektivitas sistem secara keseluruhan, sehingga merekomendasikan peningkatan teknologi untuk memastikan ketepatan waktu dan dampak perubahan yang lebih optimal.

4.2.4. Keselamatan Berkendara

Deskripsi tanggapan responden dalam bentuk statistik deskriptif data variabel Keselamatan berkendara dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 4.7.
Statistik Deskriptif Variabel Keselamatan berkendara

Variabel dan indikator	Mean	Standar Deviasi
Keselamatan berkendara	4.097	
1. persepsi, terhadap keselamatan	4.100	0.843
2. sikap terhadap keselamatan,	4.077	0.832
3. keyakinan terhadap keselamatan,	4.092	0.839
4. kesadaran terhadap keselamatan	4.100	0.834
5. tindakan nyata dalam berkendara yang sesuai dengan standar keselamatan	4.115	0.850

Variabel Keselamatan berkendara (Y2) memiliki mean keseluruhan 4.097, dengan mean tertinggi pada indikator tindakan nyata dalam berkendara yang sesuai dengan standar keselamatan (Y2_5) yaitu 4.115, dan mean terendah pada indikator sikap terhadap keselamatan (Y2_2) yaitu 4.07. Hasil ini mengimplikasikan bahwa responden secara umum aktif dalam upaya meminimalkan risiko kecelakaan melalui penerapan peraturan, kesadaran pengemudi, dan pemeliharaan kendaraan serta infrastruktur. Mean tertinggi pada tindakan nyata menunjukkan komitmen praktis yang tinggi di kalangan responden, yang dapat menjadi indikator positif

untuk pengurangan angka kecelakaan secara efektif, sementara mean terendah pada sikap terhadap keselamatan menyoroti potensi kurangnya orientasi emosional atau motivasi internal, sehingga diperlukan program pendidikan yang lebih fokus pada pembentukan sikap positif untuk memperkuat persepsi, keyakinan, dan kesadaran keselamatan.

4.3. Evaluasi Model Pengukuran (Outer Model)

Pada penelitian ini, analisis data dilakukan dengan menggunakan model simultan dengan pendekatan PLS, evaluasi mendasar yang dilakukan yaitu evaluasi model pengukuran (*outer model*) dengan tujuan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas indikator-indikator yang mengukur variabel laten. Kriteria validitas diukur dengan *convergent* dan *discriminant validity*, sedangkan kriteria reliabilitas konstruk diukur dengan *composite reliability*, *Average Variance Extracted (AVE)*, dan *Cronbach Alpha*.

4.3.1. Convergent Validity

Evaluasi model pengukuran variabel laten dengan indikator reflektif dianalisis dengan melihat *convergent validity* masing-masing indikator. Pengujian *convergent validity* pada PLS dapat dilihat dari besaran *outer loading* setiap indikator terhadap variabel latennya. Menurut Ghazali (2011) merekomendasikan nilai *outer loading* di atas 0,70 menunjukkan indikator yang valid.

1. Evaluasi Validitas Konvergen Variabel Pengetahuan aturan lalu lintas

Dalam penelitian ini, pengukuran variabel Pengetahuan aturan lalu lintas direfleksikan melalui tiga indikator. Evaluasi *outer model* atau model pengukuran dapat dilihat dari nilai *outer loading* dari setiap indikator variabel Pengetahuan aturan lalu lintas sebagai berikut:

Tabel 4.9
Hasil Perhitungan *Outer Loading* Konstruk Pengetahuan aturan lalu lintas

Indikator	<i>Outer loadings</i>	Keterangan
1. Pemahaman terhadap rambu lalu lintas,	0.954	Valid
2. Pemahaman terhadap marka jalan,	0.965	Valid
3. Etika berlalu lintas.	0.940	Valid

Tabel di atas menunjukkan bahwa seluruh nilai loading faktor indikator Pengetahuan aturan lalu lintas memiliki nilai lebih besar dari batas kritis 0,700. Dengan demikian variabel Pengetahuan aturan lalu lintas (X1) mampu dibentuk atau dijelaskan dengan baik atau dapat dikatakan valid secara convergent oleh ketiga indikator yaitu Pemahaman terhadap rambu lalu lintas, Pemahaman terhadap marka jalan, dan Etika berlalu lintas.

2. Evaluasi Validitas Konvergen Variabel Kepatuhan berlalu lintas

Dalam penelitian ini, pengukuran variabel Kepatuhan berlalu lintas (X2) direfleksikan melalui empat indikator. Evaluasi *outer model* atau model pengukuran dapat dilihat dari nilai *outer loading* dari setiap indikator variabel Kepatuhan berlalu lintas sebagai berikut:

Tabel 4.10
Hasil Perhitungan Outer Loading Konstruk Kepatuhan berlalu lintas

Indikator	<i>Outer loadings</i>	Keterangan
1. Percaya terhadap pentingnya peraturan lalu lintas,	0.950	Valid
2. Menerima peraturan lalu lintas yang berlaku,	0.940	Valid
3. Memahami bahwa peraturan lalu lintas dibuat untuk kepentingan bersama	0.935	Valid
4. Mematuhi rambu-rambu lalu lintas	0.947	Valid

Tabel di atas menunjukkan seluruh nilai loading faktor indikator Kepatuhan berlalu lintas memiliki nilai lebih besar dari batas kritis 0,700. Dengan demikian variabel Kepatuhan berlalu lintas (Y1) mampu dibentuk atau dijelaskan dengan baik atau dapat dikatakan valid secara convergent oleh keempat indikator, yaitu Percaya terhadap pentingnya peraturan lalu lintas, Menerima peraturan lalu lintas yang berlaku, Memahami bahwa peraturan lalu lintas dibuat untuk kepentingan bersama, dan Mematuhi rambu-rambu lalu lintas.

3. Evaluasi Validitas Konvergen Variabel Keselamatan berkendara

Dalam penelitian ini, pengukuran variabel Keselamatan berkendara (Y1) direfleksikan melalui lima indikator. Evaluasi outer model atau model pengukuran dapat dilihat dari nilai outer loading dari setiap indikator variabel Keselamatan berkendara sebagai berikut:

Tabel 4.11
 Hasil Perhitungan Outer Loading Konstruk Keselamatan berkendara

Indikator	<i>Outer loadings</i>	Keterangan
persepsi, terhadap keselamatan	0.947	Valid
sikap terhadap keselamatan,	0.945	Valid
keyakinan terhadap keselamatan,	0.938	Valid
kesadaran terhadap keselamatan	0.953	Valid
tindakan nyata dalam berkendara yang sesuai dengan standar keselamatan	0.936	Valid

Tabel di atas terlihat bahwa seluruh nilai loading faktor indikator Keselamatan berkendara memiliki nilai lebih besar dari batas kritis 0,700. Dengan demikian variabel Keselamatan berkendara (Y1) mampu dibentuk atau dijelaskan dengan baik atau dapat dikatakan valid secara convergent oleh indikator persepsi terhadap keselamatan, sikap terhadap keselamatan, .keyakinan terhadap keselamatan, kesadaran terhadap keselamatan dan tindakan nyata dalam berkendara yang sesuai dengan standar keselamatan.

