

***Model Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Kinerja Lalu Lintas dan Perilaku
Pengemudi Perkotaan***



Oleh:

**Alexander Tuahta Sihombing
10202100002**

**Disetujui Untuk Diajukan dalam:
Sidang Terbuka Disertasi Hari/Tanggal: Kamis, 28 Agustus 2025**

Promotor

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

Ko – Promotor

Ir. Rachmat Mudiyo, M.T., Ph.D.

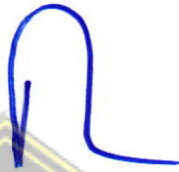
**PROGRAM DOKTOR TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG, SEMARANG
2025**

LEMBAR PENGUJI

Sidang Terbuka

Hari : Kamis, 28 Agustus 2025

Promotor :



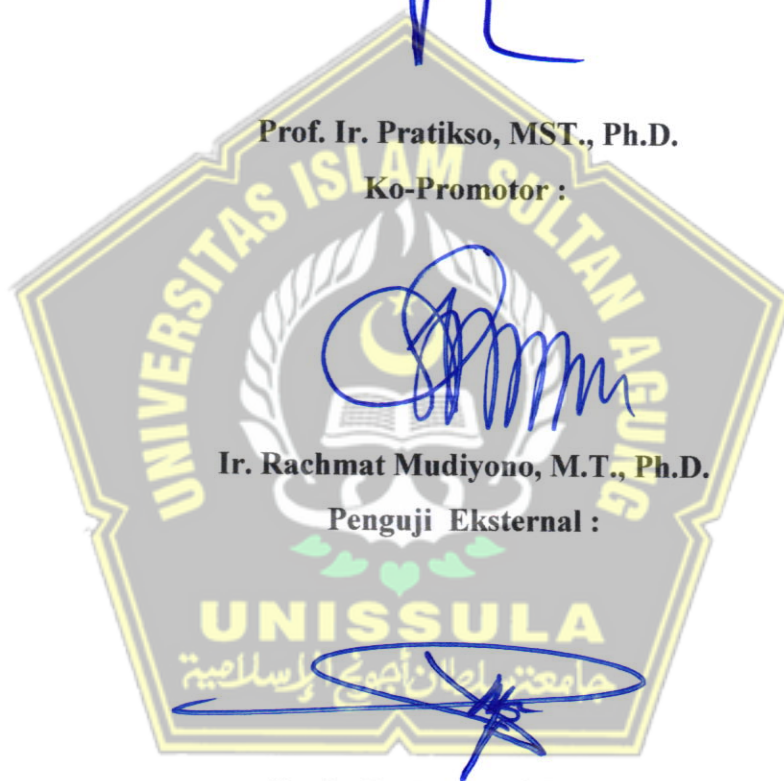
Prof. Ir. Pratikso, MST., Ph.D.

Ko-Promotor :



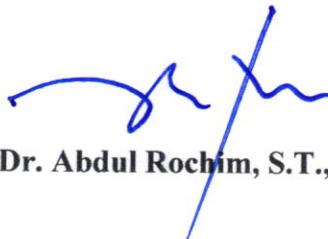
Ir. Rachmat Mudiyo, M.T., Ph.D.

Penguji Eksternal :



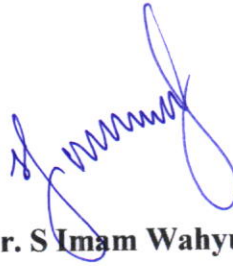
Dr. Ir. Purwanto, S.T., M.T.

Penguji Internal :



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

Penguji Internal :



Prof. Dr. Ir. S Imam Wahyudi, DEA.

Penguji Internal:



Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, S.T., M.T.

Penguji Internal :



Dr. Ir. Soedarsono, M.Si.

A02092025_DISERTASI ALEX.pdf

by Courseherobaru2@gmail.com 1



Submission date: 02-Sep-2025 01:18AM (UTC-0700)

Submission ID: 2710338097

File name: A02092025_DISERTASI_ALEX.pdf (12.5M)

Word count: 57588

Character count: 352939

**MODEL PENGARUH KERUSAKAN JALAN
TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN
PERILAKU PENGEMUDI PERKOTAAN**

DISERTASI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Mencapai Gelar Doktor



Alexander Tuahta Sihombing
10202100002

PROGRAM DOKTOR TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG, SEMARANG
2025

HALAMAN PENGESAHAN

**MODEL PENGARUH KONDISI PERKERASAN
JALAN TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN
PERILAKU PENGEMUDI PERKOTAAN**



Oleh:

Alexander Tuahta Sihombing
10202100002

Disetujui Untuk Diajukan Sidang dalam:
Sidang Ujian Hari/Tanggal:

Promotor:

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

Ko-Promotor:

Ir. H. Rachmat Mudiyo., Ph. D

PROGRAM DOKTOR TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG, SEMARANG
2025

MOTTO

كُنْتُمْ خَيْرَ أُمَّةٍ أُخْرِجَتْ لِلنَّاسِ تَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَتَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَتُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ وَلَوْ آمَنَ أَهْلُ الْكِتَابِ لَكُنْ خَيْرًا لَّهُمْ مِنْهُمْ الْمُؤْمِنُونَ وَأَكْثَرُهُمُ الْفَاسِقُونَ ﴿١١٠﴾

Kamu (umat Islam) adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia (selama) kamu menyuruh (berbuat) yang makruf, mencegah dari yang mungkar, dan beriman kepada Allah. Seandainya Ahlulkitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka. Di antara mereka ada yang beriman dan kebanyakan mereka adalah orang-orang fasik.

“Ali Imran Ayat 110”

وَمَا يُغْنِيهَا إِلَّا الَّذِينَ صَبَرُوا وَمَا يُغْنِيهَا إِلَّا ذُو حِظٍّ عَظِيمٍ ﴿٣٥﴾

(Sifat-sifat yang baik itu) tidak akan dianugerahkan kecuali kepada orang-orang yang sabar dan tidak (pula) dianugerahkan kecuali kepada orang-orang yang mempunyai keberuntungan yang besar.

“Al Fushshilat Ayat 35”

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

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

“Al Mujadilah Ayat 11”

وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمٰوٰتِ وَمَا فِي الْاَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ ۗ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّتَفَكَّرُوْنَ ﴿١٣﴾

Dia telah menundukkan (pula) untukmu apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi semuanya (sebagai rahmat) dari-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berpikir.

“ Al Jatsiyah Ayat 13”



PERSEMBAHAN

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT atas limpahan Taufik, Rahmat dan Hidayah Nya.

Sholawat dan salam kepada Junjungan Nabi Muhammad SAW.

Terima kasih untuk kedua orang tua tercinta.

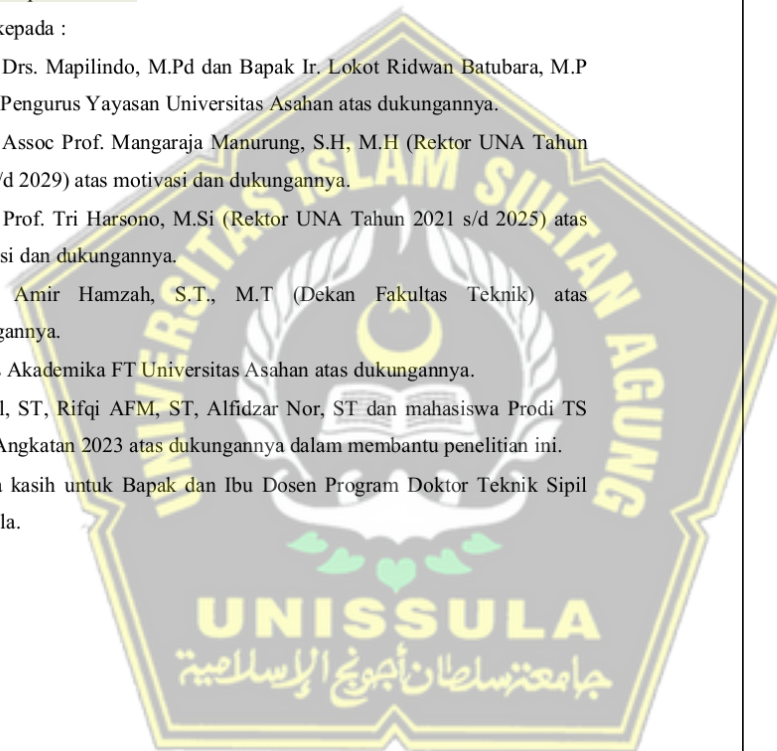
- (Almarhum) Bapak Bonar Sihombing dan Ibu Prof. Dr. Hj. Zuriah Sitorus, M.S

Penelitian ini tidak mungkin terlaksana dengan baik tanpa dukungan dari :

- Istri tercinta Dara Santry Siagian.
- Putra dan putri tersayang yaitu Calief Mario Abqary Sihombing dan Boru Cailyn Mayra Alesha Sihombing, yang rela dikurangi waktu dan perhatian penulis kepada mereka.

Terima kasih kepada :

- Bapak Drs. Mapilindo, M.Pd dan Bapak Ir. Lokot Ridwan Batubara, M.P selaku Pengurus Yayasan Universitas Asahan atas dukungannya.
- Bapak Assoc Prof. Mangaraja Manurung, S.H, M.H (Rektor UNA Tahun 2025 s/d 2029) atas motivasi dan dukungannya.
- Bapak Prof. Tri Harsono, M.Si (Rektor UNA Tahun 2021 s/d 2025) atas motivasi dan dukungannya.
- Bapak Amir Hamzah, S.T., M.T (Dekan Fakultas Teknik) atas dukungannya.
- Civitas Akademika FT Universitas Asahan atas dukungannya.
- Samuel, ST, Rifqi AFM, ST, Alfidzar Nor, ST dan mahasiswa Prodi TS UNA Angkatan 2023 atas dukungannya dalam membantu penelitian ini.
- Terima kasih untuk Bapak dan Ibu Dosen Program Doktor Teknik Sipil Unissula.



ABSTRAK

Kerusakan jalan berpotensi menurunkan kualitas pelayanan lalu lintas dan mempengaruhi perilaku pengemudi. Permasalahan ini menjadi semakin kompleks di wilayah perkotaan dengan intensitas lalu lintas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan, kemacetan, tingkat pelayanan jalan (*Level Of Service*), serta perilaku pengemudi di wilayah perkotaan. Penelitian dilakukan di beberapa ruas jalan perkotaan yang memiliki tingkat kerusakan berbeda-beda.

Identifikasi jenis dan luas kerusakan jalan dilakukan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Data kecepatan kendaraan, volume lalu lintas, serta persepsi pengemudi dikumpulkan melalui observasi lapangan dan kuesioner. Selanjutnya, analisis tingkat pelayanan jalan dilakukan dengan pendekatan LOS, dan pengaruh kerusakan jalan terhadap perilaku pengemudi dianalisis menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai PCI bervariasi dari sangat buruk (Jl. A. Rahman, PCI = 18) hingga sempurna (Jl. SMA 3 dan Jl. Husni Thamrin, PCI = 100). Kecepatan rata-rata kendaraan pada ruas jalan dengan kondisi yang terdapat jalan rusak tercatat, seperti pada Jl. A. Rahman sebesar 25,569 km/jam, sedangkan ruas jalan dengan kondisi yang terdapat jalan sempurna tercatat, seperti pada Jl. SMA 3 dan Jl. Husni Thamrin mencatat kecepatan rata-rata hingga 35,052 km/jam. Tingkat pelayanan jalan (*Level Of Service*) di empat ruas jalan pada penelitian ini juga menunjukkan hasil yang beragam yaitu kategori LOS A, meskipun terdapat ruas jalan yang memiliki nilai PCI rendah, hal menandakan bahwa pengaruh variabel lain seperti volume lalu lintas juga memberikan dampak yang signifikan terhadap Tingkat pelayanan jalan (*Level Of Service*). Hasil analisis SEM menunjukkan bahwa kondisi perkerasan jalan memiliki pengaruh paling signifikan terhadap perilaku pengemudi ($t = 9,809$; $p < 0,001$), diikuti oleh sikap disiplin ($t = 4,516$; $p < 0,001$) dan data pribadi pengemudi ($t = 2,879$; $p < 0,01$). Faktor pengetahuan tidak berpengaruh signifikan. Model SEM yang dibangun mampu menjelaskan 68,5% variasi perilaku pengemudi perkotaan ($R^2 = 0,685$). Kerusakan jalan terbukti menurunkan kecepatan dan berdampak terhadap pelayanan jalan serta berpengaruh langsung terhadap perilaku pengemudi. Temuan ini menegaskan pentingnya pemeliharaan jalan dan pembentukan sikap disiplin sebagai strategi untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi lalu lintas di wilayah perkotaan.

Kata kunci: Kerusakan jalan, *Pavement Condition Indeks* (PCI), perilaku pengemudi, *Structural Equation Modeling* (SEM), *Level of Service* (LOS), kinerja jalan



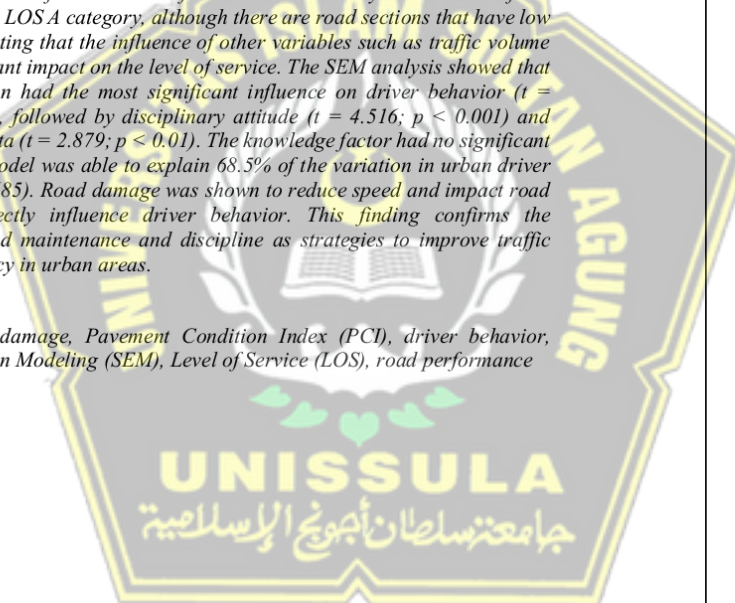
ABSTRACT

Road damage has the potential to degrade traffic service quality and influence driver behavior. This issue becomes increasingly complex in urban areas with High traffic intensity. This study aims to analyze the effect of road damage on vehicle speed, congestion, Level of Service (LOS), and driver behavior in urban areas. The research was conducted on several urban road segments with varying levels of pavement deterioration.

The identification of road damage types and extents was carried out using the Pavement Condition Index (PCI) method. Data on vehicle speed, traffic volume, and driver perception were collected through field observations and questionnaires. The road Level of Service was then analyzed using the LOS approach, while the influence of road damage on driver behavior was evaluated through Structural Equation Modeling (SEM).

Observations showed that PCI values varied from very poor (Jl. A. Rahman, PCI = 18) to perfect (Jl. SMA 3 and Jl. Husni Thamrin, PCI = 100). The average speed of vehicles on roads with poor road conditions was recorded, such as on Jl. A. Rahman at 25.569 km/h, while roads with perfect road conditions were recorded, such as on Jl. SMA 3 and Jl. Husni Thamrin recording average speeds of up to 35.052 km/h. The level of service on the four roads in this study also shows uniform results, namely the LOS A category, although there are road sections that have low PCI values, indicating that the influence of other variables such as traffic volume also has a significant impact on the level of service. The SEM analysis showed that pavement condition had the most significant influence on driver behavior ($t = 9.809$; $p < 0.001$), followed by disciplinary attitude ($t = 4.516$; $p < 0.001$) and driver personal data ($t = 2.879$; $p < 0.01$). The knowledge factor had no significant effect. The SEM model was able to explain 68.5% of the variation in urban driver behavior ($R^2 = 0.685$). Road damage was shown to reduce speed and impact road services and directly influence driver behavior. This finding confirms the importance of road maintenance and discipline as strategies to improve traffic safety and efficiency in urban areas.