4. Evaluasi Validitas Konvergen Variabel Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS

Dalam penelitian ini, pengukuran variabel Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS (Z) direfleksikan melalui empat indikator. Evaluasi outer model atau model pengukuran dapat dilihat dari nilai outer loading dari setiap indikator variabel Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS sebagai berikut:

Tabel 4.12
 Hasil Perhitungan Outer Loading Konstruk Implementasi Teknologi Informasi
 Lalu Lintas pada Area ATCS

Indikator	<i>Outer loadings</i>	Keterangan
1. Kejelasan suara,	0.935	Valid
2. Ketepatan waktu,	0.929	Valid
3. Relevansi ,	0.798	Valid
4. Dampak perubahan.	0.965	Valid

Pada tabel di atas dapat menunjukkan bahwa seluruh nilai loading faktor indikator Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS memiliki nilai lebih besar dari batas kritis 0,700. Dengan demikian variabel Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS (Z) mampu dibentuk atau dijelaskan dengan baik atau dapat dikatakan valid secara convergent oleh indikator Kejelasan suara, Ketepatan waktu, Relevansi dan Dampak perubahan

Berdasarkan hasil pengujian validitas konvergen pada masing-masing variabel, dapat disimpulkan bahwa semua indikator dinyatakan valid, sehingga dapat digunakan untuk menjelaskan variabel-variabel dalam penelitian ini.

4.3.2. *Discriminant Validity*

Discriminant validity yaitu ukuran yang menunjukkan bahwa variabel laten berbeda dengan konstruk atau variabel lain secara teori dan terbukti secara empiris melalui pengujian statistik. Validitas diskriminan diukur dengan Fornell Lacker Criterion, HTMT, serta *Cross loading*. Hasil pengujian pada masing-masing variabel dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Hasil Uji *Fornell Lacker Criterion*

Pengujian validitas menggunakan kriteria *Fornell-Larcker Criterion* dilakukan dengan melihat nilai akar *Average Variance Extract* (AVE) dibandingkan dengan korelasi antar konstruk dengan konstruk lainnya. Uji ini terpenuhi jika akar AVE lebih besar daripada korelasi antar variabel.

Tabel 4.13
Nilai Uji Discriminant Validity dengan kriteria Fornell-Larcker Criterion

	Kepatuhan berlalu lintas	Keselamatan berkendara	Pengetahuan aturan lalu lintas	Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS
Kepatuhan berlalu lintas	0.943			
Keselamatan berkendara	0.638	0.944		
Pengetahuan aturan lalu lintas	0.638	0.542	0.953	
Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS	0.123	-0.041	0.060	0.909

Keterangan: Nilai yang dicetak tebal adalah nilai akar AVE.

Dari Tabel 4.13 diperoleh informasi bahwa nilai akar AVE lebih tinggi dari nilai korelasi antar konstruk lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa konstruk dalam model yang diestimasi telah memenuhi kriteria *discriminant validity* yang tinggi, artinya hasil analisis data dapat diterima karena nilai yang menggambarkan hubungan antar konstruk berkembang. Hal ini dapat berarti bahwa seluruh konstruk memiliki *discriminant validity* yang baik. Dengan demikian instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur seluruh konstruk atau variabel laten dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria validitas diskriminan.

2. Hasil Uji *Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)*

Pengujian validitas menggunakan kriteria *Heterotrait-monotrait ratio (HTMT)* dilakukan dengan melihat matrik HTMT. Kriteria HTMT yang diterima adalah dibawah 0,9 yang mengindikasikan evaluasi validitas diskriminan diterima.

Tabel 4.14
Nilai Uji Discriminant Validity dengan kriteria Heterotrait-monotrait ratio (HTMT)

	Heterotrait-monotrait ratio (HTMT)
Keselamatan berkendara <-> Kepatuhan berlalu lintas	0.660
Pengetahuan aturan lalu lintas <-> Kepatuhan berlalu lintas	0.668
Pengetahuan aturan lalu lintas <-> Keselamatan berkendara	0.565
Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS <-> Kepatuhan berlalu lintas	0.143
Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS <-> Keselamatan berkendara	0.028
Pengetahuan aturan lalu lintas <-> Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS	0.691

Sumber: Data primer yang diolah (2024)

Tabel 4.14 menunjukkan bahwa nilai-nilai dalam matrik HTMT tidak lebih dari 0,9. Artinya, model menunjukkan bahwa evaluasi validitas diskriminan dapat diterima. Dari hasil pengujian validitas diskriminan, dapat diketahui bahwa syarat uji *HTMT* telah terpenuhi sehingga semua konstruk dalam model yang diestimasi memenuhi kriteria *discriminant validity* yang baik artinya hasil analisis data dapat diterima.

3. Cross Loading

Hasil analisis mengenai korelasi konstruk dengan indikatornya sendiri atau korelasi konstruk dengan indikator yang lain dapat disajikan pada bagian tabel *cross loading*.

Tabel 4.15
Nilai Korelasi Konstruk dengan Indikator (Cross Loading)

	Kepatuhan berlalu lintas	Keselamatan berkendara	Pengetahuan aturan lalu lintas	Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS
X_1	0.582	0.529	0.954	0.045
X_2	0.635	0.524	0.965	0.079
X_3	0.606	0.497	0.940	0.047
Y1_1	0.950	0.605	0.648	0.118
Y1_2	0.940	0.637	0.568	0.050
Y1_3	0.935	0.604	0.581	0.130
Y1_4	0.947	0.557	0.609	0.169
Y2_1	0.578	0.947	0.491	-0.061
Y2_2	0.632	0.945	0.520	-0.034
Y2_3	0.638	0.938	0.509	-0.015
Y2_4	0.587	0.953	0.515	-0.027
Y2_5	0.571	0.936	0.526	-0.059
Z_1	0.092	-0.027	0.056	0.935
Z_2	0.190	-0.020	0.115	0.929
Z_3	0.125	0.015	0.137	0.798
Z_4	0.107	-0.038	0.062	0.965

Pengujian *discriminant validity* dengan cara ini dikatakan valid jika nilai korelasi konstruk dengan indikatornya sendiri lebih besar daripada dengan konstruk lainnya serta semua nilai korelasi konstruk dengan indikatornya sendiri dan konstruk lainnya menunjukkan nilai yang positif. Dari hasil pengolahan data yang tersaji pada tabel *cross loading* dapat diketahui bahwa syarat tersebut telah

terpenuhi sehingga semua konstruk dalam model yang diestimasi memenuhi kriteria *discriminant validity* yang baik artinya hasil analisis data dapat diterima.

4.3.3. Uji Reliabilitas

Pengukuran reliabilitas dalam penelitian kuantitatif, khususnya pada model pengukuran (measurement model) berbasis *Structural Equation Modeling* (SEM), dapat dilakukan dengan tiga metode utama, yaitu (Ghozali & Latan, 2015):

a. *Cronbach's Alpha*

Cronbach's Alpha digunakan untuk menilai konsistensi internal dari suatu konstruk atau variabel laten. Nilai ini menunjukkan sejauh mana indikator-indikator yang digunakan mampu mengukur konsep yang sama secara konsisten. Umumnya, nilai Cronbach's Alpha $\geq 0,70$ dianggap menunjukkan reliabilitas yang baik, meskipun dalam penelitian eksploratori nilai $\geq 0,60$ masih dapat diterima.

b. *Composite Reliability (CR)*

Composite Reliability mengukur reliabilitas internal dengan mempertimbangkan bobot (*loading*) masing-masing indikator terhadap konstruk. Berbeda dengan Cronbach's Alpha yang mengasumsikan semua indikator memiliki kontribusi yang sama, CR memberikan penilaian yang lebih akurat pada model SEM karena memperhitungkan kontribusi relatif tiap indikator. Nilai CR $\geq 0,70$ umumnya menunjukkan bahwa konstruk memiliki konsistensi internal yang memadai.

c. *Average Variance Extracted (AVE)*

AVE digunakan untuk mengukur validitas konvergen sekaligus menunjukkan proporsi varians indikator yang berhasil dijelaskan oleh konstruk laten. Nilai $AVE \geq 0,50$ mengindikasikan bahwa lebih dari setengah varians indikator dapat dijelaskan oleh konstruk tersebut, sehingga menunjukkan tingkat konsistensi yang memadai.

Hasil *composite reliability*, *Cronbach's Alpha*, dan *AVE* antar konstruk dengan indikator-indikatornya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.16
Hasil Uji Reliabilitas

	<i>Cronbach's alpha</i>	<i>Composite reliability (rho c)</i>	<i>Average variance extracted (AVE)</i>
Kepatuhan berlalu lintas	0.959	0.970	0.889
Keselamatan berkendara	0.970	0.976	0.891
Pengetahuan aturan lalu lintas	0.949	0.967	0.908
Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS	0.955	0.950	0.826

Sumber: Data primer yang diolah (2024)

Berdasarkan tabel di atas, hasil uji reliabilitas pada setiap konstruk menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha berada di atas 0,7, nilai reliabilitas komposit (*Composite Reliability*) juga melebihi 0,7, serta nilai AVE pada masing-masing konstruk melampaui 0,5. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian ini memiliki tingkat reliabilitas yang baik.

Berdasarkan hasil evaluasi *convergent validity* dan *discriminant validity* serta reliabilitas variabel, dapat disimpulkan bahwa indikator-indikator sebagai pengukur masing-masing variabel merupakan pengukur yang valid dan reliabel.

4.3.4. Uji Multikolinieritas

Multikolinearitas adalah suatu kondisi dimana terjadi korelasi antara variabel bebas atau antar variabel bebas tidak bersifat saling bebas. Sebelum dilakukan uji hipotesis, perlu dilakukan pengujian multikolinieritas. Uji multikolinieritas dapat dilakukan dengan melihat nilai *Collinierity. Statistics* (VIF) pada inner VIF Values. Apabila inner VIF < 5 menunjukkan tidak ada multikolinieritas (Hair et al., 2019).

Tabel 4.19
Hasil Uji Multikolinieritas

	VIF
Kepatuhan berlalu lintas -> Keselamatan berkendara	1.729
Pengetahuan aturan lalu lintas -> Kepatuhan berlalu lintas	1.000
Pengetahuan aturan lalu lintas -> Keselamatan berkendara	1.702
Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS -> Keselamatan berkendara	1.033
Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS x Kepatuhan berlalu lintas -> Keselamatan berkendara	1.830
Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS x Pengetahuan aturan lalu lintas -> Keselamatan berkendara	1.806

Berdasarkan hasil di atas, dapat diketahui bahwa nilai VIF seluruh variabel berada di bawah nilai 5. Artinya, dalam model yang terbentuk tidak dapat adanya masalah multikolinieritas.

4.4. Evaluasi Kesesuaian Model (Goodness of fit)

Analisis PLS merupakan analisis SEM berbasis varians dengan tujuan pada pengujian teori model yang menitikberatkan pada studi prediksi. Beberapa ukuran untuk menyatakan penerimaan model yang diajukan, diantaranya yaitu R square, dan Q square (Hair et al., 2019).

4.4.1. R square

R square menunjukkan besarnya variasi variabel endogen yang mampu dijelaskan oleh variabel eksogen atau endogen lainnya dalam model. Interpretasi R square menurut Chin (1998) yang dikutip (Abdillah, W., & Hartono, 2015) adalah 0,19 (pengaruh rendah), 0,33 (pengaruh sedang), dan 0,67 (pengaruh tinggi). Berikut hasil koefisien determinasi (R^2) dari variabel endogen disajikan pada tabel berikut :

Tabel 4.17
Nilai R-Square

	R-square
Kepatuhan berlalu lintas	0.407
Keselamatan berkendara	0.629

Koefisien determinasi (R-square) yang didapatkan dari model sebesar 0,629. Artinya variabel Keselamatan berkendara dapat dijelaskan 62,9 % oleh variabel Kepatuhan berlalu lintas, Pengetahuan aturan lalu lintas, dan Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS. Sedangkan sisanya 37,1% dipengaruhi oleh variabel lain di luar penelitian. Nilai R square tersebut (0,704) berada pada rentang nilai 0,67 – 1,00, artinya variabel

Kepatuhan berlalu lintas, Pengetahuan aturan lalu lintas, dan Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS memberikan pengaruh yang besar terhadap variabel Keselamatan berkendara.

4.4.2. Q square

Q-Square (Q^2) menggambarkan ukuran akurasi prediksi, yaitu seberapa baik setiap perubahan variabel eksogen/endogen mampu memprediksi variabel endogen. *Q-Square predictive relevance* untuk model struktural merupakan ukuran seberapa baik nilai observasi dihasilkan oleh model dan juga estimasi parameternya. Ukuran Q square di atas 0 menunjukkan model memiliki *predictive relevance* atau kesesuaian prediksi model yang baik. Kriteria kuat lemahnya model diukur berdasarkan *Q-Square Predictive Relevance* (Q^2) menurut Ghozali & Latan (2015, p. 80) adalah sebagai berikut: 0,35 (model kuat), 0,15 (model moderat), dan 0,02 (model lemah).

Hasil perhitungan nilai Q-Square untuk model struktural penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.18
Nilai Q-square

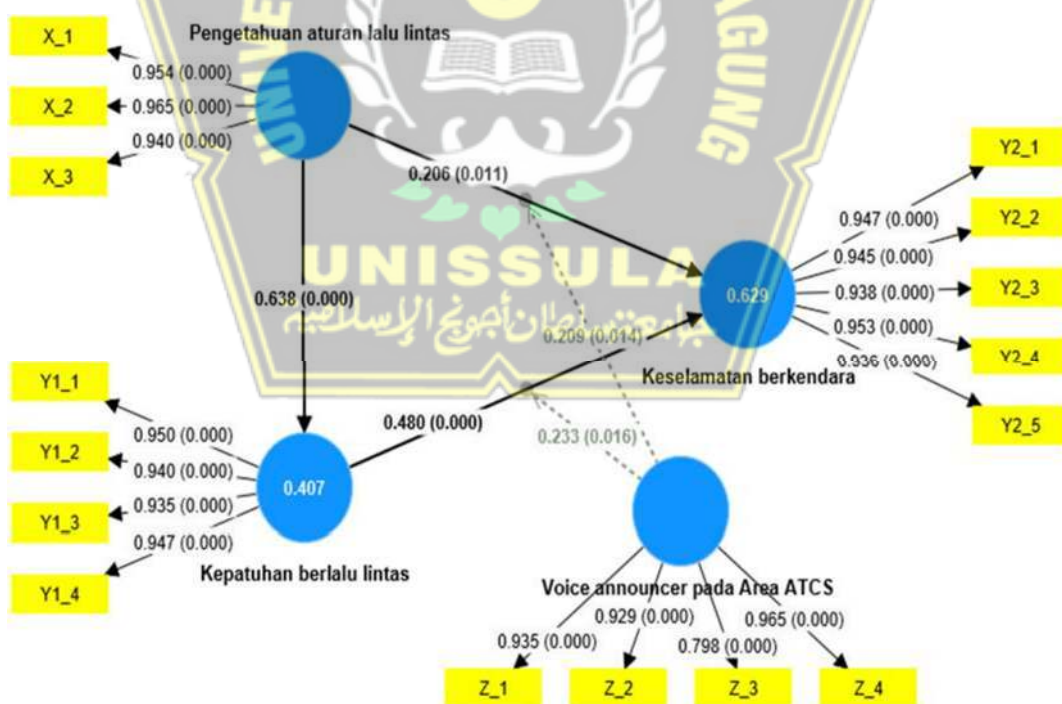
	SSO	SSE	$Q^2 (=1-SSE/SSO)$
Kepatuhan berlalu lintas	520.000	334.838	0.356
Keselamatan berkendara	650.000	293.798	0.548

Nilai Q-square (Q^2) untuk variabel Keselamatan berkendara sebesar 0,548 dan Kepatuhan berlalu lintas sebesar 0,356 yang menunjukkan nilai Q

square > 0,35, sehingga dapat dikatakan model memiliki *predictive relevance* yang tinggi. Artinya, nilai estimasi parameter yang dihasilkan model sesuai dengan nilai observasi atau dinyatakan model struktural *fit* dengan data atau memiliki kesesuaian yang baik.