Keywords: Road damage, Pavement Condition Index (PCI), driver behavior, Structural Equation Modeling (SEM), Level of Service (LOS), road performance



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur selalu kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan taufik, rahmat serta hidayah-Nya kepada kita, Sholawat dan salam selalu tercurha kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya, Sehingga dapat terselesaikan Disertasi dengan Judul “**MODEL PENGARUH KONDISI PERKERASAN JALAN TERHADAP PERILAKU KINERJA LALU LINTAS DAN PERILAKU PENGEMUDI PERKOTAAN**”.

Disertasi ini sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Doktor Ilmu Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penulis menyadari bahwa penyusunan disertasi ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya sebagai ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Gunarto, S.H., M.H, selaku Rektor UNISSULA
2. Bapak Dr. Abdul Rochim, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Unissula
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. S Imam Wahyudi., DEA, selaku Direktur Program Pasca Sarjana beserta jajaran pengajar serta karyawan yang telah membantu dalam proses belajar dan pengujian disertasi.
4. Bapak Prof. Ir. H. Pratikso, MST., Ph. D selaku Promotor Utama yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan berharga kepada penulis dalam menyelesaikan disertasi ini.
5. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo., Ph. D selaku Promotor pendamping yang telah banyak memberikan masukan, motivasi, pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan disertasi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. H. S Imam Wahyudi, DEA, selaku penguji internal yang telah memberikan masukan-masukan guna meningkatkan kualitas disertasi.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Antonius, M.T, selaku penguji internal yang telah memberikan masukan-masukan guna meningkatkan kualitas disertasi.

- 10
8. Ibu Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, S.T., M.T, selaku penguji internal yang telah memberikan masukan-masukan guna meningkatkan kualitas disertasi.
 9. Bapak Dr. Ir. Purwanto, M.T, sebagai penguji external atas saran dan penyempurnaan penelitian ini.
 10. Para dosen yang telah memberi bekal ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti Pendidikan pada Program Doktor Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung.
 11. Staf pegawai serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya sidang tertutup dan terbuka ini.
 12. Instansi terkait serta para narasumber yang tidak bisa disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah membantu memberikan data-data sekunder, serta memberikan masukan-masukan dalam rangka penulisan disertasi.

Semoga Allah Subhanawata'ala membalas dengan yang lebih baik, serta semoga disertasi ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu teknik sipil khususnya bidang transportasi, serta berguna untuk perumusan kebijakan pemerintah dan keperluan praktis lainnya.

Amin Ya Robbal Alaamiin.

Wassalamu 'alaikum Wr, Wb.



Semarang, Agustus 2025

Alexander Tuahta Sihombing

NIM : 10202100002

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Permasalahan.....	3
1.3 Perumusan Masalah.....	4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Kegunaan Penelitian.....	6
1.6 Batasan Masalah.....	6
1.7 Originalitas dan Pembaruan	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.1 Pengertian Jalan Raya.....	8
2.2 Klasifikasi Jalan.....	8
2.2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsinya.....	8
2.2.2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kelasnya	8
2.3 Kerusakan Pada Perkerasan Jalan	9
2.3.1 Kriteria Kerusakan Jalan	10
2.3.2 Lalu Lintas Harian Rata-Rata	11
2.4 Metode PCI (<i>Pavement Condition Index</i>).....	12
2.4.1 Kerapatan Kerusakan (<i>Density</i>).....	12
2.4.2 Nilai Pengurangan (DV) <i>Deduct Value</i>	13

2.4.3	<i>Total Deduct Value (TDV)</i>	22
2.4.4	<i>Corrected Daduct Value (CDV)</i>	23
2.4.5	Mencari Nilai Kualitas Perkerasan	23
2.5	Karakteristik Jalan Perkotaan Dengan MKJI 1997	24
2.5.1	Volume Kendaraan	24
2.5.2	Kecepatan Waktu Tempuh	25
2.5.3	Kapasitas (C)	25
2.5.4	Kecepatan Arus Bebas	28
2.5.5	Derajat Kejenuhan	29
2.5.6	Tingkat Pelayanan	29
2.6	Konsep Dasar Teori Perilaku	30
2.6.1	Pengertian Perilaku	30
2.6.2	Perubahan Perilaku	32
2.6.4	Faktor Yang Memengaruhi Perilaku	42
2.6.5	Domain Perilaku	44
2.6.6	Pengukuran Perilaku	47
2.7	Perilaku Pengguna Lalu Lintas	48
2.7.1	Deskripsi dan Konsep Pengendara	49
2.7.2	Perilaku Pengemudi	52
2.7.3	Karakteristik Pengemudi	58
2.8	Analisis Statistik	60
2.8.1	Koefisien Determinasi	60
2.8.2	Koefisien Korelasi	61
2.9	Model Matematika	61
2.9.1	Analisis <i>Confirmatory Factor Analisis (CFA)</i>	62
2.9.2	Metode Statistik Kualitatif	67
2.10	<i>Structural Equation Modeling (SEM)</i>	68
2.10.1	Komponen SEM	69
2.11	Persamaan Model Struktural	70
2.11.1	Identifikasi Model	71
2.11.2	Pengujian Keselarasan (<i>Goodness of Fit</i>)	72
2.12	Penelitian Terdahulu	74

2.13	<i>Research Gap</i> dan <i>Novelty</i>	114
2.13.1	<i>Research Gap</i>	114
2.13.2	<i>Novelty</i>	117
BAB III	METODE PENELITIAN	118
3.1	Jenis dan Pendekatan penelitian	118
3.2	Metode Pengumpulan Data	118
3.2.1	Data Primer	119
3.2.2	Data Sekunder	119
3.3	Lokasi Penelitian	120
3.4	Populasi dan Sampel	122
3.5	Metode Pengumpulan Data	123
3.5.1	Survei Geometri Jalan	124
3.5.2	Survei Kecepatan Kendaraan	124
3.5.3	Survei Kuesioner Perilaku Pengemudi	126
3.6	Metode Pengolahan Data	126
3.6.1	Uji Validitas	127
3.6.2	Perhitungan Uji Validitas	127
3.6.3	Uji Validitas Diskriminan	134
3.6.4	Uji Reliabilitas	140
3.7	Metode Analisis Data	142
3.7.1	Analisis Data Kerusakan Jalan (PCI)	142
3.7.2	Analisis Data Kecepatan Kendaraan	142
3.7.3	Analisis Data Kuesioner Perilaku Pengemudi	143
3.8	Revisi Kuisiomer	144
3.9	Variabel dan Indikator Penelitian	148
3.10	Analisis Dengan Menggunakan SEM	150
3.11	Hipotesis Penelitian	151
3.11.1	Analisis Hipotesis	151
3.12	Bagan Alir Penelitian	152
3.13	Kuesioner Penelitian	154
3.14	Form Survei Kondisi Perkerasan Jalan	154
BAB IV	ANALISIS DATA	155

4.1	Gambaran Umum Kawasan Studi	155
4.1.1	Lokasi dan Karakteristik Jalan	155
4.2	Analisis Kondisi Jalan	160
4.2.1	Hasil Evaluasi Lapangan	160
4.2.2	Perhitungan Persentase Kerusakan (<i>Density</i>)	161
4.2.3	Menentukan Nilai <i>Deduct Value</i>	161
4.2.4	Perhitungan <i>Total Deduct Value</i> (TDV)	163
4.2.5	Menghitung <i>Total Deduct Value</i>	163
4.2.6	Menghitung Nilai Pengurangan Terkoreksi (<i>Corrected Deduct Value</i>)	163
4.2.7	Menghitung nilai PCI	164
4.3	Analisis Volume Lalu Lintas	167
4.3.1	Pertumbuhan Lalu Lintas	167
4.3.2	Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)	168
4.3.3	Perbandingan Volume Lalu Lintas pada Jam Puncak	178
4.3.4	Kecepatan Rata-rata Kendaraan	179
4.4	Analisis Regresi terhadap Kondisi Jalan dan Kecepatan	183
4.5	Analisis Korelasi Data Responden	193
4.5.1	Korelasi Pengguna Kendaraan Bermotor Berdasarkan Usia	193
4.5.2	Korelasi Pengguna Kendaraan Bermotor Berdasarkan Profesi	193
4.6	Analisis Statistik dan Pemodelan	194
4.6.1	Analisis <i>Inner Model</i>	195
4.7	Analisis <i>Direct Effect</i> , <i>InDirect Effect</i> dan <i>Total Effect</i> dalam Pemodelan SEM	197
4.7.1	Uji Hipotesis <i>Direct Effect</i>	199
4.7.2	<i>InDirect Effect</i>	204
4.7.3	<i>Total Effect</i>	206
BAB V PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN		209
5.1	Pembahasan Hasil Statistik	209
5.1.1	<i>R Square</i>	209

5.1.2 Analisis Regresi	210
5.2 Pembahasan Hipotesis	214
5.2.1 Hipotesis 1: Pengetahuan Tidak Cukup Mengubah Perilaku Mengemudi	214
5.2.2 Hipotesis 2: Sikap Disiplin sebagai Inti Penggerak Perilaku Mengemudi	215
5.2.3 Hipotesis 3: Data Pribadi Menjadi Fondasi Diferensiasi Perilaku Mengemudi.....	216
5.2.4 Hipotesis 4: Kondisi Jalan sebagai Pengaruh Utama Perilaku Mengemudi	216
5.2.5 Sintesa Teori.....	217
5.3 <i>Focus Group Discussion</i> (FGD).....	217
5.3.1 Validasi Hasil Temuan Penelitian dan FGD	221
5.3.2 Validasi Hasil Penelitian melalui Regresi SEM Temuan Penelitian dan FGD.....	222
5.4 Analisis Keterkaitan Variabel.....	224
5.5 Keterkaitan Antara Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, dan Hasil Penelitian	226
5.6 Pengaruh Indikator Penelitian terhadap Hasil Model.....	228
5.7 Implikasi Hasil Penelitian.....	230
5.8 Keterbatasan Penelitian	231
BAB VI KESIMPULAN, IMPLEMENTASI, DAN REKOMENDASI.....	233
6.1 Kesimpulan Penelitian.....	233
6.2 Implementasi Hasil Penelitian.....	234
6.3 Rekomendasi	235
DAFTAR PUSTAKA.....	237
LAMPIRAN.....	244

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Deduct Value</i> Retak Kulit Buaya	13
Gambar 2.2	<i>Deduct Value</i> Kegemukan.....	14
Gambar 2.3	<i>Deduct Value</i> Kotak-Kotak	14
Gambar 2.4	<i>Deduct Value</i> Retak Cekungan.....	15
Gambar 2.5	<i>Deduct Value</i> Kering	16
Gambar 2.6	<i>Deduct Value</i> Ambblas.....	16
Gambar 2.7	<i>Deduct Value</i> Retak Tepi Jalan	17
Gambar 2.8	<i>Deduct Value</i> Retak Memanjang/Melintang	18
Gambar 2.9	<i>Deduct Value</i> Tambalan	18
Gambar 2.10	<i>Deduct Value</i> Berlubang.....	19
Gambar 2.11	<i>Deduct Value</i> Alur.....	20
Gambar 2.12	<i>Deduct Value</i> Sungkur.....	20
Gambar 2.13	<i>Deduct Value</i> Patah Selip	21
Gambar 2.14	<i>Deduct Value</i> Pelepasan Butir.....	22
Gambar 2.15	<i>Corrected Deduct Value</i> (CDV).....	23
Gambar 2.16	Sistem Pengamatan Pengendara	49
Gambar 2.17	Sistem Operasi Manusia, Kendaraan dan Lingkungan.....	59
Gambar 2.18	Contoh Model Analisis Faktor Konfirmatori Satu Faktor	63
Gambar 2.19	CFA Tahap Awal.....	65
Gambar 2.20	CFA Konstruksi Laten.....	66
Gambar 2.21	<i>Structural Full Model</i> Tahap Awal	66
Gambar 2.22	<i>Structural Full Model</i> Tahap Akhir.....	67
Gambar 3.1	Peta Lokasi Penelitian	121
Gambar 3.2	<i>Output Loading Factor</i> Pemodelan	130
Gambar 3.3	Nilai Cronbach Alpha.....	141
Gambar 3.4	Nilai Reliabilitas Komposit.....	141
Gambar 3.5	Diagram Alir Penelitian Studi Penanganan Perilaku Beresiko Pengemudi Sepeda Motor Indonesia	147

Gambar 3.6	Bagan Alir Penelitian	153
Gambar 4.1	Lokasi Ruas Jalan Husni Thamrin.....	156
Gambar 4.2	Geometrik Ruas Jalan Husni Thamrin	156
Gambar 4.3	Lokasi Ruas Jalan SMA 3	157
Gambar 4.4	Geometrik Ruas Jalan SMA 3	157
Gambar 4.5	Lokasi Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami.....	158
Gambar 4.6	Geometrik Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami.....	158
Gambar 4.7	Lokasi Ruas Jalan A. Rahman.....	159
Gambar 4.8	Geometrik Ruas Jalan A. Rahman.....	159
Gambar 4.9	<i>Deduct Value</i> Berlubang.....	162
Gambar 4.10	<i>Deduct Value</i> Ambblas.....	162
Gambar 4.11	Grafik <i>Corrected Deduct Value</i>	164
Gambar 4.12	Grafik Hubungan antara Nilai PCI dengan Kecepatan di Jl. Husni Thamrin	185
Gambar 4.13	Grafik Hubungan antara Nilai PCI dengan Kecepatan di Jl. SMA 3	187
Gambar 4.14	Grafik Hubungan antara Nilai PCI dengan Kecepatan Pada Ruas Jl. Prof. Dr. Ir. Sutami	189
Gambar 4.15	Grafik Hubungan antara Nilai PCI dengan Kecepatan Pada Ruas Jl. A. Rahman.....	191
Gambar 4.16	Diagram Persentase Responden Berdasarkan Usia	193
Gambar 4.17	Diagram Persentase Responden berdasarkan Pekerjaan	194
Gambar 4.18	Hasil <i>Bootstrapping</i>	198
Gambar 4.19	<i>Direct Effect</i>	200
Gambar 4.20	<i>InDirect Effect</i> Faktor Pengetahuan-Perilaku Pengemudi Perkotaan	205
Gambar 4.21	<i>InDirect Effect</i> Faktor Sikap Disiplin-Perilaku Pengemudi Perkotaan	205
Gambar 4.22	<i>InDirect Effect</i> Faktor Data Pribadi-Perilaku Pengemudi Perkotaan	205
Gambar 4.23	<i>InDirect Effect</i> Faktor Kondisi Perkerasan Jalan-Perilaku Pengemudi Perkotaan	206

Gambar 4.24	<i>Total Effect</i> Faktor Pengetahuan-Perilaku Pengemudi Perkotaan	207
Gambar 4.25	<i>Total Effect</i> Faktor Sikap Disiplin-Perilaku Pengemudi Perkotaan	207
Gambar 4.26	<i>Total Effect</i> Faktor Data Pribadi-Perilaku Pengemudi Perkotaan	207
Gambar 4.27	<i>Total Effect</i> Faktor Kondisi Perkerasan Jalan-Perilaku Pengemudi Perkotaan	208
Gambar 5.1	Hubungan Kondisi Jalan dengan Perilaku Pengemudi	213
Gambar 5.2	<i>Histogram Regression Standarized Residual</i>	213
Gambar 5.3	<i>Normal P-Plot of Regression Standardized Residual</i>	214
Gambar 5.4	Pelaksanaan <i>Focus Group Discussion</i> (FGD)	219