4.5. Evaluasi Model Struktural (Inner Model)

Pengujian model struktural (inner model) adalah melihat hubungan antara konstruk laten dengan melihat hasil estimasi koefisien parameter path dan tingkat signifikansinya (Ghozali, 2011). Dalam hal ini pengolahan data digunakan dengan menggunakan alat bantu software *Smart PLS v4.1.0*. Hasil pengolahan data tersebut tampak pada gambar berikut:



Gambar 4.1.
Full Model SEM-PLS Moderasi
Sumber: Hasil olah data penelitian dengan *Smart PLS 4.1.0* (2024)

Prosedur tersebut dilakukan sebagai langkah dalam pengujian hipotesis penelitian yang telah diajukan. Pengujian diperoleh hasil output dari model struktur konstruk *loading factor* yang akan menjelaskan pengaruh konstruk Pengetahuan aturan lalu lintas terhadap Keselamatan berkendara melalui Kepatuhan berlalu lintas dan moderasi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS.

Pengujian hipotesis penelitian dilakukan untuk menentukan suatu hipotesis diterima atau tidak dengan membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} dengan syarat jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka hipotesis diterima. Nilai kritis yang digunakan ketika ukuran sampel lebih besar dari 30 dan pengujian dua pihak adalah 1,65 untuk taraf signifikansi 10%, 1,96 untuk taraf signifikansi 5% dan 2,57 untuk taraf signifikansi 1% (Marliana, 2019). Dalam hal ini untuk menguji hipotesis digunakan taraf signifikansi 5% dimana nilai t tabel sebesar 1,96 (Ghozali & Latan, 2015). Hasil pengujian pengaruh masing-masing variabel penelitian ini dapat disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.20
Hasil Uji Hipotesis

	Pengaruh	Original sample	T statistics	P values	Keterangan
H1	Pengetahuan aturan lalu lintas -> Keselamatan berkendara	0.206	2.549	0.011	Diterima
H2	Pengetahuan aturan lalu lintas -> Kepatuhan berlalu lintas	0.638	11.908	0.000	Diterima
H3	Kepatuhan berlalu lintas -> Keselamatan berkendara	0.480	6.259	0.000	Diterima

H4	Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS x Kepatuhan berlalu lintas -> Keselamatan berkendara	0.233	2.400	0.016	Diterima
	Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS x Pengetahuan aturan lalu lintas -> Keselamatan berkendara	0.209	2.452	0.014	Diterima

Sumber: Pengolahan data primer dengan *Smart PLS 4.1.0* (2024)

Keputusan diambil berdasarkan nilai uji statistik yang dihitung dan tingkat signifikansi yang ditentukan sebelumnya. Uji hipotesis dilakukan dengan melakukan perbandingan t tabel yang sudah ditentukan dengan t-hitung yang dihasilkan dari perhitungan PLS. Berdasarkan tabel hasil olah data di atas dapat diketahui dalam pengujian masing-masing hipotesis yang telah diajukan, yaitu:

1. Pengujian Hipotesis 1:

H1: Terdapat pengaruh positif pengetahuan aturan lalu lintas terhadap keselamatan berkendara

Pada pengujian hipotesis 1 diperoleh nilai original sample estimate sebesar 0,206. Nilai tersebut membuktikan pengetahuan aturan lalu lintas berpengaruh positif terhadap keselamatan berkendara yang hasilnya juga diperkuat dari hasil uji t yang diperoleh nilai thitung (2,549) > ttabel (1.96) dan p (0,011) < 0,05, sehingga dapat dikatakan ada pengaruh positif dan signifikan pengetahuan aturan lalu lintas terhadap kualitas keselamatan berkendara. Dengan demikian hipotesis pertama yang menyatakan bahwa ‘Terdapat pengaruh positif pengetahuan aturan lalu lintas terhadap keselamatan berkendara’ dapat **diterima**.

2. Pengujian Hipotesis 2

H2: Terdapat pengaruh positif pengetahuan aturan lalu lintas terhadap kepatuhan pengendara

Pada pengujian hipotesis 2 diperoleh nilai original sample estimate sebesar 0,638. Nilai tersebut membuktikan pengetahuan aturan lalu lintas berpengaruh positif terhadap kepatuhan pengendara yang hasilnya juga diperkuat dari hasil uji t yang diperoleh nilai thitung ($11,908$) > ttabel (1.96) dan $p(0,000) < 0,05$, sehingga dapat dikatakan ada pengaruh positif dan signifikan pengetahuan aturan lalu lintas terhadap kepatuhan pengendara. Dengan demikian hipotesis kedua yang menyatakan bahwa ‘Terdapat pengaruh positif pengetahuan aturan lalu lintas terhadap kepatuhan pengendara’ dapat **diterima**.

3. Pengujian Hipotesis 3

H3: Terdapat pengaruh positif kepatuhan pengendara terhadap keselamatan berkendara

Pada pengujian hipotesis 3 diperoleh nilai original sample estimate sebesar 0,480. Nilai tersebut membuktikan kepatuhan pengendara berpengaruh positif terhadap keselamatan berkendara yang hasilnya juga diperkuat dari hasil uji t yang diperoleh nilai thitung ($6,259$) > ttabel (1.96) dan $p(0,000) < 0,05$, sehingga dapat dikatakan ada pengaruh positif dan signifikan kepatuhan pengendara terhadap keselamatan berkendara. Dengan demikian hipotesis ketiga yang menyatakan

bahwa ‘Terdapat pengaruh positif kepatuhan pengendara terhadap keselamatan berkendara’ dapat **diterima**.

4. Pengujian Hipotesis 4:

H4: Implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area Traffic Control System (ATCS) memoderasi pengaruh pengetahuan akan aturan lalu lintas terhadap keselamatan berkendara

Pada pengujian hipotesis 4 diperoleh nilai original sample estimate sebesar 0,209. Nilai tersebut membuktikan implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System (ATCS)* memoderasi positif pengaruh pengetahuan akan aturan lalu lintas terhadap keselamatan berkendara yang hasilnya juga diperkuat dari hasil uji t yang diperoleh nilai thitung ($2,452$) > ttabel ($1,96$) dan p ($0,014$) < $0,05$, sehingga dapat dikatakan ada pengaruh moderasi positif dan signifikan implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System (ATCS)* terhadap hubungan antara pengetahuan akan aturan lalu lintas dan kualitas keselamatan berkendara. Dengan demikian hipotesis keempat yang menyatakan bahwa ‘Implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System (ATCS)* memoderasi pengaruh pengetahuan akan aturan lalu lintas terhadap keselamatan berkendara’ dapat **diterima**.

5. Pengujian Hipotesis 5

H5: Implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area Traffic Control System (ATCS) memoderasi pengaruh kepatuhan berkendara terhadap keselamatan berkendara

Pada pengujian hipotesis 5 diperoleh nilai original sample estimate sebesar 0,233. Nilai tersebut membuktikan implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System (ATCS)* memoderasi positif pengaruh kepatuhan berkendara terhadap keselamatan berkendara yang hasilnya juga diperkuat dari hasil uji t yang diperoleh nilai thitung $(2,400) > t_{tabel} (1,96)$ dan $p (0,016) < 0,05$, sehingga dapat dikatakan ada pengaruh moderasi positif dan signifikan implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System (ATCS)* terhadap hubungan antara kepatuhan berkendara dan keselamatan berkendara. Dengan demikian hipotesis kelima yang menyatakan bahwa ‘Implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada *Area Traffic Control System (ATCS)* memoderasi pengaruh kepatuhan berkendara terhadap keselamatan berkendara’ dapat **diterima**.

4.6. Pembahasan

4.5.1. Pengaruh pengetahuan aturan lalu lintas terhadap keselamatan berkendara

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan mengenai aturan lalu lintas memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan kualitas keselamatan berkendara

di Kota Semarang. Pengetahuan ini tercermin melalui beberapa indikator utama, yaitu pemahaman terhadap rambu-rambu lalu lintas, pemahaman terhadap marka jalan, serta penerapan etika dalam berlalu lintas.

Ketiga indikator tersebut terbukti tidak hanya meningkatkan persepsi pengendara mengenai pentingnya keselamatan, tetapi juga membentuk sikap positif terhadap praktik keselamatan berkendara. Selain itu, pengetahuan yang baik tentang aturan lalu lintas turut memperkuat keyakinan individu dalam menjaga keselamatan, menumbuhkan kesadaran kolektif akan risiko di jalan raya, serta mendorong tindakan nyata yang sesuai dengan standar keselamatan. Dengan demikian, semakin tinggi tingkat pemahaman pengendara terhadap aturan dan etika berlalu lintas, semakin tinggi pula kontribusinya terhadap terciptanya perilaku berkendara yang aman dan tertib di masyarakat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variabel pengetahuan aturan lalu lintas, indikator dengan nilai outer loading tertinggi adalah pemahaman terhadap marka jalan. Sementara itu, pada variabel keselamatan berkendara, indikator dengan nilai outer loading tertinggi adalah kesadaran terhadap keselamatan. Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin baik pemahaman pengendara terhadap fungsi dan makna marka jalan, maka semakin tinggi pula tingkat kesadaran mereka untuk menjaga keselamatan dalam berkendara. Artinya, pengetahuan yang mendalam mengenai marka jalan berkontribusi besar terhadap kesadaran pengendara dalam menciptakan perilaku berkendara yang aman dan tertib di jalan raya.

Di sisi lain, indikator dengan nilai outer loading terendah pada variabel pengetahuan aturan lalu lintas adalah etika berlalu lintas, sedangkan pada variabel keselamatan berkendara adalah tindakan nyata dalam berkendara yang sesuai dengan standar keselamatan. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman dan penerapan etika dalam berlalu lintas akan mendorong pengendara untuk lebih konsisten melakukan tindakan nyata yang selaras dengan prinsip-prinsip keselamatan di jalan. Artinya, meskipun etika berkendara masih memiliki kontribusi terendah dibanding indikator lainnya, perbaikan aspek ini tetap penting karena dapat memperkuat perilaku pengendara dalam mewujudkan keselamatan secara nyata melalui sikap disiplin, kepatuhan, dan tanggung jawab saat berada di jalan.

4.5.2. pengaruh pengetahuan aturan lalu lintas terhadap kepatuhan pengendara

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan mengenai aturan lalu lintas memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap tingkat kepatuhan pengendara di Kota Semarang. Hal ini menegaskan bahwa semakin tinggi pemahaman pengendara terhadap aturan yang berlaku, semakin besar pula kecenderungan mereka untuk mematuhi ketentuan lalu lintas.

Beberapa indikator yang menjadi tolok ukur dalam penelitian ini, seperti pemahaman terhadap rambu lalu lintas, pemahaman terhadap marka jalan, serta penguasaan etika dalam berlalu lintas, terbukti berkontribusi terhadap terbentuknya sikap positif pengendara. Indikator tersebut tidak hanya meningkatkan kepercayaan

bahwa aturan lalu lintas memiliki peran penting, tetapi juga mendorong penerimaan terhadap peraturan yang berlaku. Selain itu, pengendara semakin memahami bahwa regulasi lalu lintas dirancang untuk kepentingan bersama, yakni menciptakan keamanan, kenyamanan, dan kelancaran di jalan raya. Dengan demikian, pemahaman tersebut mendorong munculnya perilaku disiplin, seperti mematuhi rambu-rambu dan tata tertib berkendara.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variabel pengetahuan aturan lalu lintas, indikator dengan nilai outer loading tertinggi adalah pemahaman terhadap marka jalan. Sementara itu, pada variabel kepatuhan berlalu lintas, indikator dengan nilai outer loading tertinggi adalah keyakinan atau rasa percaya terhadap pentingnya peraturan lalu lintas. Temuan ini memberikan makna bahwa semakin tinggi tingkat pemahaman pengendara mengenai fungsi dan makna marka jalan, semakin kuat pula keyakinan mereka terhadap urgensi dan manfaat dari peraturan lalu lintas. Dengan demikian, pengetahuan teknis yang memadai, seperti pemahaman marka jalan, dapat membentuk kesadaran kognitif yang kemudian mendorong sikap patuh dan keyakinan bahwa aturan lalu lintas memang dirancang untuk menjamin keselamatan bersama. Artinya, aspek pengetahuan teknis dan kesadaran normatif saling berinteraksi dalam memperkuat perilaku kepatuhan.

Di sisi lain, indikator dengan nilai outer loading terendah pada variabel pengetahuan aturan lalu lintas adalah etika dalam berlalu lintas, sedangkan pada variabel kepatuhan lalu lintas adalah pemahaman bahwa peraturan lalu lintas dibuat untuk kepentingan bersama. Temuan ini mengindikasikan bahwa ketika etika berkendara—seperti sikap saling menghormati pengguna jalan lain dan menjaga

ketertiban—ditingkatkan, maka akan semakin baik pula pemahaman pengendara bahwa aturan lalu lintas tidak semata-mata membatasi kebebasan individu, melainkan ditetapkan untuk melindungi kepentingan dan keselamatan kolektif. Dengan kata lain, kesadaran etis dalam berlalu lintas berfungsi sebagai dasar moral yang menumbuhkan pemahaman sosial mengenai pentingnya kepatuhan terhadap aturan. Artinya, dimensi etika dan kesadaran sosial memainkan peran penting dalam membentuk perilaku disiplin dan tanggung jawab pengendara di jalan raya.

4.5.3. Pengaruh kepatuhan pengendara terhadap keselamatan berkendara

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepatuhan pengendara memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan keselamatan berkendara di Kota Semarang. Hal ini berarti semakin tinggi tingkat kepatuhan pengendara terhadap aturan lalu lintas, semakin besar pula peluang terciptanya perilaku berkendara yang aman dan teratur di jalan raya.

Indikator kepatuhan yang dimaksud mencakup kepercayaan terhadap pentingnya peraturan lalu lintas, penerimaan terhadap peraturan yang berlaku, pemahaman bahwa peraturan dibuat untuk kepentingan bersama, serta konsistensi dalam mematuhi rambu-rambu lalu lintas. Keempat indikator tersebut terbukti tidak hanya meningkatkan persepsi dan sikap positif terhadap keselamatan, tetapi juga memperkuat keyakinan dan kesadaran pengendara mengenai pentingnya keselamatan diri maupun orang lain. Pada akhirnya, kepatuhan tersebut berimplikasi pada lahirnya tindakan nyata dalam berkendara yang sesuai dengan

standar keselamatan, seperti mengurangi pelanggaran, mencegah kecelakaan, dan menciptakan budaya tertib lalu lintas di masyarakat.