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Menurut Kelas Jalan	9
Tabel 2.2	Jenis Kerusakan Jalan Aspal	10
Tabel 2.3	Nilai LHR dan Kelas Lalu Lintas.....	11
Tabel 2.4	Indeks Penilaian dengan Metode PCI	12
Tabel 2.5	Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan	26
Tabel 2.6	Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas untuk Jalan Perkotaan (FCw)	26
Tabel 2.7	Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan Arah (FCsp)	27
Tabel 2.8	Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Jarak Kereb Penghalang (FCsf) Jalan Perkotaan dengan Kereb	27
Tabel 2.9	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCsf) tanpa Kereb	28
Tabel 2.10	Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcs) Pada Jalan Perkotaan	28
Tabel 2.11	Indeks Tingkat Pelayanan Jalan	30
Tabel 2.12	Variabel Indikator Sikap Pengendara.....	50
Tabel 2.13	Faktor yang Memengaruhi Perilaku Pengemudi terhadap Kecelakaan Lalu Lintas.....	60
Tabel 2.14	Penelitian Terdahulu	77
Tabel 2.15	Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian ini	115
Tabel 3.1	<i>Output Outer Loading</i>	128
Tabel 3.2	Nilai <i>Output Loading</i> Kuisisioner Penelitian.....	131
Tabel 3.3	<i>Output Cross Loading</i>	134
Tabel 3.4	Nilai <i>Cross Loading</i> Kuisisioner Penelitian	136
Tabel 3.5	Hasil Uji Validitas Instrumen.....	139
Tabel 3.6	Hasil Uji Validitas Variabel Laten	140
Tabel 3.7	Revisi Kuesioner	144
Tabel 3.8	Variabel dan Indikator Penelitian.....	148

Tabel 4.1	<i>Total Deduct Value</i>	163
Tabel 4.2	Nilai <i>Total Deduct Value</i>	163
Tabel 4.3	Perhitungan Nilai PCI Tiap Segmen Husni Thamrin.....	164
Tabel 4.4	Perhitungan Nilai PCI Tiap Segmen SMA 3	165
Tabel 4.5	Perhitungan Nilai PCI Tiap Segmen Prof. Dr. Ir. Sutami.....	166
Tabel 4.6	Perhitungan Nilai PCI Tiap Segmen A. Rahman.....	166
Tabel 4.7	Pertumbuhan Jumlah kendaraan.....	168
Tabel 4.8	Ekivalen Kendaraan Ringan untuk Tipe jalan 2/2 TT.....	168
Tabel 4.9	Hasil Pengumpulan Data di Jl. Husni Thamrin.....	169
Tabel 4.10	Hasil Pengumpulan Data di Jl. SMA 3	171
Tabel 4.11	Hasil Pengumpulan Data di Jl. Ir. Sutami	173
Tabel 4.12	Hasil Pengumpulan Data di Jl. A. Rahman.....	175
Tabel 4.13	Kecepatan Rata-Rata pada Jalan Husni Thamrin.....	179
Tabel 4.14	Kecepatan Rata-Rata pada Jalan SMA 3.....	180
Tabel 4.15	Kecepatan Rata-Rata pada Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami	180
Tabel 4.16	Kecepatan Rata-Rata pada Jalan A. Rahman.....	181
Tabel 4.17	Korelasi Visual antara Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Rata-rata Kendaraan.....	182
Tabel 4.18	Rekapitulasi Nilai PCI dan Kecepatan di Jalan Husni Thamrin	184
Tabel 4.19	Analisis Regresi Ruas Jalan Husni Thamrin.....	186
Tabel 4.20	Rekapitulasi Nilai PCI dan Kecepatan di Jalan SMA 3	186
Tabel 4.21	Analisis Regresi Ruas Jalan SMA 3.....	188
Tabel 4.22	Rekapitulasi Nilai PCI dan Kecepatan di Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami	188
Tabel 4.23	Analisis Regresi Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami	189
Tabel 4.24	Rekapitulasi Nilai PCI dan Kecepatan di Jalan A. Rahman	190
Tabel 4.25	Analisis Regresi Ruas Jalan A. Rahman	191
Tabel 4.26	<i>Model fit</i>	195
Tabel 4.27	<i>R Square</i>	196
Tabel 4.28	<i>Direct Effect</i> Uji Hipotesis 1	200
Tabel 4.29	<i>Direct Effect</i> Uji Hipotesis 2	201
Tabel 4.30	<i>Direct Effect</i> Uji Hipotesis 3	202
Tabel 4.31	<i>Direct Effect</i> Uji Hipotesis 4	203

Tabel 4.32 Hasil Rekapitulasi Hipotesis	204
Tabel 4.33 <i>Total Effect</i>	206
Tabel 5.1 Hasil Uji Regresi Linear Berganda	211
Tabel 5.2 Peserta FGD	219
Tabel 5.3 Hasil Pemeringkatan Faktor oleh Peserta FGD.....	223



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Form Kuesioner Penelitian	244
Lampiran 2	Formulir Survei Kondisi Perkerasan Jalan Metode PCI.....	253
Lampiran 3	Dokumentasi Pelaksanaan Survei di Lokasi Penelitian.....	258



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kecelakaan lalu lintas masih menjadi salah satu penyebab utama kematian di dunia. Menurut Sayyid S. *et al.* (2017), sekitar 3.000 orang tewas setiap hari akibat kecelakaan lalu lintas, dengan 93% di antaranya disebabkan oleh faktor manusia, 34% karena kekurangan operasional, dan 12% karena kerusakan kendaraan. Penelitian tersebut juga menekankan bahwa perilaku pengemudi sangat dipengaruhi oleh kesadaran, karakteristik kognitif, serta kondisi lingkungan berkendara termasuk infrastruktur jalan. Dalam konteks ini, faktor infrastruktur seperti kondisi kerusakan jalan memegang peran penting terhadap pola berkendara dan keselamatan lalu lintas (Dogana *et al.*, 2011; Hu *et al.*, 2017).

Di tengah upaya pemerintah dalam meningkatkan pemerataan pembangunan melalui sektor infrastruktur, arus pergerakan manusia dan distribusi logistik kian meningkat, baik di wilayah perkotaan maupun perdesaan. Pembangunan jaringan jalan nasional, provinsi, dan kabupaten/kota menjadi fondasi penting dalam mendukung konektivitas antarwilayah. Namun demikian, peningkatan intensitas lalu lintas tidak selalu diiringi oleh kualitas infrastruktur jalan yang memadai. Jalan yang rusak, berlubang, retak, atau mengalami deformasi sering kali menjadi sumber masalah lalu lintas, termasuk kemacetan, perlambatan kecepatan, hingga peningkatan risiko kecelakaan (Rezapur-Shahkolai *et al.*, 2020; Boggio-Marzeta *et al.*, 2021).

Kondisi ini juga terjadi di Kota Tanjungbalai, Provinsi Sumatera Utara, yang menjadi lokasi penelitian ini. Sebagai kota yang berkembang dengan tingkat mobilitas tinggi, Tanjungbalai menghadapi tantangan serius terkait kualitas perkerasan jalan, seperti data yang ditunjukkan oleh Tanjungbalai dalam angka tahun 2022, kondisi jalan baik 122,435 km, sedang 33,711 km, rusak 5,322 dan rusak berat 49,540 km. Ruas-ruas penting seperti Jl. A. Rahman, Jl. Husni Thamrin, Jl. SMA 3, dan Jl. Sutami menunjukkan tingkat kerusakan permukaan yang

beragam, mulai dari retak buaya, lubang (*potholes*), hingga alur (*rutting*), dengan tingkat kerusakan terparah ada pada ruas jalan SMA 3 mencapai 72, 57 % (rusak berat) (*Samuel et al*, 2022). Kerusakan-kerusakan ini menyebabkan perlambatan kendaraan secara signifikan, menimbulkan antrean panjang, serta memicu perilaku pengemudi yang tidak tertib, seperti saling mendahului secara berisiko, berpindah jalur secara tiba-tiba, atau mengambil bahu jalan secara ilegal (*Intan et al.*, 2018).

Permasalahan lalu lintas yang mendukung penelitian ini juga disebabkan oleh banyaknya terjadi pelanggaran lalu lintas di Kota Tanjungbalai seperti anak sekolah sering terlibat dalam pelanggaran lalu lintas di Kota Tanjungbalai, seperti tidak menggunakan helm atau mengendarai sepeda motor tanpa SIM. Kesadaran akan keselamatan lalu lintas di kalangan anak sekolah cenderung rendah, kurangnya pemahaman tentang aturan lalu lintas dan tata cara berlalu lintas yang aman. Jumlah pelanggaran yang dilakukan pengendara sepeda motor di Kota Tanjungbalai selama kurun waktu 1 Agustus 2021-31 Juli 2022 sebanyak 10.604 pelanggaran. Selanjutnya dalam kurun waktu 1 Agustus 2022 sampai 31 Juli 2023 terjadi pelanggaran sebanyak 12.673. Hal tersebut menunjukkan peningkatan jumlah pelanggaran setiap tahun. Secara umum pelanggaran yang paling sering dilakukan pengguna sepeda motor adalah tidak memiliki SIM, tidak menggunakan helm dan pengendara yang masih dibawah umur (*Diah et al.* ; *Suriani, Hendra*, 2024). Disamping banyaknya pelanggaran lalu lintas, kondisi kondisi ruas jalan di Tanjungbalai juga mengalami kerusakan yang beragam di beberapa titik ruas jalan utama, hal ini juga berkontribusi terhadap kasus kecelakaan yang terjadi di Kota Tanjungbalai.

Menurut data dari Kota Tanjungbalai dalam Angka 2024, jumlah kecelakaan lalu lintas di Kota Tanjungbalai mencapai 52 kasus pada tahun 2023, dengan 8 korban luka berat, 65 luka ringan, dan 21 orang meninggal dunia. Angka ini menunjukkan peningkatan korban meninggal dunia dibandingkan tahun sebelumnya (2022), yang mencatat 53 kasus dengan 4 luka berat, 74 luka ringan, dan 13 orang meninggal dunia. Data ini memperkuat urgensi peningkatan kualitas infrastruktur jalan dalam konteks keselamatan lalu lintas.

Lebih dari itu, kondisi perkerasan yang buruk juga berdampak pada menurunnya *Level of Service* (LOS) ruas jalan yang bersangkutan, yang berarti

menurunnya kualitas pelayanan lalu lintas secara umum. Akibatnya, waktu tempuh meningkat, efisiensi distribusi terganggu, dan kenyamanan serta keselamatan pengguna jalan menjadi taruhannya. Permasalahan ini diperburuk oleh minimnya kegiatan pemeliharaan jalan secara berkala. Beban lalu lintas berat yang tidak sesuai dengan kapasitas rencana jalan dan faktor cuaca, terutama curah hujan tinggi, turut mempercepat laju degradasi permukaan jalan (Cut L. Y. *et al.*, 2018; Almeida *et al.*, 2019).

Fenomena kerusakan jalan dan respons pengemudi terhadap kondisi tersebut menjadi isu penting yang belum banyak dikaji secara mendalam dalam konteks perkotaan berskala menengah seperti Tanjungbalai. Dalam praktiknya, pengemudi menunjukkan berbagai bentuk adaptasi terhadap kerusakan jalan, mulai dari penghindaran jalur rusak, perlambatan ekstrem, hingga pengambilan keputusan yang membahayakan (Ary *et al.*, 2015; Pazos, 2021). Perilaku ini bukan hanya bersifat individual, tetapi juga mencerminkan pola kolektif yang dapat berdampak sistemik terhadap keselamatan dan kelancaran lalu lintas.

Berdasarkan kondisi-kondisi tersebut, dibutuhkan kajian ilmiah yang tidak hanya mendeskripsikan jenis dan tingkat kerusakan jalan, tetapi juga mengembangkan model pengaruh antara kondisi perkerasan jalan dan perilaku pengemudi, baik secara langsung maupun melalui variabel antara seperti kecepatan kendaraan dan tingkat pelayanan jalan. Penelitian ini berupaya menjawab kebutuhan tersebut dengan mengintegrasikan pendekatan teknik sipil (evaluasi kondisi jalan) dan pendekatan analisis perilaku melalui metode *Structural Equation Modeling* (SEM). Hasilnya diharapkan mampu menjadi dasar pengambilan keputusan bagi perencanaan transportasi, kebijakan pemeliharaan jalan, serta peningkatan keselamatan lalu lintas di perkotaan.

1.2 Identifikasi Permasalahan

Kondisi perkerasan jalan yang buruk telah terbukti berkontribusi signifikan terhadap berbagai permasalahan lalu lintas, termasuk peningkatan waktu tempuh, penurunan efisiensi distribusi, hingga tingginya potensi kecelakaan (Ary *et al.*, 2015; Intan *et al.*, 2018). Kerusakan jalan seperti retak buaya, lubang, dan alur memperbesar risiko gangguan kelancaran arus kendaraan, terutama di kawasan

dengan intensitas lalu lintas tinggi seperti Kota Tanjungbalai (Bina Marga, 2013). Pada kondisi tersebut, pengemudi cenderung melakukan adaptasi perilaku yang tidak selalu sesuai dengan prinsip keselamatan, seperti berpindah jalur secara tiba-tiba, mengambil bahu jalan, hingga saling mendahului secara agresif (Lia *et al.*, 2020; Rezapur-Shahkolai *et al.*, 2020).

Fenomena ini mengindikasikan adanya hubungan yang kompleks antara aspek teknis infrastruktur (kondisi perkerasan jalan) dan aspek psikologis serta perilaku manusia (Najmy, 2018; Ma *et al.*, 2021). Permasalahan semakin diperparah oleh kurangnya pemeliharaan rutin, tekanan beban lalu lintas yang melebihi kapasitas rencana jalan, serta pengaruh lingkungan seperti curah hujan tinggi yang mempercepat degradasi permukaan (Hardiyatmo, 2007; Sukirman, 1991).

Pasal 16 ayat 4 Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana tata Ruang Wilayah Nasional mengelompokkan Kota Tanjungbalai dalam kategori kota menengah/ sedang dengan populasi sebesar 183.170 jiwa (Kota Tanjungbalai dalam Angka, 2024), dengan mobilitas yang terus meningkat, belum tersedia model komprehensif yang mampu menjelaskan bagaimana kondisi jalan memengaruhi perilaku berkendara masyarakat secara sistemik (Dogana *et al.*, 2011; Almeida *et al.*, 2019). Oleh karena itu, permasalahan utama yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah kurangnya pemahaman empiris mengenai pengaruh kondisi kerusakan jalan terhadap perilaku pengemudi di kawasan perkotaan, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui variabel antara seperti kecepatan kendaraan dan tingkat pelayanan jalan. Diperlukan kajian yang mengintegrasikan evaluasi teknis kondisi perkerasan dengan analisis perilaku pengemudi menggunakan pendekatan ilmiah yang holistik (Bollen, 1989; Najmy, 2018).