Variabel kepatuhan berlalu lintas dengan nilai outer loading tertinggi ditunjukkan oleh indikator keyakinan terhadap pentingnya peraturan lalu lintas, sedangkan pada variabel keselamatan berkendara, nilai outer loading tertinggi ditunjukkan oleh indikator kesadaran terhadap keselamatan. Temuan ini menggambarkan bahwa semakin kuat keyakinan pengendara akan pentingnya aturan lalu lintas, semakin tinggi pula kesadaran mereka terhadap pentingnya menjaga keselamatan dalam berkendara. Artinya, keyakinan dan pemahaman mengenai nilai aturan lalu lintas memiliki peran yang sangat besar dalam membentuk pola pikir pengendara untuk lebih berhati-hati dan menjaga keselamatan diri maupun orang lain di jalan raya.

Sementara itu, variabel kepatuhan berlalu lintas dengan nilai outer loading terendah ditunjukkan oleh indikator pemahaman bahwa peraturan lalu lintas dibuat untuk kepentingan bersama, sedangkan pada variabel keselamatan berkendara indikator dengan nilai terendah adalah tindakan nyata dalam berkendara sesuai standar keselamatan. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pengendara memahami aturan dibuat untuk kepentingan bersama, pemahaman tersebut belum sepenuhnya terinternalisasi dalam bentuk perilaku nyata di jalan. Artinya, terdapat kesenjangan antara pemahaman normatif dengan tindakan praktis, sehingga masih diperlukan upaya peningkatan kesadaran kolektif agar pemahaman tersebut dapat mendorong perilaku nyata yang sesuai dengan standar keselamatan berkendara.

4.5.4. Moderasi Implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area Traffic Control System (ATCS) dalam pengaruh pengetahuan akan aturan lalu lintas terhadap kualitas keselamatan berkendara

Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas melalui *Area Traffic Control System* (ATCS) memiliki peran moderasi yang positif dan signifikan dalam memperkuat hubungan antara tingkat pengetahuan pengendara mengenai aturan lalu lintas dengan kualitas keselamatan berkendara. Artinya, semakin baik penerapan ATCS, maka semakin kuat pula pengaruh pengetahuan aturan lalu lintas terhadap perilaku berkendara yang aman. Dengan kata lain, ATCS berfungsi sebagai instrumen pendukung yang tidak hanya mengoptimalkan manajemen lalu lintas, tetapi juga meningkatkan efektivitas pengetahuan lalu lintas yang dimiliki pengendara dalam mencegah pelanggaran maupun kecelakaan di jalan raya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variabel implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas melalui Area ATCS, indikator dengan nilai *outer loading* tertinggi adalah aspek dampak perubahan. Sementara itu, pada variabel pengetahuan aturan lalu lintas, indikator tertinggi adalah pemahaman terhadap marka jalan, dan pada variabel keselamatan berkendara, indikator tertinggi adalah kesadaran terhadap keselamatan. Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin besar dampak perubahan yang

dihasilkan oleh penerapan teknologi lalu lintas, semakin kuat pula pengaruh pemahaman pengendara terhadap marka jalan dalam meningkatkan kesadaran akan keselamatan. Dengan kata lain, teknologi yang mampu menghadirkan perubahan nyata dalam sistem lalu lintas akan memperkuat efektivitas pengetahuan aturan, khususnya pemahaman marka jalan, sehingga berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kesadaran berkendara yang lebih aman.

Di sisi lain, indikator dengan nilai outer loading terendah untuk variabel implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS adalah relevansi, untuk variabel pengetahuan aturan lalu lintas adalah etika berlalu lintas, dan untuk variabel keselamatan berkendara adalah tindakan nyata dalam berkendara sesuai standar keselamatan. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan relevansi dari penerapan teknologi lalu lintas akan memperkuat keterkaitan antara etika berlalu lintas dengan tindakan nyata pengendara di jalan. Artinya, meskipun peran indikator ini relatif lebih lemah dibandingkan indikator lain, namun jika aspek relevansi teknologi ditingkatkan, maka pengaruh etika dalam berlalu lintas dapat lebih nyata tercermin dalam perilaku pengendara yang sesuai dengan standar keselamatan. Dengan demikian, relevansi sistem teknologi lalu lintas tetap memiliki peran penting sebagai pendorong agar nilai-nilai etika tidak berhenti pada pengetahuan semata, tetapi juga diwujudkan dalam tindakan berkendara yang aman.

4.5.5. Moderasi Implementasi teknologi Implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area Traffic Control System (ATCS) dalam pengaruh kepatuhan berkendara terhadap kualitas keselamatan berkendara

Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas melalui *Area Traffic Control System (ATCS)* memiliki peran moderasi yang positif dan signifikan dalam memperkuat hubungan antara kepatuhan berkendara dengan kualitas keselamatan berkendara. Artinya, keberadaan ATCS tidak hanya berfungsi sebagai alat pemantau lalu lintas, tetapi juga mampu meningkatkan efektivitas kepatuhan pengendara terhadap aturan lalu lintas. Dengan kata lain, semakin optimal penerapan teknologi ini, semakin besar pula pengaruh kepatuhan berkendara terhadap terciptanya keselamatan di jalan raya.

Hasil temuan ini menegaskan bahwa teknologi informasi lalu lintas bukan sekadar inovasi teknis, tetapi juga instrumen strategis dalam menciptakan budaya tertib berkendara. ATCS memberikan kontrol, pengawasan, serta bukti digital yang membuat pengendara lebih sadar akan pentingnya kepatuhan. Dengan demikian, teknologi berfungsi sebagai penghubung yang memperkuat relasi antara perilaku disiplin di jalan dengan outcome berupa keselamatan berkendara yang lebih tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variabel implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas melalui Area ATCS, indikator dengan nilai outer loading tertinggi adalah dampak perubahan. Sementara itu, pada

variabel kepatuhan berlalu lintas, indikator dengan nilai outer loading tertinggi adalah keyakinan terhadap pentingnya peraturan lalu lintas, dan pada variabel keselamatan berkendara indikator tertinggi adalah kesadaran terhadap keselamatan. Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin baik dampak perubahan dari implementasi teknologi ATCS, semakin kuat pula pengaruh keyakinan pengendara terhadap pentingnya peraturan lalu lintas dalam meningkatkan kesadaran mereka terhadap keselamatan berkendara. Artinya, keberadaan ATCS berfungsi sebagai faktor penguat yang membuat kepercayaan pengendara terhadap aturan lalu lintas benar-benar berkontribusi pada peningkatan kesadaran akan pentingnya keselamatan. Dengan kata lain, perubahan positif yang ditimbulkan oleh teknologi dapat mendorong internalisasi kepatuhan sehingga melahirkan sikap lebih peduli terhadap keselamatan diri maupun orang lain di jalan raya.