1.3 Perumusan Masalah

Permasalahan lalu lintas di kawasan perkotaan tidak hanya disebabkan oleh tingginya volume kendaraan, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi fisik perkerasan jalan serta respons perilaku pengemudi terhadap kondisi tersebut (Ary *et al.*, 2015; Intan *et al.*, 2018). Kerusakan jalan dapat menurunkan kecepatan kendaraan, meningkatkan potensi kemacetan, menurunkan tingkat pelayanan (*Level of*

Service/LOS), dan memicu perilaku mengemudi yang tidak disiplin atau bahkan berisiko (Cut *et al.*, 2018; Lia *et al.*, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk membangun model pengaruh kondisi perkerasan jalan terhadap kinerja lalu lintas dan perilaku pengemudi di wilayah perkotaan, dengan mempertimbangkan variabel-variabel antara seperti kecepatan kendaraan, LOS, dan indikator disiplin berkendara. Model tersebut dirancang dalam bentuk persamaan struktural berbasis metode *Structural Equation Modeling* (SEM) (Bollen, 1989; Najmy, 2018), yang memungkinkan analisis hubungan langsung dan tidak langsung antara variabel-variabel teknis dan perilaku.

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi permasalahan sebelumnya, maka perumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apa saja jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan di wilayah Kota Tanjungbalai?
2. Bagaimana pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan dan potensi terjadinya kemacetan?
3. Bagaimana kondisi kinerja pelayanan ruas jalan di Kota Tanjungbalai berdasarkan tingkat pelayanan jalan (LOS)?
4. Bagaimana model pengaruh kerusakan jalan terhadap kinerja lalu lintas dan perilaku pengemudi sebagai pengguna jalan?

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

Untuk mendapatkan hasil yang lebih terarah maka perlu ditetapkan tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Mengidentifikasi jenis dan luas kerusakan jalan di daerah perkotaan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI).
2. Menganalisis pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan dan kemacetan.
3. Menilai kinerja pelayanan jalan di daerah perkotaan berdasarkan tingkat pelayanan jalan (LOS).
4. Mengukur pengaruh kerusakan jalan terhadap kinerja lalu lintas dan perilaku pengemudi menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM).

1.5 Kegunaan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan ini memiliki kegunaan diantaranya yaitu:

1. Memberikan tambahan referensi pengetahuan terkait jenis kerusakan lapisan permukaan jalan di wilayah perkotaan Provinsi Sumatera Utara.
2. Sebagai pembuktian pengaruh kerusakan lapisan permukaan jalan terhadap perilaku pengemudi.

1.6 Batasan Masalah

Agar penelitian ini berjalan secara fokus, terarah, dan efektif dalam mencapai tujuan yang telah dirumuskan, maka ruang lingkup kajian dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Objek penelitian difokuskan pada kondisi kerusakan perkerasan jalan secara aktual yang tercatat dan diamati pada saat periode pelaksanaan penelitian berlangsung, tanpa mempertimbangkan perubahan kondisi jalan di luar periode tersebut.
2. Lokasi penelitian dilakukan secara spesifik pada ruas-ruas jalan utama di Kota Tanjungbalai, Provinsi Sumatera Utara, yaitu Jl. A. Rahman, Jl. SMA 3, Jl. Prof. Dr. Ir. Sutami dan Jl. Husni Thamrin. Lokasi ini dipilih karena mewakili karakteristik kawasan perkotaan dengan intensitas lalu lintas tinggi serta kondisi perkerasan yang bervariasi.
3. Analisis kondisi kerusakan jalan dilakukan dengan metode PCI (*Pavement Condition Index*).
4. Pengaruh kerusakan jalan terhadap kinerja lalu lintas dan perilaku pengemudi ditinjau berdasarkan kecepatan laju kendaraan serta faktor disiplin dari para pengemudi di daerah studi.

Analisis dilakukan melalui pendekatan statistik kuantitatif dan dimodelkan menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM) untuk mengungkap hubungan langsung dan tidak langsung antar variabel.

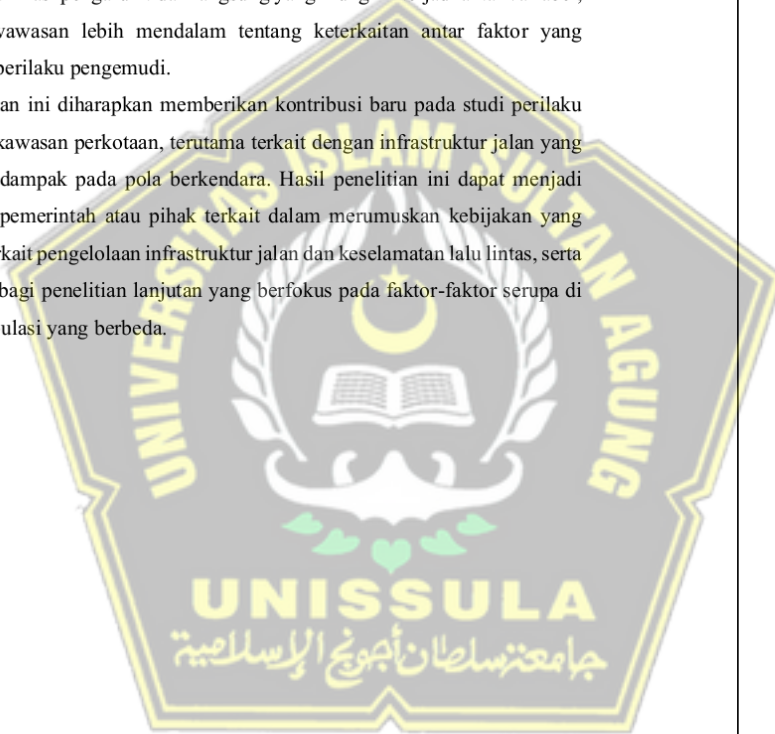
1.7 Originalitas dan Pembaruan

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sejenis yang membahas dampak kerusakan jalan terhadap kinerja lalu lintas, dengan

menambahkan parameter pengaruh terhadap perilaku pengemudi. Originalitas penelitian ini terletak pada pendekatan dan variabel yang dianalisis dalam mengevaluasi pengaruh kondisi perkerasan jalan terhadap perilaku pengemudi di lingkungan perkotaan. Dengan memadukan variabel kondisi infrastruktur jalan dengan faktor psikologis dan demografis pengemudi, seperti sikap disiplin, pengetahuan, dan data pribadi (usia, pendidikan, dan latar belakang), penelitian ini menawarkan pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai bagaimana faktor eksternal dan internal secara bersamaan membentuk perilaku pengemudi.

Selain itu, penggunaan metode *Structural Equation Modeling* (SEM) memungkinkan analisis hubungan kompleks antar variabel dalam satu model terintegrasi. SEM memberikan kemampuan untuk tidak hanya menganalisis pengaruh langsung setiap variabel independen terhadap perilaku pengemudi tetapi juga mengidentifikasi pengaruh tidak langsung yang mungkin terjadi antar variabel, memberikan wawasan lebih mendalam tentang keterkaitan antar faktor yang memengaruhi perilaku pengemudi.

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi baru pada studi perilaku pengemudi di kawasan perkotaan, terutama terkait dengan infrastruktur jalan yang sering kali berdampak pada pola berkendara. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pemerintah atau pihak terkait dalam merumuskan kebijakan yang lebih efektif terkait pengelolaan infrastruktur jalan dan keselamatan lalu lintas, serta menjadi dasar bagi penelitian lanjutan yang berfokus pada faktor-faktor serupa di lokasi atau populasi yang berbeda.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jalan Raya

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006, jalan adalah prasarana transportasi darat meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

2.2 Klasifikasi Jalan

2.2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsinya

UU 38/2004 membagi jalan menjadi tiga jenis berdasarkan fungsinya:

1. Jalan Arteri

Jalan arteri adalah jalan umum yang melayani angkutan utama dengan jumlah jalan masuk yang dibatasi dan kecepatan rata-rata tinggi untuk perjalanan jarak jauh..

2. Jalan Kolektor.

Jalan kolektor dibatasi untuk angkutan pengumpul seperti bus kota, dengan jarak perjalanan sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk.

3. Jalan Lokal

Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan umum lokal dengan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan banyak jalan masuk.

2.2.2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kelasnya

Menurut UU No. 22/2009, klasifikasi jalan berdasarkan kelasnya mengacu pada jenis dan beban kendaraan yang melewati jalan tersebut. Klasifikasi ini dinyatakan dalam sumbu kendaraan dalam satuan ton.

1. Jalan Kelas I

Jalan kelas 1 adalah jalan arteri dan kolektor yang memiliki lebar maksimal 2,5 meter, panjang maksimal 12 meter, tinggi maksimal 4,2 meter, dan berat kendaraan maksimal 10 ton.

2. Jalan kelas II

Jalan kelas 2 terletak di jalan arteri, kolektor, dan tempat lain, dan memiliki ukuran kendaraan yang sama dengan jalan kelas 1, tetapi kendaraan dengan berat maksimal 8 ton tidak dapat melewatinya.

3. Jalan kelas III

Jalan kelas 3 terletak di jalan arteri, kolektor, dan lokal, dan dapat digunakan oleh kendaraan dengan panjang maksimal 2.1 meter, tinggi maksimal 3.5 meter, dan beban maksimal 8 ton.

Tabel 2.1 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat (ton)
Arteri	I	>10
	II	10
	III A	8
Kolektor	III A	8
	III B	8
Lokal	III C	8

Sumber: Perencanaan Geometrik Jalan (Bina Marga 2005; hal 3).

2.3 Kerusakan Pada Perkerasan Jalan

Kerusakan jalan merupakan peningkatan kualitas jalan yang disebabkan oleh banyak faktor, baik kerusakan dari segi fungsinya, kerusakan struktur, dan lain-lain yang dapat dilihat secara kasat mata. Akibat dari semakin menurunnya kualitas jalan dapat menyebabkan banyak keluhan pada masyarakat seperti tidak nyamannya saat berkendara, kecelakaan akibat lubang yang dalam, dan lain-lain.

Secara umum, perkerasan jalan raya harus mencakup tiga tinjauan kekuatan (Saodang, 2005):

1. Secara keseluruhan harus kuat terhadap beban lalu lintas yang melaluinya.
2. Permukaan jalan harus tahan terhadap keausan akibat ban kendaraan, air, dan hujan.

3. Permukaan jalan harus cukup tahan terhadap cuaca dan temperatur, dimana jalan itu berada.

2.3.1 Kriteria Kerusakan Jalan

Dua kategori kerusakan permukaan jalan adalah sebagai berikut (Bina Marga, 1995):

1. Kerusakan struktural

Kerusakan struktural terjadi ketika struktur jalan tidak dapat menahan beban kendaraan. Maka dari itu perlu adanya penanggulangan terhadap jalan tersebut.

2. Kerusakan fungsional

Kerusakan fungsional ini adalah kerusakan yang terjadi pada permukaan jalan yang menurunkan keamanan dan kenyamanan berkendara. Maka dari itu perlu adanya perawatan pada permukaan jalan secara berkala.

Secara umum, kerusakan pada perkerasan beraspal dapat diklasifikasikan berdasarkan empat modus kejadian, yaitu (Austroads, 1987): retak, cacat permukaan, deformasi, dan cacat tepi perkerasan.

Tabel 2.2 Jenis Kerusakan Jalan Aspal

Modus	Jenis	Ciri
Retak	- Retak memanjang	- Memanjang searah sumbu jalan
	- Retak melintang	- Melintang tegak lurus sumbu jalan
	- Retak tidak beraturan	- Tidak berhubungan dengan pola tidak jelas
	- Retak selip	- Membentuk parabola atau bulan sabit
	- Retak balok	- Membentuk poligon, spasi jarak >300 mm
	- Retak buaya	- Membentuk poligon, spasi jarak <300 mm
Deformasi	- Alur	- Penurunan sepanjang jejak roda
	- Keriting	- Penurunan reguler melintang, berdekatan
	- Amblas	- Cekungan pada lapis permukaan
	- Sungkur	- Peninggian lokal pada lapis permukaan

Modus	Jenis	Ciri
Cacat permukaan	- Lubang	- Tergerusnya lapisan aus di permukaan perkerasan yang berbentuk seperti mangkok
	- Delaminasi	- Pengelupasannya lapisan tambah pada perkerasan yang lama
	- Pelepasan butiran	- Lepasnya butir-butir agregat dari permukaan
	- Pengausan	- Ausnya batuan sehingga menjadi licin
	- Kegemukan	- Pelelehan aspal pada permukaan aspal
Cacat tepi perkerasan	- Tambalan	- Perbaikan lubang pada perkerasan
	- Gerusan tepi	- Lepasnya bagian tepi perkerasan
	- Penurunan tepi	- Penurunan bahu jalan dari tepi perkerasan

Sumber: Teknik Pengelolaan Jalan (Pekerjaan Umum 2005; hal 8).

2.3.2 Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Volume kendaraan yang lewat pada ruas jalan tertentu yang dihitung dari satu hari LHR dan dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (SMP) disebut lalu lintas harian rata-rata. Untuk mengetahui penyebab kerusakan jalan tertentu, data lalu lintas harian rata-rata ini diperlukan.

Tabel 2.3 Nilai LHR dan Kelas Lalu Lintas

Kelas Lalu Lintas	LHR
0	<20
1	20-50
2	50-200
3	200-500
4	500-2000
5	2000-5000
6	5000-20000
7	20000-50000
8	>50000

Sumber: Bina Marga, 1990.

Berikut ini adalah pembahasan mengenai nilai kelas lalu lintas dan penanganannya menurut Bina Marga 1990:

1. Urutan prioritas 0 – 3 merupakan jalan yang dikategorikan dalam program peningkatan.

2. Urutan prioritas 4 – 6 merupakan jalan yang dikategorikan dalam program pemeliharaan berkala.
3. Urutan >7 merupakan jalan yang dikategorikan dalam program pemeliharaan rutin.

2.4 Metode PCI (*Pavement Condition Index*)

PCI adalah indeks bernomor diantara 0 untuk kondisi perkerasan yang gagal (*failed*), dan 100 untuk kondisi perkerasan yang baik sekali. Rentang rating PCI seperti yang terdapat pada *Guidelines and Procedures for Maintenance of Airport Pavement* (1982), seperti terlihat pada tabel berikut (Bolla, 2012).

Tabel 2.4 Indeks Penilaian dengan Metode PCI

Nilai PCI	Kondisi jalan
0-10	Gagal (<i>Failed</i>)
11-25	Sangat Buruk (<i>Very Poor</i>)
26-40	Buruk (<i>Poor</i>)
41-55	Sedang (<i>Fair</i>)
56-70	Baik (<i>Good</i>)
71-85	Sangat baik (<i>Very Good</i>)
86-100	Sempurna (<i>Excellent</i>)

Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

2.4.1 Kerapatan Kerusakan (*Density*)

Kadar kerusakan atau sering disebut *density* adalah persentase kadar kerusakan yang terjadi pada jalan yang diukur dalam satuan meter persegi. Rumus yang dipakai untuk menghitung kadar kerusakan adalah sebagai berikut:

$$Density (\%) = \frac{Ad}{As} \times 100\% \quad (2.1)$$

Atau

$$Density (\%) = \frac{Ld}{As} \times 100\% \quad (2.2)$$

Keterangan :

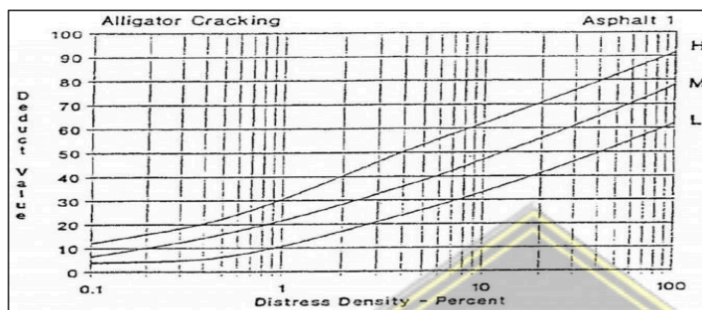
Ad = Luas keseluruhan jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m^2)

Ld = Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m)

As = Luas total unit segmen (m^2)

2.4.2 Nilai Pengurangan (DV) *Deduct Value*

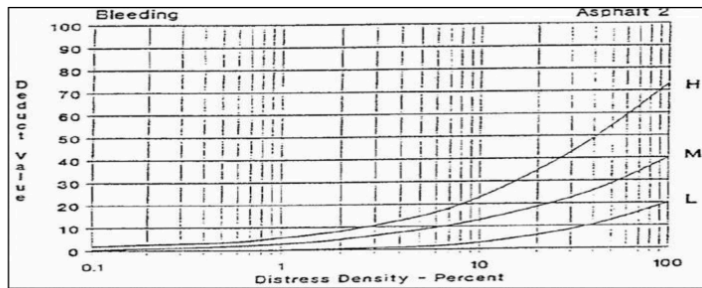
Deduct Value merupakan nilai pengurangan yang dapat diperoleh dengan melihat grafik dan dapat dibedakan menurut tingkat kerusakannya. Berikut ini adalah grafik menurut jenis kerusakannya yang dikutip dari Christady Hardiyatmo Hary, Tahun 2007.