Di sisi lain, variabel implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas melalui ATCS juga menunjukkan bahwa indikator dengan nilai outer loading terendah adalah relevansi. Untuk variabel kepatuhan berlalu lintas, nilai terendah terdapat pada indikator pemahaman bahwa peraturan dibuat untuk kepentingan bersama, sedangkan pada variabel keselamatan berkendara nilai terendah adalah indikator tindakan nyata dalam berkendara yang sesuai dengan standar keselamatan. Hasil ini mengisyaratkan bahwa relevansi implementasi ATCS yang semakin baik tetap memiliki kontribusi dalam memperkuat hubungan antara pemahaman pengendara mengenai pentingnya aturan bagi kepentingan bersama dengan penerapan tindakan

nyata yang selaras dengan standar keselamatan di jalan. Artinya, meskipun indikator relevansi memiliki nilai paling rendah, faktor ini tetap penting karena dapat menghubungkan pemahaman konseptual mengenai aturan lalu lintas dengan praktik nyata dalam berkendara yang aman. Dengan demikian, relevansi teknologi lalu lintas perlu terus diperhatikan agar dapat meningkatkan transformasi dari kesadaran normatif menjadi perilaku nyata yang mendukung keselamatan bersama.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan Hasil Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis secara empiris faktor-faktor yang memengaruhi kualitas keselamatan berkendara. Secara khusus, penelitian ini berfokus pada pengaruh aturan lalu lintas, pengetahuan aturan lalu lintas, dan kepatuhan pengendara terhadap keselamatan berkendara. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan menguji peran moderasi implementasi teknologi informasi lalu lintas melalui *Area Traffic Control System* (ATCS) dalam memperkuat pengaruh pengetahuan aturan lalu lintas maupun kepatuhan pengendara terhadap kualitas keselamatan berkendara

Hasil penelitian menunjukkan bahwa

1. pengetahuan mengenai aturan lalu lintas memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan keselamatan berkendara di Kota Semarang.
2. pengetahuan mengenai aturan lalu lintas memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap tingkat kepatuhan pengendara di Kota Semarang.
3. kepatuhan pengendara memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan keselamatan berkendara di Kota Semarang.
4. implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas melalui *Area Traffic Control System* (ATCS) memiliki peran moderasi yang positif dan signifikan dalam memperkuat hubungan antara tingkat pengetahuan pengendara mengenai aturan lalu lintas dengan keselamatan berkendara.

5. implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas melalui *Area Traffic Control System* (ATCS) memiliki peran moderasi yang positif dan signifikan dalam memperkuat hubungan antara kepatuhan berkendara dengan keselamatan berkendara.

5.2. Implikasi Teoritis

Hasil penelitian ini memberikan beberapa implikasi teoritis bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang keselamatan lalu lintas dan teknologi informasi.

1. Temuan mengenai indikator dampak perubahan yang tinggi pada implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas melalui Area ATCS menunjukkan bahwa penerapan teknologi tidak hanya bersifat operasional, tetapi juga berperan dalam memperkuat hubungan antara pengetahuan aturan lalu lintas dan keselamatan berkendara. Hal ini menegaskan bahwa teori perilaku berkendara harus mempertimbangkan faktor teknologi sebagai variabel moderasi yang signifikan dalam meningkatkan kesadaran dan kepatuhan pengendara.
2. Hasil temuan terkait indikator relevansi yang terendah menunjukkan bahwa meskipun aspek ini relatif lemah, relevansi teknologi tetap memengaruhi keterkaitan antara etika berlalu lintas dan tindakan nyata dalam berkendara. Secara teoritis, hal ini memperluas pemahaman tentang hubungan antara norma atau etika berlalu lintas dengan perilaku aktual, di mana teknologi berperan sebagai penguat agar prinsip etika diterapkan dalam tindakan nyata.

3. Penelitian ini menegaskan bahwa integrasi teknologi informasi dalam manajemen lalu lintas tidak hanya berdampak pada aspek teknis, tetapi juga menjadi instrumen yang memengaruhi aspek kognitif dan perilaku pengendara. Dengan demikian, teori keselamatan berkendara perlu memperhitungkan interaksi antara pengetahuan, kesadaran, dan implementasi teknologi sebagai faktor yang saling memperkuat. Temuan ini membuka arah bagi penelitian selanjutnya untuk mengeksplorasi peran moderasi teknologi dalam konteks perilaku manusia di berbagai sistem transportasi modern.

5.3. Implikasi Praktis

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa langkah praktis yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efektivitas keselamatan dan kepatuhan berlalu lintas.

1. Pada variabel pengetahuan aturan lalu lintas, indikator etika berlalu lintas menunjukkan nilai terendah. Hal ini menandakan perlunya upaya untuk meningkatkan kesadaran pengendara terhadap penerapan etika berlalu lintas, misalnya melalui kampanye edukasi, pelatihan, atau sosialisasi yang menekankan pentingnya perilaku tertib di jalan. Sementara itu, indikator pemahaman terhadap marka jalan yang nilainya tertinggi perlu dipertahankan dengan terus menyediakan informasi yang jelas dan konsisten terkait rambu dan marka jalan.
2. Pada variabel kepatuhan berlalu lintas, indikator memahami bahwa peraturan lalu lintas dibuat untuk kepentingan bersama memiliki nilai terendah. Oleh karena itu, intervensi praktis seperti program sosialisasi mengenai tujuan dan

manfaat peraturan lalu lintas dapat meningkatkan pemahaman pengendara sehingga mereka lebih terdorong untuk mematuhi aturan demi keselamatan bersama. Sementara itu, indikator percaya terhadap pentingnya peraturan lalu lintas yang nilainya tertinggi harus dipertahankan melalui penguatan pesan-pesan keselamatan secara berkesinambungan.

3. Pada variabel implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas di Area ATCS, indikator relevansi memiliki nilai terendah, sehingga peningkatan relevansi sistem teknologi terhadap kebutuhan pengguna sangat penting. Hal ini dapat dilakukan melalui pembaruan fitur, peningkatan user interface, dan edukasi mengenai fungsi teknologi dalam mendukung keselamatan berkendara. Sementara itu, indikator dampak perubahan yang nilainya tertinggi perlu dipertahankan dengan memastikan teknologi terus berkontribusi pada perubahan positif dalam perilaku pengendara dan pengelolaan lalu lintas.

5.4. Limitasi Hasil Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan.

1. Variabel yang digunakan masih terbatas pada pengetahuan aturan lalu lintas, kepatuhan berlalu lintas, dan implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas pada Area ATCS. Variabel lain yang dapat memengaruhi keselamatan berkendara, seperti faktor psikologis pengendara, kondisi jalan, dan lingkungan sosial, belum dimasukkan sehingga temuan penelitian hanya mencerminkan hubungan antarvariabel yang diuji.
2. Indikator dengan nilai outer loading terendah pada setiap variabel menunjukkan adanya aspek yang kurang optimal, seperti etika berlalu lintas,

pemahaman tujuan peraturan, dan relevansi teknologi. Hal ini menunjukkan bahwa hasil penelitian mungkin belum sepenuhnya menggambarkan perilaku pengendara secara menyeluruh, terutama pada aspek yang kurang diukur.

3. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis data dari pengukuran indikator tertentu, sehingga tidak sepenuhnya menangkap dinamika perilaku pengendara yang bersifat kualitatif atau kontekstual. Faktor-faktor lingkungan, budaya, dan persepsi individu yang kompleks mungkin memengaruhi hasil tetapi tidak tercakup dalam analisis ini.

5.5. Agenda Penelitian Mendatang

Berdasarkan hasil dan keterbatasan penelitian ini, beberapa agenda penelitian mendatang dapat direncanakan.

1. Penelitian selanjutnya dapat memperluas variabel yang diteliti, misalnya dengan memasukkan faktor psikologis pengendara, kondisi jalan, lingkungan sosial, dan budaya berlalu lintas, untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai keselamatan berkendara.
2. Indikator dengan nilai outer loading rendah, seperti etika berlalu lintas, pemahaman tujuan peraturan, dan relevansi teknologi, dapat menjadi fokus penelitian lebih mendalam untuk memahami hambatan dan strategi peningkatan perilaku pengendara serta efektivitas teknologi dalam konteks nyata.
3. Penelitian mendatang dapat menggunakan metode campuran (mixed-methods) atau pendekatan kualitatif untuk menangkap dinamika perilaku

pengendara secara lebih holistik, termasuk persepsi, motivasi, dan kendala yang tidak terlihat melalui data kuantitatif semata.

4. Studi longitudinal atau eksperimen intervensi dapat dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh jangka panjang implementasi Teknologi Informasi Lalu Lintas dan program edukasi terhadap perubahan perilaku berkendara dan peningkatan keselamatan di jalan.



DAFTAR PUSTAKA

- Alam, D. F., Juwandi, R., & Lestari, R. Y. (2021). IMPLEMENTASI AREA TRAFFIC CONTROL SYSTEM DALAM KONTEKS KEPATUHAN BERLALU LINTAS DI KOTA SERANG. *Jurnal Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan- Universitas Banten Jaya*, 4(1). <https://www.radarbanten.co.id/14-hari-2->
- Anggraini, R., Alvisyahri, A., & Sugiarto, S. (2022). Persepsi Keselamatan Berkendara Pengguna Sepeda Motor di Kota Banda Aceh terhadap Pelanggaran Lalu Lintas dan Kelengkapan Atribut. *Jurnal Teknik Sipil*, 28(3), 329–336. <https://doi.org/10.5614/jts.2021.28.3.10>
- Dewanti, L. N., Herliansyah, R., Muqimuddin, M., & Karim, A. A. (2024). Analisis Perilaku Pengendara Kendaraan Roda Dua dan Impikasinya Terhadap Keselamatan Berkendara di Kota Balikpapan dengan Pendekatan Structural Equation Modeling. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(3), 2020–2030. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i3.4632>
- Eko Arianto, M., & Feriana, S. (2021). KNOWLEDGE OF DRIVING SAFETY, WORKING PERIOD AND THE ROLE OF MANAGEMENT WITH THE SAFETY BEHAVIOR OF THE RIDER OF CEMENT TRUCK DRIVERS AT PT ENERGI SUKSES ABADI CILACAP. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), 14–20. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/ANN/article/view/3924>
- Ghozali. (2018). *Metode penelitian*. 35–47.
- Goldarosa Sinuraya, E., Made Ady Wirawan, I., & Made Kerta Duana, I. (2018). *KEPATUHAN REMAJA SMA NEGERI DI KOTA DENPASAR TERHADAP KESELAMATAN BERKENDARA (SAFETY RIDING) SEPEDA MOTOR*.
- Haryanto, H. C. (2016). KESELAMATAN DALAM BERKENDARA: KAJIAN TERKAIT DENGAN USIA DAN JENIS KELAMIN PADA PENGENDARA. *INQUIRY Jurnal Ilmiah Psikologi*, 7(2).
- Kusmawan, D. (2021). PENINGKATAN AWARENESS, PENGETAHUAN DAN SIKAP DALAM KESELAMATAN BERKENDARA (SAFETY RIDING) UNTUK MURID SMKN 2 KOTA JAMBI. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(4), 913–920. <https://doi.org/10.31949/jb.v2i4.1343>
- Laras Shinta, J. (2020). Kesadaran Keselamatan dengan Agresivitas Berkendara Pengendara Sepeda Motor. *Jurnal Imiah Psikologi*, 8, 579–589. <https://doi.org/10.30872/psikoborneo>
- Muhammad Zihanuddin, Kamaliah, R., & Khairani Sakdiah. (2024). Pengaruh Literasi Keuangan Syariah Dan Pengetahuan Produk Terhadap Keputusan Menabung Di Bank Studi Pada UMKM Kelurahan Tanjung Pura Langkat. *JEKSya: Jurnal Ekonomi Dan Keuangan Syariah*, 3(3).
- Pramestari, A. N., & Sahidi, I. T. (2022). IMPLEMENTASI AREA TRAFFIC CONTROL SYSTEM (ATCS) SEBAGAI PELAYANAN PUBLIK DI DINAS PERHUBUNGAN KOTA MALANG. *Journal of Governance Innovation*, 4(2), 101–115. <https://doi.org/10.36636/jogiv.v4i2.1587>

- Putra, J. E., Setyabudi, C. M., & Handayani, R. S. (2023). Evaluasi Sistem Penalti Pembayaran Denda Tilang Guna Menciptakan Kepatuhan Berlalu Lintas. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(6).
- Rahmawati, Ansari, I., & Tahir, M. (2022). KINERJA POLISI SATUAN LALU LINTAS (SATLANTAS) DI POLRES WAJO. *Journal.Unismuh.*, 3(3). <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/kimap/index>
- Reynaldi, M., Al Khairi, S., Gerald Hendarman, N., & Nugroho, F. I. (2020). Sistem Informasi Berbasis Bot Telegram Sebagai Media Sosialisasi Keselamatan Berkendara. In *Journal of Software Engineering, Information and Communication Technology* (Vol. 1, Issue 1).
- Sari, S. A. (2024). Pengaruh Premi, Pengetahuan Dan Religiusitas Terhadap Keputusan Nasabah Berasuransi Di PT. Asuransi Jiwa Syariah Al-Amin Jambi. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 10(1), 379. <https://doi.org/10.29040/jiei.v10i1.11258>
- Sri, A., & Misbahudin, S. I. (2017). FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KESELAMATAN BERKENDARA MOBIL DIRUAS JALAN TOL SEMARANG-BAWEN PROPINSI JAWA TENGAH. In *Jurnal Saintek Maritim: Vol. XVI* (Issue 2).
- Sukmandari, E. A., & Subekti, A. T. (2020). PENERAPAN KESELAMATAN BERKENDARA PADA REMAJA SEBAGAI UPAYA MENURUNKAN ANGKA KECELAKAAN LALU LINTAS. *JABI: Jurnal Abdimas Bhakti Indonesia*, 1(2).
- Sumantri, A. S. (2018). STUDI KETRAMPILAN BERKENDARA TERHADAP PERILAKU AMAN BERKENDARA PADA TARUNA STIMART “AMNI” SEMARANG. *Jurnal Saintek Maritim*, 2.
- Surastia, R. D., Yunus, M., Sulistyorini, A., & Marji. (2023). Hubungan Pengetahuan, Sikap dan Kelelahan Kerja dengan Perilaku Safety Riding pada Pengendara Go-Jek di Kota Malang. *Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan*, 3(3).
- Tauhid, K., & Anggraeni, ; |. (2024). *Implementasi Pelaksanaan ATCS (Area Traffic Control System) Pada Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor Guna* (Vol. 3). <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/113>.
- Ummah, S. R., & Mindiharto, S. (2023). Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Kepatuhan Safety Riding pada Pengemudi Ojek Offline di Area Makam Sunan Giri Gresik. *Jurnal Kesehatan*. <https://doi.org/10.23917/jk.v16i2.2099>
- Yulianto, I. (2022). IMPLEMENTASI KEBIJAKAN PENYELENGGARAAN REKAYASA LALU LINTAS MELALUI KAMPANYE AREA TRAFFIC CONTROL SYSTEM (ATCS) DI KABUPATEN BANYUMAS. In *PUBLIC POLICY AND MANAGAMENT INQUIRY* (Vol. 6).
- Zuna, H. T., Hadiwardoyo, S. P., Rahadian, H., & Zuna, H. T. (2024). *ATRIBUT PELAYANAN JALAN TOL DALAM PENINGKATAN KUALITAS BERKENDARA (STUDI KASUS: JALAN TOL MAKASSAR)*.