Sumber: Hary, 2007.

Gambar 2.1 *Deduct Value* Retak Kulit Buaya

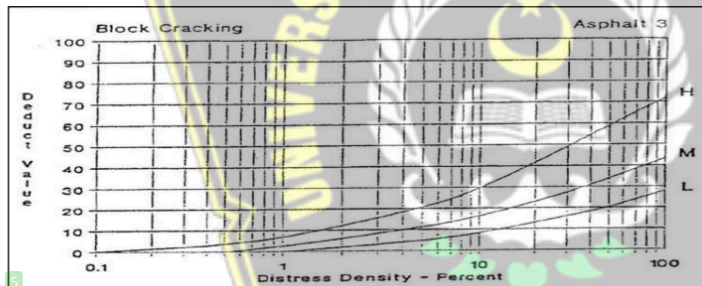
Gambar 2.1 menunjukkan grafik hubungan antara *distress density* dan *Deduct Value* untuk kerusakan jenis retak kulit buaya (*alligator cracking*) pada perkerasan aspal. Terdapat tiga kurva berdasarkan tingkat keparahan: rendah (L), sedang (M), dan tinggi (H). Grafik ini menggambarkan bahwa semakin besar persentase luas area yang mengalami retak, maka nilai pengurang (*Deduct Value*) terhadap kondisi jalan juga semakin tinggi, terutama pada tingkat keparahan tinggi. Kerusakan jenis ini sangat memengaruhi penurunan nilai PCI karena mencerminkan kegagalan struktural pada lapisan permukaan jalan.



Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

Gambar 2.2 *Deduct Value* Kegemukan

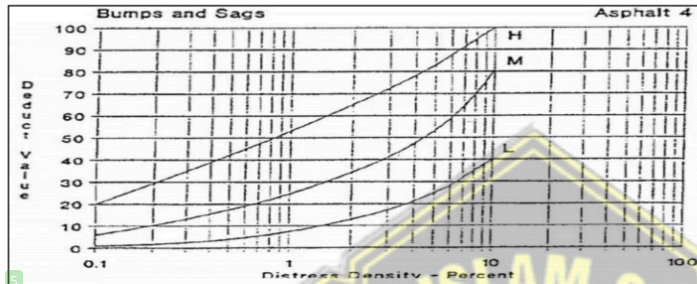
Gambar 2.2 memperlihatkan hubungan antara *distress density* dan *Deduct Value* untuk kerusakan kegemukan (*bleeding*) pada perkerasan aspal. Tiga kurva menunjukkan tingkat keparahan rendah (L), sedang (M), dan tinggi (H). Grafik ini menunjukkan bahwa nilai pengurang meningkat secara eksponensial seiring dengan meningkatnya persentase area yang mengalami *bleeding*. Kerusakan *bleeding*, yang ditandai oleh keluarnya aspal ke permukaan akibat kelebihan binder, berpotensi menyebabkan permukaan licin dan membahayakan pengguna jalan, sehingga berdampak signifikan terhadap penurunan kualitas jalan.



Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

Gambar 2.3 *Deduct Value* Kotak-Kotak

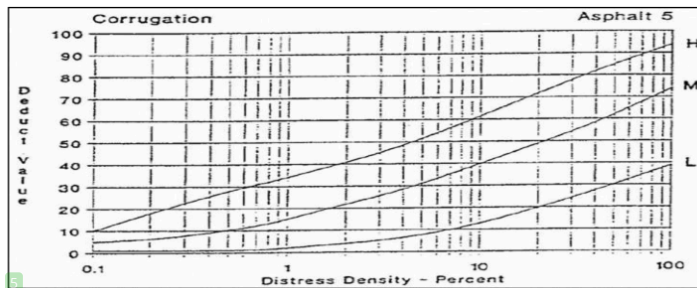
Gambar 2.3 menunjukkan grafik *Deduct Value* untuk kerusakan retak kotak-kotak (*block cracking*) pada perkerasan aspal. Grafik ini memperlihatkan bahwa semakin besar persentase kerusakan (*distress density*), semakin tinggi nilai pengurangnya, terutama pada tingkat keparahan tinggi (H). Retak kotak-kotak biasanya terjadi akibat penuaan aspal atau perbedaan suhu, dan dapat menyebabkan penurunan daya dukung jalan serta mempercepat kerusakan lanjutan. Kurva H, M, dan L menunjukkan bahwa kontribusi kerusakan terhadap nilai PCI (*Pavement Condition Index*) sangat dipengaruhi oleh tingkat keparahan dan luasan retakan.



Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

Gambar 2.4 *Deduct Value* Retak Cekungan

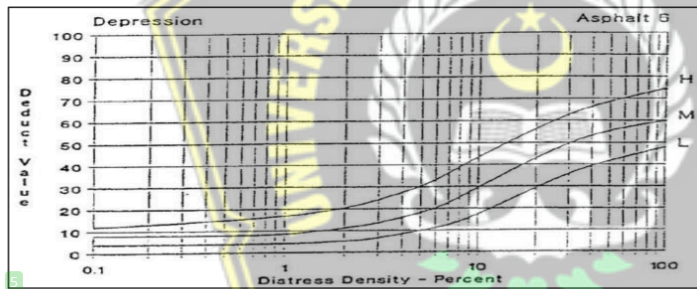
Gambar 2.4 menggambarkan *Deduct Value* untuk jenis kerusakan gelombang dan cekungan (*bumps and sags*) pada perkerasan aspal. Grafik ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kepadatan kerusakan (*distress density*), maka nilai pengurang terhadap kondisi jalan semakin besar, terutama pada tingkat keparahan tinggi (H). Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh deformasi struktural atau ketidaksempurnaan pada lapisan pondasi dan *sub-grade*, yang berdampak langsung terhadap kenyamanan dan keselamatan pengendara, serta mempercepat degradasi permukaan jalan.



Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

Gambar 2.5 *Deduct Value* Kering

Gambar 2.5 menunjukkan grafik *Deduct Value* untuk jenis kerusakan kering atau bergelombang melintang (corrugation) pada perkerasan aspal. Kerusakan ini biasanya terjadi akibat deformasi plastis berulang akibat gaya geser roda kendaraan, terutama pada permukaan jalan yang memiliki kekakuan rendah. Grafik memperlihatkan bahwa semakin tinggi tingkat kepadatan kerusakan (*distress density*), terutama pada level keparahan tinggi (H), maka nilai pengurang kualitas permukaan jalan meningkat secara signifikan, yang dapat menyebabkan getaran pada kendaraan dan membahayakan keselamatan berkendara.

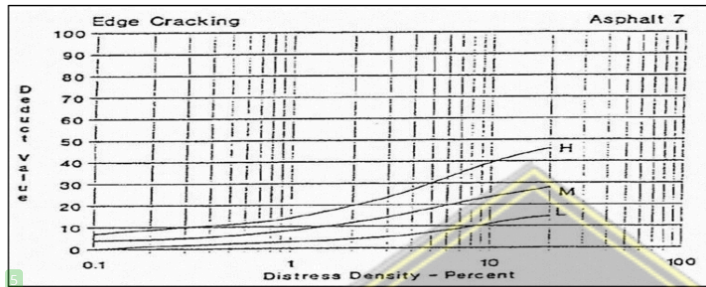


Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

Gambar 2.6 *Deduct Value* Amblas

Gambar 2.6 menggambarkan *Deduct Value* untuk kerusakan jenis amblas (*depression*) pada perkerasan aspal. Kerusakan ini ditandai dengan penurunan lokal

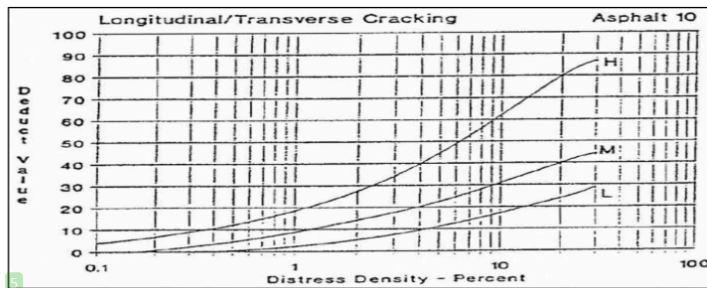
pada permukaan jalan yang membentuk cekungan, biasanya disebabkan oleh kegagalan pada lapisan pondasi atau drainase yang buruk. Grafik menunjukkan bahwa pada tingkat keparahan tinggi (H), nilai pengurang meningkat drastis seiring bertambahnya persentase densitas kerusakan, yang menandakan bahwa kondisi ambles secara signifikan menurunkan mutu pelayanan jalan dan dapat menimbulkan risiko kecelakaan karena genangan air atau ketidaknyamanan berkendara.



Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

Gambar 2.7 *Deduct Value* Retak Tepi Jalan

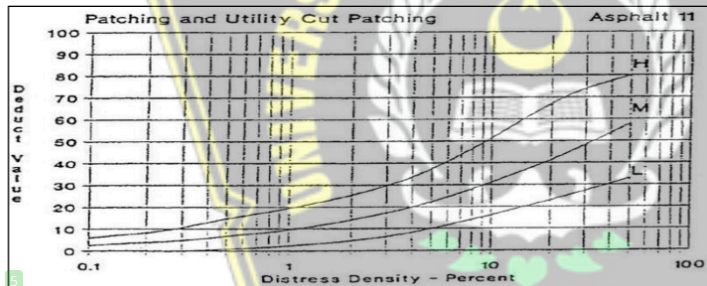
Gambar 2.7 menunjukkan *Deduct Value* untuk kerusakan retak tepi jalan (*edge cracking*) pada perkerasan aspal. Kerusakan ini biasanya terjadi di sepanjang tepi perkerasan dan sering disebabkan oleh dukungan bahu jalan yang tidak memadai atau drainase lateral yang buruk. Grafik memperlihatkan bahwa nilai pengurang meningkat secara bertahap seiring kenaikan densitas kerusakan, terutama pada tingkat keparahan tinggi (H), yang menunjukkan bahwa retak tepi berkontribusi cukup signifikan terhadap penurunan nilai kondisi jalan dan memerlukan penanganan khusus untuk mencegah pelebaran retak ke tengah lajur.



Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

Gambar 2.8 *Deduct Value* Retak Memanjang/Melintang

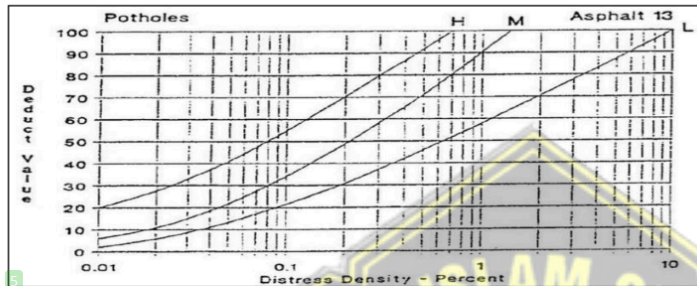
Gambar 2.8 menunjukkan *Deduct Value* untuk retak memanjang/melintang (*longitudinal/transverse cracking*) pada perkerasan aspal. Jenis kerusakan ini biasanya terjadi akibat pergerakan termal, penyusutan, atau refleksi dari retakan pada lapisan bawah. Grafik memperlihatkan bahwa seiring meningkatnya densitas kerusakan, nilai pengurang juga meningkat secara signifikan, terutama pada tingkat keparahan tinggi (H), yang menunjukkan pengaruh besar kerusakan jenis ini terhadap penurunan kualitas struktural dan fungsional jalan. Penanganan yang tepat diperlukan untuk mencegah infiltrasi air dan kerusakan lebih lanjut.



Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

Gambar 2.9 *Deduct Value* Tambalan

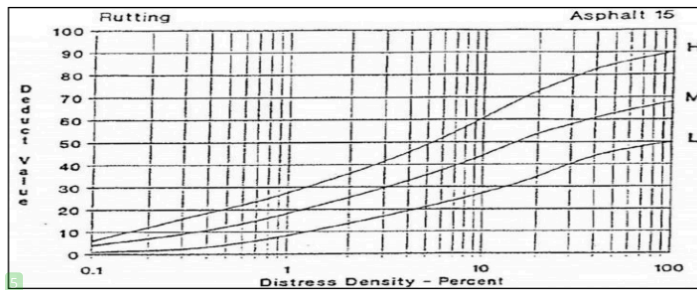
Gambar 2.9 menunjukkan *Deduct Value* untuk tambalan atau *patching* pada perkerasan aspal, termasuk tambalan biasa maupun bekas galian utilitas. Grafik ini menggambarkan bahwa semakin besar densitas tambalan (persentase luas tambalan terhadap segmen jalan), maka semakin tinggi nilai pengurang, khususnya pada tingkat keparahan tinggi (H). Kehadiran tambalan sering kali menunjukkan adanya kerusakan sebelumnya yang telah diperbaiki, tetapi kualitas *patching* yang buruk atau tidak merata tetap berkontribusi pada penurunan nilai fungsional jalan, sehingga tetap dihitung sebagai kerusakan dalam metode PCI.



Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

Gambar 2.10 *Deduct Value* Berlubang

Gambar 2.10 memperlihatkan *Deduct Value* untuk jenis kerusakan berlubang (*potholes*) pada perkerasan aspal. Kerusakan ini memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap penurunan nilai kondisi jalan karena berpotensi besar membahayakan keselamatan pengguna jalan. Grafik menunjukkan bahwa meskipun densitas kerusakan masih rendah (di bawah 1%), nilai pengurangnya sudah tinggi, terutama pada tingkat keparahan tinggi (H), yang dapat mencapai nilai pengurang lebih dari 80. Hal ini mencerminkan bahwa lubang kecil sekalipun sangat mengganggu kinerja fungsional jalan dan harus segera ditangani untuk mencegah kerusakan lanjutan.



Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

Gambar 2.11 *Deduct Value* Alur

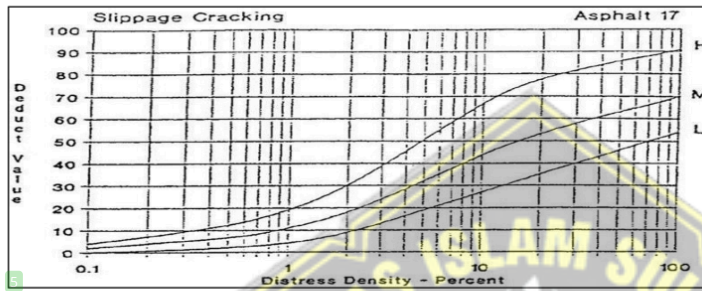
Gambar 2.11 menunjukkan *Deduct Value* untuk kerusakan alur (*rutting*) pada perkerasan aspal. Kerusakan ini ditandai dengan terbentuknya cekungan memanjang pada jalur lintasan roda kendaraan, biasanya akibat deformasi plastis dari lapisan permukaan akibat beban berulang. Grafik memperlihatkan bahwa semakin tinggi tingkat keparahan ($H = High$, $M = Medium$, $L = Low$) dan densitas alur, maka nilai pengurangannya semakin besar, bahkan mendekati nilai 90 untuk kerusakan berat dengan densitas lebih dari 30%. Kerusakan jenis ini dapat sangat mengganggu kenyamanan berkendara serta memperbesar risiko genangan air dan kecelakaan, sehingga harus diperhatikan dalam evaluasi kondisi jalan.



Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

Gambar 2.12 *Deduct Value* Sungkur

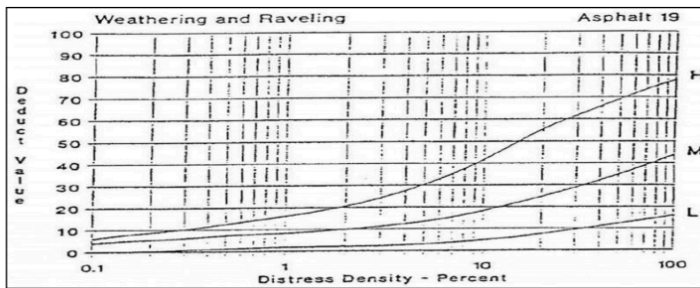
Gambar 2.12 memperlihatkan *Deduct Value* untuk jenis kerusakan sungkur (*shoving*) pada perkerasan aspal. Kerusakan ini biasanya terjadi akibat gaya horizontal berulang yang menyebabkan deformasi plastis, membentuk tonjolan atau gelombang di permukaan jalan. Grafik menunjukkan bahwa peningkatan *distress density* berbanding lurus dengan kenaikan *Deduct Value*, terutama pada tingkat keparahan sedang (M) dan tinggi (H). Pada kepadatan kerusakan >10%, nilai pengurangan kualitas jalan bisa mencapai lebih dari 70 untuk sungkur berat. Kerusakan ini sangat memengaruhi kenyamanan dan stabilitas kendaraan, terutama saat pengereman atau manuver.



Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

Gambar 2.13 *Deduct Value* Patah Selip

Gambar 2.13 menunjukkan *Deduct Value* untuk kerusakan patah selip (*slippage cracking*) yang terjadi akibat gaya geser mendatar antara lapisan permukaan dan lapisan bawah perkerasan yang tidak menyatu dengan baik. Grafik memperlihatkan bahwa semakin tinggi *distress density*, terutama di atas 10%, nilai pengurang akan meningkat tajam, khususnya pada tingkat keparahan sedang (M) dan tinggi (H). Kerusakan ini sering berbentuk retakan sabit atau bulan sabit dan dapat menimbulkan risiko keselamatan karena memengaruhi traksi roda kendaraan saat akselerasi atau pengereman.



Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

Gambar 2.14 *Deduct Value* Pelepasan Butir

Gambar 2.14 memperlihatkan *Deduct Value* untuk kerusakan pelepasan butir (*weathering and raveling*), yang merupakan proses degradasi permukaan aspal akibat kehilangan pengikat (binder) dan lepasnya agregat halus maupun kasar. Grafik menunjukkan bahwa semakin besar *distress density*, terutama pada tingkat keparahan sedang (M) dan tinggi (H), maka nilai pengurang meningkat signifikan. Jenis kerusakan ini sering terjadi akibat penuaan aspal, keausan lalu lintas, dan pengaruh cuaca, serta dapat menurunkan kenyamanan berkendara, mengurangi traksi, dan mempercepat munculnya kerusakan lainnya seperti lubang.

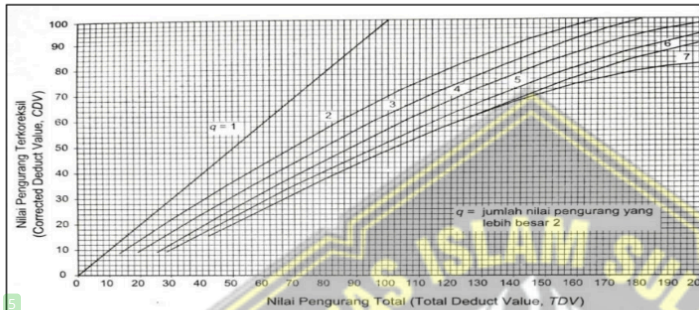
2.4.3 Total Deduct Value (TDV)

Total Deduct Value (TDV) merupakan nilai hasil penjumlahan dari seluruh nilai *Deduct Value* (DV) yang diperoleh berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan perkerasan jalan yang teramati pada satu unit analisis. Setiap jenis kerusakan jalan seperti retak kulit buaya, lubang, alur, sungkur, hingga pelepasan butir memiliki nilai *Deduct Value* tersendiri tergantung pada tingkat keparahan (*Low, Medium, High*) dan persentase kerusakan (*distress density*). Nilai TDV memberikan gambaran kuantitatif mengenai sejauh mana kondisi permukaan jalan mengalami degradasi secara keseluruhan. Namun, untuk memperoleh nilai *Pavement Condition Index* (PCI) yang akurat, nilai TDV ini perlu dikoreksi terlebih dahulu dengan *Corrected Deduct Value* (CDV) melalui prosedur tertentu guna menghindari pengaruh duplikasi atau penilaian yang terlalu ekstrem akibat

kerusakan yang terjadi secara simultan. TDV menjadi dasar awal untuk menentukan kualitas dan tingkat pelayanan perkerasan serta kebutuhan tindakan pemeliharaan yang tepat.

2.4.4 Corrected Daduct Value (CDV)

Corrected Daduct Value dapat diperoleh setelah mendapatkan nilai *Total Deduct Value* yang dapat di tentukan dengan cara memasukkan nilai TDV pada gambar dibawah ini dan nilai q dapat ditentukan dengan cara melihat nilai *Deduct Value* yang lebih besar dari 2.



Sumber: Christady Hardiyatmo Hary, 2007.

Gambar 2.15 *Corrected Daduct Value (CDV)*

2.4.5 Mencari Nilai Kualitas Perkerasan

Setelah nilai CDV sudah ditentukan pada gambar 2.15 maka selanjutnya dapat menentukan nilai PCI yang ketentuan penilaiannya dapat dilihat pada tabel 2.4. Berikut ini adalah rumus yang digunakan untuk menentukan nilai PCI.

$$PCI_{(s)} = 100 - CDV \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

$PCI_{(s)}$: *Pavement Condition Index* untuk tiap unit.

CDV : *Corrected Daduct Value* untuk tiap unit.

Untuk PCI secara keseluruhan :

$$PCI = \frac{\sum PCI(s)}{n} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

PCI_(s) : *Pavement Condition Index* untuk tiap unit.

CDV : *Corrected Duct Value* untuk tiap unit.

n : Jumlah unit sampel

2.5 Karakteristik Jalan Perkotaan Dengan MKJI 1997

Jalan adalah sebagai salah satu prasarana perhubungan darat yang mempunyai fungsi dasar yakni memberikan pelayanan optimum pada arus lalu lintas. Pergerakan arus manusia, kendaraan, dan barang mengakibatkan berbagai interaksi, baik interaksi antara pekerja dengan tempat bekerja, interaksi antara pedagang dengan masyarakat (konsumen) dan lain sebagainya. Segmen jalan perkotaan/semi perkotaan mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Jalan di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 selalu digolongkan dalam kelompok ini. Jalan di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 juga di golongkan dalam kelompok ini jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus.

2.5.1 Volume Kendaraan

Sesuai MKJI 1997 Volume lalu lintas di definisikan sebagai jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada pada jalan per satuan waktu, yang dinyatakan dalam kend/jam (Q_{kend}), smp/jam (Q_{smp}). Volume lalu lintas pada suatu jalan bervariasi tergantung pada arah lalu lintas, volume harian, bulanan, tahunan dan pada komposisi kendaraan. Volume lalu lintas dihitung berdasarkan persamaan di bawah ini:

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

dimana:

Q = Volume (kend/jam)

N = Jumlah kendaraan (kend)

T = Waktu tempuh kendaraan (Jam)

2.5.2 Kecepatan Waktu Tempuh

Kecepatan adalah jarak yang dapat ditempuh suatu kendaraan pada suatu ruas jalan dalam satu satuan waktu tertentu.

$$V = \frac{L}{TT} \dots\dots\dots(2.6)$$

dimana:

V = Kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

2.5.3 Kapasitas (C)

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Kapasitas dirumuskan sebagai berikut:

$$C = Co \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCCS \dots\dots\dots(2.7)$$

dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

Co = Kapasitas dasar (smp/jam)

FCW = Faktor penyesuaian lebar jalan

FCSP = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FCSF = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FCCS = Faktor penyesuaian ukuran kota

Dengan penentuan nilai menggunakan tabel-tabel berikut ini:

a. Kapasitas Dasar (Co)

Kapasitas dasar jalan tergantung pada tipe jalan, jumlah lajur dan apakah jalan dipisahkan dengan pemisah fisik atau tidak, seperti ditunjukkan dalam Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber: MKJI, 1997.

b. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FCw)

Faktor penyesuaian akibat lebar jalan dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas untuk Jalan Perkotaan (FCw)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (WC) (m)	FCw
Per lajur		
Enam atau empat lajur terbagi satu arah (6/2D) atau (4/2D)	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
Per lajur		
Empat lajur tak terbagi (4/2UD)	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Total dua arah		
Dua lajur tak terbagi (2/2UD)	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29

Sumber: MKJI, 1997.

c. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FCsp)

Faktor koreksi penyesuaian pemisah arah dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan Arah (FCsp)

Pemisahan arah SP %-%			50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	Jalan Perkotaan	Dua lajur (2/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
		Empat lajur (4/2)	1,00	0,975	0,95	0,925	0,94
FCsp	Jalan bebas hambatan	Dua lajur (2/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber: MKJI, 1997.

d. Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb (FCsf)

Faktor koreksi penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb dapat dilihat dalam Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Jarak Kereb Penghalang (FCsf) Jalan Perkotaan dengan Kereb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb penghalang FCsf			
		Jarak: kereb penghalang WK			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	1,00	1,01	1,01	1,02
	L	0,97	0,98	0,99	1,00
	M	0,93	0,95	0,97	0,99
	H	0,87	0,90	0,93	0,96
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	1,00	1,01	0,99	1,02
	L	0,96	0,98	0,99	1,00
	M	0,91	0,93	0,96	0,98
	H	0,84	0,87	0,90	0,94
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD atau jalan satu arah	VL	0,98	0,99	0,99	1,00
	L	0,93	0,95	0,96	0,98
	M	0,87	0,89	0,92	0,95
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: MKJI, 1997.

Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCsf) tanpa Kereb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu Lebar bahu efektif rata-rata Ws (m)			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	1,02	1,03	1,03	1,04
	L	0,98	1,00	1,02	1,03
	M	0,94	0,97	1,00	1,02
	H	0,89	0,93	0,96	0,99
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	1,02	1,03	1,03	1,04
	L	0,98	1,00	1,02	1,03
	M	0,93	0,96	0,99	1,02
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD atau jalan satu arah	VL	1,00	1,01	1,01	1,01
	L	0,96	0,98	0,99	1,00
	M	0,90	0,93	0,96	0,99
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: MKJI, 1997.

e. Faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs)

Untuk tabel koreksi faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat dalam Tabel 2.10:

Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcs) Pada Jalan Perkotaan

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
>3,0	1,04

Sumber: MKJI, 1997.

2.5.4 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol. Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan

dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik serta kondisi lingkungan telah ditentukan dengan metode regresi. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan telah dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan pada arus sama dengan nol ($= 0$). Kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan sepeda motor juga diberikan sebagai referensi. Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan ringan lainnya. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas memiliki bentuk umum sebagai berikut:

$$FV = (FV_o + FVW) \times FFVSF \times FFVCS \dots\dots\dots(2.8)$$

dimana:

- FV = Kecepatan arus bebas kendaraan pada kondisi lapangan (km/jam)
- FV_o = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan pada jalan yang diamati
- FVW = Faktor penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)
- FFVSF = Faktor penyesuaian kecepatan untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kereb penghalang
- FFVCS = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

2.5.5 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah perbandingan dari nilai volume (nilai arus) lalu lintas terhadap kapasitasnya.

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots(2.9)$$

dimana:

- D = Derajat Kejenuhan
- Q = Volume Arus Lalu Lintas (smp/jam)
- C = Kapasitas Jalan (smp/jam)

2.5.6 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan adalah suatu ketentuan atau ukuran dalam mengukur kualitas perjalanan. Tingkat pelayanan (*Level of Service, LOS*) adalah gambaran kondisi operasional arus lalu lintas dan pengendara dalam kecepatan, waktu

tempuh, kenyamanan, kebebasan bergerak, keamanan dan keselamatan. Nilai dari tingkat pelayanan akan berubah seiring dengan adanya peningkatan volume lalu lintas di suatu ruas jalan dan perubahan dari kondisi geometrik jalan tersebut.

Tabel 2.11 Indeks Tingkat Pelayanan Jalan

V/C	Tingkat Pelayanan Jalan	Keterangan
0.00 – 0,19	A	Arus Lancar, Volume Rendah, Kecepatan Tinggi
0.20 – 0,44	B	Arus Stabil, Kecepatan Terbatas, Volume Sesuai Untuk Luar Kota
0.45 – 0,74	C	Arus Stabil, Kecepatan Dipengaruhi Oleh Lalulintas, Volume Sesuai Untuk Jalan Kota
0.75 – 0,84	D	Mendekati Arus Tidak Stabil, Kecepatan Rendah
0.85 – 1,00	E	Arus Tidak Stabil, Kecepatan Rendah, Volume Padat Atau Mendekati Kapasitas
> 1,00	F	Arus Yang Terhambat, Kecepatan Rendah, Volume di atas Kapasitas

Sumber: Edward K. Morlok, 1992.

2.6 Konsep Dasar Teori Perilaku

2.6.1 Pengertian Perilaku

Perilaku adalah kumpulan tindakan atau tindakan yang dilakukan oleh seseorang sebagai respons terhadap sesuatu yang kemudian menjadi kebiasaan karena nilai yang diyakini. Pada dasarnya, perilaku manusia adalah tindakan atau aktivitas manusia yang diamati dan tidak diamati oleh interaksi manusia dengan lingkungannya. Pengetahuan, sikap, dan tindakan merupakan manifestasi dari perilaku manusia. Secara lebih rasional, perilaku adalah tanggapan makhluk atau individu terhadap rangsangan eksternal. Ada dua jenis respons: pasif dan aktif. Respon pasif terjadi dalam diri manusia dan tidak dapat diamati secara langsung oleh orang lain. Respon aktif terjadi ketika perilaku diamati secara langsung (Adventus *et al*, 2019).

Menurut Notoatmodjo (2017) Perilaku dari segi biologis adalah suatu kegiatan atau aktivitas organisme yang bersangkutan. Perilaku manusia sangat kompleks, seperti perilaku dalam berbicara, berpakaian, berjalan, persepsi, emosi,

pikiran, dan motivasi. Menurut Skinner dalam Notoatmodjo (2014) merumuskan reaksi atau tanggapan seseorang terhadap rangsangan atau stimulus dari luar. Perilaku ini terjadi melalui proses adanya stimulus terhadap organisme dan kemudian organisme tersebut merespon, oleh karena itu teori Skinner ini disebut sebagai "S-O-R" atau *Stimulus Organisme Respon*.

Menurut Blum dalam Adventus, *et al* (2019) seorang ahli psikologi pendidikan membagi perilaku ke dalam tiga kategori, di mana tidak ada batasan yang jelas. Area ini dibagi berdasarkan tujuan pendidikannya untuk mengembangkan atau meningkatkan ketiga domain perilaku: ranah kognitif (*cognitive domain*), ranah afektif (*affective domain*), dan ranah psikomotor (*psychomotor domain*).

Skinner dalam Inten (2018) membedakan adanya dua respon, yaitu:

- a. *Respondent response (reflexive)* yakni reaksi yang dihasilkan oleh rangsangan tertentu. Stimulus ini menimbulkan respon yang relatif konsisten, seperti makan makanan yang lezat menimbulkan keinginan untuk makan, tertutup mata karena cahaya terang, dan sebagainya. Stimulus ini disebut stimulasi elektif. Selain itu, tanggapan responden ini mencakup perilaku emosional, seperti mendengar berita tentang musibah membuatnya menangis, bergembira setelah lulus ujian dengan mengadakan pesta, dan sebagainya.
- b. *Operant response (instrumental response)* yakni Stimulus atau perangsang tertentu mengikuti respons yang muncul dan berkembang. Karena memperkuat respons, perangsang ini dikenal sebagai *reinforcing stimulator* dan *reinforcer*. Misalnya, jika seorang petugas kesehatan melaksanakan tugasnya dengan baik (bertindak sesuai dengan uraian tugas) dan kemudian diberi penghargaan oleh atasannya, petugas tersebut akan lebih baik lagi dalam melakukan tugasnya.

Menurut Damayanti (2017) dilihat dari bentuk respon terhadap stimulus ini maka perilaku dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Perilaku tertutup (*convert behavior*) yakni respon seseorang terhadap stimulus dalam bentuk terselubung atau tertutup (*convert*). Respon terhadap stimulus ini masih terbatas pada perhatian, persepsi, pengetahuan atau

kesadaran dan sikap yang terjadi pada orang yang menerima stimulus tersebut belum dapat diamati secara jelas oleh orang lain.

2. Perilaku terbuka (*overt behavior*) yakni respon seseorang terhadap stimulus dalam bentuk tindakan nyata atau terbuka. Respon terhadap stimulus tersebut sudah jelas dalam bentuk tindakan atau praktik, dengan mudah dapat diamati atau dilihat oleh orang lain.

2.6.2 Perubahan Perilaku

Menurut KBBI, "perubahan" berasal dari kata "ubah", yang berarti "menjadi lain atau berbeda dari semula." Perubahan adalah proses peralihan atau perpindahan dari status tetap (statis) menjadi status tetap yang dinamis, yang memungkinkan individu dan kelompok untuk menerapkan ide-ide terbaru dalam mencapai suatu tujuan (Irwan, 2017).

Perubahan juga diartikan sebagai esensi dari pertumbuhan yang terjadi pada seseorang (Hidayat, 2012). Perubahan merupakan suatu kesempatan serta peluang untuk menuju ke arah yang lebih baik sehingga setiap individu harus memiliki kemampuan dan dapat mengantisipasi serta menghadapi perubahan itu sendiri (Mahdadel, 2017).

Berdasarkan pemahaman di atas, perubahan dapat didefinisikan sebagai suatu proses peralihan atau perpindahan yang dilakukan sebagai kesempatan untuk mencapai keseimbangan sosial baik pada individu maupun organisasi. Kata "peri" dan "laku" berasal dari kata "perilaku", yang masing-masing berarti "cara berbuat, atau tindakan perbuatan", dan "laku" berarti "kelakuan, perbuatan, dan cara menjalankan" (Rahayu, 2021). Skinner (1938) mengartikan perilaku sebagai bagian dari aktivitas seseorang. Perilaku adalah apa yang dilakukan atau diamati seseorang. Perilaku juga merupakan bagian dari fungsi seseorang, yang terlibat dalam suatu tindakan sebagai respons atau reaksi terhadap stimulus. (Pakpahan, *et al.*, 2021).

Perilaku merupakan keseluruhan atau totalitas dari kegiatan belajar berdasarkan pengalaman sebelumnya dan dipelajari melalui proses penguatan serta pengkondisian. Perilaku merupakan totalitas dari sebuah penghayatan berupa aktivitas yang berpengaruh pada perhatian, perasaan, pengamatan, pikiran, daya

ingat dan fantasi seseorang. Meskipun perilaku adalah totalitas respon, tetapi setiap respon itu tergantung pada karakteristik seseorang (dalam Pieter & Lubis, 2017).

Paradigma perubahan perilaku menyatakan bahwa seseorang akan berubah sesuai dengan apa yang mereka pelajari dari teman, sahabat, keluarga, atau dari diri mereka sendiri. Proses pembelajaran diri ini membentuk seseorang, dan pembentukan ini sangat disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan orang tersebut baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam situasi tertentu (Irwan, 2017).

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa perubahan perilaku adalah proses perubahan yang dialami dan dipelajari seseorang dari berbagai sumber, seperti keluarga, teman, lingkungan, dan diri sendiri. Proses perubahan pada diri sendiri ditentukan oleh kondisi dan kebutuhan dirinya.

Menurut Hosland, *et al* dalam Damayanti (2017) perubahan perilaku pada hakikatnya adalah sama dengan proses belajar. Proses perubahan perilaku tersebut menggambarkan proses belajar pada individu yang terdiri dari:

- a. Stimulus atau rangsangan yang diberikan pada organisme dapat diterima atau ditolak. Stimulus yang tidak diterima atau ditolak berarti stimulus itu tidak efektif dalam memengaruhi perhatian individu dan berhenti di sini. Stimulus yang diterima oleh organisme berarti ada perhatian individu dan stimulus tersebut efektif.
- b. Stimulus yang telah mendapatkan perhatian dari organisme maka rangsangan ini akan dimengerti dan dilanjutkan pada proses berikutnya.
- c. Organisme mengolah stimulus tersebut sehingga terjadi kesediaan untuk bertindak demi stimulus yang telah diterimanya atau bersikap.
- d. Akhirnya dengan fasilitas dan dorongan dari lingkungan maka stimulus tersebut mempunyai efek tindakan dari individu tersebut atau perubahan perilaku.

Bentuk perubahan perilaku terbagi menjadi tiga yaitu sebagai berikut (Irwan, 2017):

- a. Terpaksa (*compliance*)

Perubahan perilaku karena terpaksa cenderung tidak baik dan bersifat tidak tahan lama. Bentuk perubahan perilaku karena terpaksa juga sering terjadi pemberontakan pikiran pada individu.

b. Meniru (*identification*)

Perubahan perilaku karena meniru merupakan cara perubahan perilaku yang banyak terjadi. Individu cenderung meniru tindakan orang lain atau bahkan meniru apa yang dilihat tanpa mencerna apa yang dilihatnya.

c. Menghayati (*internalization*)

Manusia merupakan makhluk yang mampu berpikir tentang hidup, pandai memahami rahasia hidup, menghayati kehidupan dengan arif dan mempertajam pengalaman-pengalaman baru. Biasanya perubahan perilaku karena penghayatan ini cenderung dari pengalaman pribadi individu tersebut atau mengadopsi dari pengalaman orang lain. Individu yang merasa bahwa perilaku tersebut pantas dan harus ada pada dirinya, maka dengan terbuka individu tersebut akan melakukan perubahan perilaku dalam dirinya.

Menurut WHO (dalam Pakpahan, *et al*, 2021) perubahan perilaku itu terbagi menjadi tiga yaitu sebagai berikut:

1. Perubahan alamiah (*natural change*)

Perilaku manusia dapat berubah-ubah. Sebagian dari perubahan perilaku manusia itu disebabkan oleh kejadian alamiah. Ketika dalam masyarakat sekitar terjadi suatu perubahan lingkungan fisik atau sosial budaya dan ekonomi, maka anggota-anggota masyarakat di dalamnya pun akan mengalami perubahan.

2. Perubahan terencana (*planned change*)

Perubahan terencana terjadi karena direncanakan oleh diri individu sendiri. Contohnya, individu adalah perokok berat, suatu saat terserang batuk yang sangat mengganggu. Individu tersebut memutuskan untuk mengurangi merokoknya sedikit demi sedikit, kemudian pada akhirnya individu berhenti merokok sama sekali.

3. Kesiediaan untuk berubah (*readiness to change*)

Apabila adanya inovasi atau program-program pembangunan di dalam masyarakat, maka yang terjadi adalah sebagian orang sangat cepat untuk menerima inovasi atau perubahan tersebut (berubah perilakunya), dan sebagian orang lagi sangat lambat untuk menerima inovasi atau perubahan

tersebut. Hal ini terjadi karena setiap orang memiliki kesediaan untuk berubah (*readiness to change*) yang berbeda-beda. Setiap orang di dalam masyarakat memiliki kesediaan untuk berubah yang berbeda-beda meskipun kondisinya sama.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa bentuk perubahan perilaku pada seseorang terdiri dari perubahan karena terpaksa, perubahan karena meniru dan perubahan karena menghayati. Bentuk perubahan perilaku juga dapat terjadi karena perubahan alami, perubahan terencana serta kesediaan untuk berubah.

Teori Kurt Lewin (1970) (dalam Nasrah *et al*, 2020) berpendapat bahwa perilaku manusia merupakan keadaan yang seimbang antara kekuatan-kekuatan pendorong dan kekuatan-kekuatan penahan. Perubahan perilaku terjadi apabila adanya ketidakseimbangan antara kedua kekuatan tersebut dalam diri individu. Sehingga faktor perubahan perilaku manusia itu terbagi menjadi tiga yaitu sebagai berikut:

1. Kekuatan-kekuatan yang bersifat pendorong meningkat. Hal tersebut disebabkan adanya stimulus-stimulus yang mendorong untuk terjadinya perubahan-perubahan perilaku. Stimulus tersebut berupa informasi-informasi berhubungan dengan perilaku yang bersangkutan.
2. Kekuatan-kekuatan penahan menurun. Hal tersebut terjadi apabila adanya stimulus-stimulus yang memperlemah kekuatan penahan tersebut.
3. Kekuatan pendorong meningkat, kekuatan penahan menurun. Hal tersebut membuat terjadinya perubahan perilaku.

Hosland (1953) (dalam Nasrah, *et al*, 2020) menyatakan bahwa perubahan-perubahan perilaku pada hakikatnya sama dengan proses belajar. Proses perubahan perilaku menggambarkan proses belajar pada individu yang disebabkan karena hal-hal sebagai berikut:

1. Stimulus yang diberikan kepada organisme dapat diterima atau ditolak. Apabila stimulus tersebut tidak diterima atau ditolak berarti stimulus tersebut tidak efektif dalam memengaruhi perhatian individu dan berhenti di sini. Tetapi apabila stimulus diterima oleh individu berarti efektif.

2. Apabila stimulus telah mendapatkan perhatian dari individu (diterima) maka ia memahami stimulus ini dan kepada proses selanjutnya.
3. Individu mengolah stimulus tersebut sehingga terjadi kesediaan untuk bertindak demi stimulus yang telah diterimanya.
4. Dukungan fasilitas dan lingkungan individu membuat perubahan perilaku pada individu.

Individu yang akan mengubah perilakunya harus melalui proses yang kompleks dan memerlukan waktu. Tahap dari perubahan perilakunya adalah sebagai berikut (Irwan, 2017):

1. Pengetahuan

Individu akan mengadopsi perilaku apabila ia mengetahui terlebih dahulu arti dan manfaat perilaku tersebut. Contohnya, ibu hamil akan memeriksakan kandungannya apabila ia mengetahui tujuan dan manfaat dari pemeriksaan kandungan bagi ibu, janin dan keluarga.

2. Sikap

Sikap adalah perilaku tertutup, setelah individu diberi stimulus atau objek, selanjutnya individu akan menilai atau bersikap terhadap stimulus atau objek tersebut.

3. Praktik (tindakan)

Praktik (tindakan) dalam perilaku terjadi apabila individu telah melewati terlebih dahulu tahapan dari pengetahuan dan sikap. Setelah melewati kedua tahap sebelumnya, maka individu akan mempraktikkan atau melaksanakan apa yang diketahui dan disikapinya.

Menurut Roger dan Shoemaker (dalam Pakpahan, *et al*, 2021) perubahan perilaku terbagi menjadi beberapa tahap diantaranya yaitu:

1. Tahap *awarness*

Tahap *awarness* adalah tahapan individu mengetahui atau menyadari tentang adanya ide baru.

2. Tahap *interest*

Tahap *interest* adalah tahap individu menaruh perhatian pada ide baru tersebut.

3. Tahap *trial*

Tahap *trial* adalah tahap saat individu mulai mencoba memakai ide baru tersebut.

4. Tahap *adoption*

Tahap *adoption* adalah apabila individu tertarik maka ia akan menerima ide baru tersebut. Tahap ini bukan berarti setelah suatu inovasi diterima atau ditolak, situasi ini akan dapat berubah akibat pengaruh lingkungan.

Berdasarkan penjelasan mengenai tahap perubahan perilaku di atas maka dapat disimpulkan bahwa tahap perubahan perilaku individu dapat dimulai dari pengetahuannya mengenai suatu hal, kemudian mulai menerima dan menyaring pengetahuannya selanjutnya akan diterapkannya menjadi suatu perubahan perilaku dalam dirinya.

Strategi perubahan perilaku dapat terjadi dengan berbagai cara yaitu sebagai berikut (Irwan, 2017):

1. *Inforcement*

Perubahan perilaku yang dilakukan dengan paksaan, atau menggunakan peraturan atau perundangan. Model perubahan ini akan menghasilkan perubahan perilaku yang cepat tetapi dalam jangka sementara atau tidak lama.

2. *Education*

Perubahan perilaku dilakukan melalui proses pembelajaran, mulai dari pemberian informasi atau penyuluhan. Model perubahan akan menghasilkan perilaku yang tidak sementara, tetapi membutuhkan waktu yang lama.

Menurut WHO (dalam Pakpahan, *et al*, 2021) perubahan perilaku dikelompokkan dalam menjadi tiga yaitu sebagai berikut:

1. Memberikan kekuatan, kekuasaan atau dorongan

Perubahan perilaku dalam hal ini dipaksakan kepada sasaran atau masyarakat sehingga individu mau (berperilaku) seperti yang diharapkan. Cara ini dapat dilakukan dengan misalnya menerapkan peraturan-peraturan atau undang-undang yang harus dipatuhi oleh anggota masyarakat.

2. Pemberian informasi

Dengan memberikan informasi-informasi tentang cara mencapai hidup sehat, cara menerapkan hidup sehat, cara menghindari penyakit dan sebagainya akan meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai hal tersebut.

Pengetahuan-pengetahuan yang di dapatkan itu selanjutnya akan menimbulkan kesadaran pada masing-masing individu sehingga individu akan berperilaku sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya.

3. Diskusi partisipasi

Diskusi partisipasi merupakan peningkatan dari cara kedua yang dalam memberikan informasi tentang kesehatan fisik bersifat searah saja, tetapi dua arah. Hal ini berarti bahwa masyarakat tidak hanya pasif menerima informasi tetapi juga harus aktif dalam diskusi mengenai informasi yang diterimanya.

Menurut Walgito (dalam Koswanto, 2020) pembentukan perilaku pada manusia terdiri dari tiga cara yaitu:

1. *Conditioning* atau kebiasaan

Membiasakan diri untuk berperilaku sesuai dengan kehendak sendiri atau orang lain, maka akan membentuk sebuah perilaku yang menjadi kebiasaan. Misalnya, membiasakan bangun pagi, sarapan pagi dan sebagainya.

2. Pengertian (*insight*)

Pembentukan perilaku dengan pengertian maksudnya adalah mengharapkan suatu perilaku yang terjadi dengan awalan memberikan suatu pengertian maupun pemahaman tertentu kepada individu yang bersangkutan. Misalnya, untuk membentuk anak yang rajin belajar, maka harus diberi pengertian bahwa dengan rajin belajar maka akan menjadikan dia seorang anak yang pintar.

3. Model

Pembentukan perilaku dengan model maksudnya dengan menjadi contoh atau panutan bagi individu lainnya, dengan harapan supaya perilaku individu tersebut meniru contoh yang telah diberikan. Misalnya, mengajarkan individu untuk tidak merokok, maka panutan atau modelnya tidak merokok.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa strategi dalam perubahan perilaku dapat terjadi dengan berbagai cara terdiri dari yaitu *inforcement* yang serupa dengan memberikan kekuatan, kekuasaan atau dorongan, *education* yang serupa dengan pemberian informasi dan selanjutnya diskusi partisipasi. Selain itu perilaku juga dapat berubah karena diberikan kebiasaan, pengertian dan juga

model atau contoh supaya perilaku individu tersebut meniru dari contoh yang telah diberikan.

Perubahan Perilaku dalam Perspektif Islam, dikutip dari firman Allah dalam Surat Al- Anfal, ayat 53, yang Artinya: “Yang demikian itu karena sesungguhnya Allah tidak akan mengubah suatu nikmat yang telah diberikan-Nya kepada suatu kaum, hingga kaum itu sendiri mengubah apa yang ada pada diri mereka sendiri. Sungguh Allah Maha Mendengar, Maha Mengetahui” (Q.S Al- Anfal: 53).

Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan bahwa dalam ayat tersebut Allah SWT menyebutkan tentang keadilan dan kebijaksanaan-Nya, bahwa Dia tidak akan mengubah suatu nikmat yang telah diberikan kepada seorang hamba kecuali disebabkan dosa yang dikerjakan hamba yang bersangkutan (Syakir, 2016). Tafsir Al- Mishbah menjelaskan bahwa dalam ayat tersebut Allah berfirman bahwa sebenarnya Allah dapat menyiksa mereka berdasarkan pengetahuan-Nya tentang isi hati mereka, yakni sebelum mereka melahirkannya dalam bentuk perbuatan yang nyata, tetapi Allah tidak melakukan itu karena sunah dan ketetapan-Nya adalah sesungguhnya Allah sekali-kali tidak akan mengubah suatu nikmat sedikit atau besar yang telah dianugerahkan-Nya kepada suatu kaum, tidak juga mengubah kesengsaraan yang dialami oleh satu kaum menjadi kebahagiaan hingga kaum itu sendiri terlebih dahulu mengubah apa yang ada pada diri mereka sendiri, yakni untuk memperoleh nikmat tambahan mereka harus menjadi lebih baik, sedangkan perolehan siksaan adalah akibat mengubah fitrah kesucian mereka menjadi keburukan dan kedurhakaan dan sesungguhnya Allah Maha Mendengar apa pun yang disuarakan makhluk lagi Maha Mengetahui apa pun sikap dan tingkah laku mereka.

Ayat tersebut serupa dengan Firman Allah Q.S Ar-Ra'd ayat 11 yang Artinya: “Baginya ada malaikat-malaikat yang selalu menjaganya bergiliran, dari depan dan belakangnya. Mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya dan tidak ada pelindung bagi mereka selain Dia” (QS. Al-Ra'd ayat 11).

Tafsir Al-Mishbah menjelaskan kandungan dalam QS. Al-Ra'd ayat 11 Allah berfirman bahwa siapa pun, baik yang bersembunyi di malam hari atau berjalan terang-terangan di siang hari, masing-masing ada baginya pengikut-pengikut, yakni malaikat-malaikat atau makhluk yang selalu mengikutinya secara bergiliran, di hadapannya dan juga di belakangnya, mereka, yakni para malaikat itu menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum dari positif ke negatif atau sebaliknya dari negatif ke positif sehingga mereka mengubah apa yang ada pada diri mereka, yakni sikap mental dan pikiran mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, tetapi ingat bahwa Dia tidak menghendakinya kecuali jika manusia mengubah sikapnya terlebih dahulu. Jika Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, maka ketika itu berlakulah ketentuan-Nya yang berdasar sunatullah atau hukum-hukum kemasyarakatan yang ditetapkan-Nya. Bila itu terjadi, maka tak ada yang dapat menolaknya dan pastilah sunatullah menyimpannya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka yang jatuh atasnya ketentuan tersebut selain Dia (Shihab, 2005).

Berdasarkan ayat-ayat Al-Qur'an di atas yang membahas mengenai perubahan, maka peneliti menyimpulkan bahwa Allah selalu mengawasi apa pun yang dilakukan oleh manusia serta mengutus malaikat-malaikatnya untuk mengikuti manusia kapan pun dan di mana pun. Allah tidak mengubah suatu kaum melainkan mereka mengubah apa yang ada pada diri mereka sendiri baik sikap, mental dan pikiran mereka sendiri. Apabila Allah telah berkehendak maka tidak ada satu pun yang bisa terlepas dari ketentuan-Nya.

2.6.3. Pembentukan Perilaku

Menurut Notoatmodjo dalam Damayanti (2017) dari pengalaman dan penelitian terbukti bahwa perilaku yang didasari oleh pengetahuan akan lebih langgeng daripada perilaku yang tidak didasari dengan pengetahuan. Penulisan Roger mengungkapkan bahwa sebelum orang mengadopsi perilaku baru di dalam diri orang tersebut terjadi proses yang berurutan, yakni :

- a. *Awareness*: Orang (subjek) menyadari dalam arti dapat mengetahui stimulus (obyek) terlebih dahulu.

- b. *Interest*: Orang ini sudah mulai tertarik kepada stimulus yang diberikan. Sikap subyek sudah mulai timbul.
- c. *Evaluation*: Orang tersebut mulai menimbang-nimbang baik dan tidaknya stimulus tersebut bagi dirinya sendiri. Berarti sikap responden sudah mulai lebih baik.
- d. *Trial*: Orang (subjek) mulai mencoba perilaku baru sesuai dengan apa yang dikehendaki stimulus.
- e. *Adoption*: Orang (subjek) tersebut telah berperilaku baru sesuai dengan pengetahuan, kesadaran dan sikapnya terhadap stimulus.

Apabila penerimaan perilaku baru melalui tahap seperti di atas, yang didasari oleh pengetahuan, kesadaran, dan sikap yang positif, maka perilaku tersebut akan bersifat langgeng.

Menurut Becker dalam Damayanti (2017) perilaku yang berhubungan dengan kesehatan dapat diklasifikasikan menjadi :

- a. Perilaku sehat (*health behavior*) adalah hal-hal yang berkaitan dengan tindakan atau kegiatan yang dilakukan oleh seseorang dalam memelihara dan meningkatkan kesehatannya. Adapun beberapa cara yang dapat dilakukan yaitu:
 - 1. Makan dengan menu seimbang.
 - 2. Kegiatan fisik secara teratur dan cukup.
 - 3. Tidak merokok dan minum-minuman keras serta menggunakan narkoba.
 - 4. Istirahat yang cukup
 - 5. Pengendalian atau manajemen stres
 - 6. Perilaku dan gaya hidup positif yang lain untuk kesehatan.
- b. Perilaku sakit (*illness behaviour*) adalah segala tindakan atau kegiatan yang dilakukan oleh seseorang individu sakit, untuk merasakan dan mengenal keadaan kesehatannya atau rasa sakitnya.
- c. Perilaku peran sakit (*the sick role behaviour*) adalah segala tindakan yang dilakukan oleh seseorang individu yang sedang sakit untuk memperoleh kesembuhan. Perilaku peran sakit antara lain:
 - 1. Tindakan untuk memperoleh kesembuhan.

2. Tindakan untuk mengenal fasilitas kesehatan yang tepat untuk memperoleh kesembuhan.
3. Melakukan kewajibannya sebagai pasien antara lain memenuhi nasihat – nasihat dokter atau perawat untuk mempercepat kesembuhannya.
4. Tidak melakukan sesuatu yang merugikan bagi proses penyembuhan.
5. Melakukan kewajiban agar tidak kambuh penyakitnya

2.6.4 Faktor Yang Memengaruhi Perilaku

Menurut Lawrence Green dalam Damayanti (2017) kesehatan seseorang atau masyarakat dipengaruhi oleh dua faktor pokok, yaitu: faktor perilaku (*behavior causes*) dan faktor di luar perilaku (*non-behavior causes*). Perilaku itu sendiri ditentukan atau terbentuk dari tiga faktor, yakni:

a. Faktor predisposisi (*predisposing factors*).

Faktor ini dipengaruhi oleh pengetahuan dan sikap masyarakat terhadap kesehatan, tradisi, dan kepercayaan masyarakat terhadap hal-hal yang berkaitan dengan kesehatan, sistem nilai yang dianut masyarakat, tingkat pendidikan, tingkat sosial ekonomi, dan sebagainya. Contohnya dapat dijelaskan sebagai berikut, untuk berperilaku kesehatan misalnya pemeriksaan kesehatan bagi ibu hamil, diperlukan pengetahuan dan kesadaran ibu tersebut tentang manfaat pemeriksaan kehamilan baik bagi kesehatan ibu sendiri maupun janinnya. Kepercayaan, tradisi dan sistem nilai masyarakat juga kadang-kadang dapat mendorong atau menghambat ibu untuk pemeriksaan kehamilan. Misalnya, orang hamil tidak boleh disuntik (periksa kehamilan termasuk memperoleh suntikan anti tetanus), karena suntikan bisa menyebabkan anak cacat. Faktor-faktor ini terutama yang positif mempermudah terwujudnya perilaku, maka sering disebut faktor pemudah.

b. Faktor pendukung (*enabling factors*).

Faktor ini mencakup ketersediaan sarana dan prasarana atau fasilitas kesehatan bagi masyarakat, misalnya air bersih, tempat pembuangan tinja ketersediaan makanan yang bergizi, dan sebagainya, termasuk juga fasilitas pelayanan kesehatan seperti puskesmas, rumah sakit (RS), poliklinik, pos

pelayanan terpadu (Posyandu), pos poliklinik desa (Polindes), pos obat desa, dokter atau bidan praktik swasta, dan sebagainya. Masyarakat perlu sarana dan prasarana pendukung untuk berperilaku sehat. Misalnya perilaku pemeriksaan kehamilan, ibu hamil yang mau periksa kehamilan tidak hanya karena ia tahu dan sadar manfaat pemeriksaan kehamilan melainkan ibu tersebut dengan mudah harus dapat memperoleh fasilitas atau tempat periksa kehamilan, misalnya Puskesmas, Polides, bidan praktik, ataupun RS. Fasilitas ini pada hakikatnya mendukung atau memungkinkan terwujudnya perilaku kesehatan, maka faktor faktor ini disebut faktor pendukung atau faktor pemungkin. Kemampuan ekonomi juga merupakan faktor pendukung untuk berperilaku kesehatan.

c. Faktor penguat (*reinforcing factors*).

Faktor ini meliputi faktor sikap dan perilaku tokoh masyarakat, tokoh agama (toga), sikap dan perilaku para petugas termasuk petugas kesehatan, termasuk juga di sini Undang-undang, peraturan-peraturan, baik dari pusat maupun pemerintah daerah, yang terkait dengan kesehatan. Masyarakat kadang-kadang bukan hanya perlu pengetahuan dan sikap positif serta dukungan fasilitas saja dalam berperilaku sehat, melainkan diperlukan juga perilaku contoh atau acuan dari para tokoh masyarakat, tokoh agama, dan para petugas, lebih-lebih para petugas kesehatan. Undang-undang juga diperlukan untuk memperkuat perilaku masyarakat tersebut, seperti perilaku memeriksakan kehamilan dan kemudahan memperoleh fasilitas pemeriksaan kehamilan. Diperlukan juga peraturan atau perundang-undangan yang mengharuskan ibu hamil melakukan pemeriksaan kehamilan.

Menurut Pieter & Lubis (2017), faktor-faktor yang memengaruhi perubahan perilaku adalah sebagai berikut:

1. Emosi

Emosi merupakan reaksi kompleks yang berhubungan dengan kegiatan atau perubahan secara mendalam dan hasil dari rangsangan eksternal dan keadaan fisiologis. Melalui emosi seseorang dapat terstimulus untuk memahami sesuatu atau perubahan yang disadari sehingga memungkinkannya mengubah sifat atau perilakunya. Bentuk dari emosi yang berhubungan dengan

perubahan perilaku adalah rasa marah, gembira, senang, sedih, cemas, benci, takut dan lain sebagainya.

2. Persepsi

Persepsi merupakan pengalaman yang dihasilkan melalui indra penglihatan, penciuman, pendengaran dan sebagainya. Melalui persepsi seseorang dapat mengetahui atau mengenal objek berdasarkan fungsi penginderaan. Persepsi dipengaruhi oleh minat, kepentingan, kebiasaan yang dipelajari, bentuk, latar belakang, kontur kejelasan atau kontur letak.

3. Motivasi

Motivasi merupakan dorongan untuk bertindak untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Hasil dari motivasi akan diwujudkan dalam bentuk suatu perilaku, karena melalui motivasi individu terdorong untuk memenuhi kebutuhan fisiologis, psikologis serta sosial.

4. Belajar

Belajar merupakan dasar untuk memahami perilaku manusia, karena belajar berhubungan dengan kematangan dan perkembangan fisik, emosi, motivasi, perilaku sosial serta kepribadian. Melalui belajar orang mampu mengubah perilaku dari perilaku sebelumnya serta menampilkan kemampuannya sesuai kebutuhannya.

5. Inteligensi

Inteligensi merupakan suatu kemampuan seseorang dalam membuat kombinasi berpikir abstrak, atau kemampuan menentukan kemungkinan dalam perjuangan hidup. Kemampuan seseorang tersebut membuatnya dapat menyesuaikan diri terhadap situasi baru secara cepat dan efektif serta memahami berbagai interkoneksi dan belajar menggunakan konsep-konsep abstrak secara efektif.

2.6.5 Domain Perilaku

Menurut Benyamin Bloom dalam Adventus, *et al* (2019) seorang ahli psikologi pendidikan membagi perilaku manusia itu ke dalam tiga domain, sesuai dengan tujuan pendidikan. Perilaku terbagi dalam tiga domain yaitu:

- a. Pengetahuan (*knowledge*)

Pengetahuan merupakan hasil tahu, dan ini terjadi setelah seseorang melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu. Penginderaan terjadi melalui panca indra manusia, yakni: indra penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa, dan raba. Pengetahuan yang dicakup di dalam domain kognitif mempunyai 6 tingkatan, yakni:

1. Tahu (*know*), tahu artinya sebagai mengingat sesuatu materi yang telah dipelajari sebelumnya. Termasuk dalam pengetahuan ini adalah mengingat kembali (*recall*) terhadap sesuatu yang spesifik dari seluruh bahan yang dipelajari atau rangsangan yang telah diterima. Oleh sebab itu “tahu” merupakan tingkat pengetahuan yang paling rendah.
 2. Memahami (*comprehension*), memahami diartikan sebagai suatu kemampuan menjelaskan secara benar tentang objek yang diketahui, dan dapat menginterpretasi materi tersebut secara benar.
 3. Aplikasi (*application*), aplikasi diartikan sebagai kemampuan untuk menggunakan materi yang telah dipelajari pada situasi atau kondisi sebenarnya.
 4. Analisis (*analysis*), suatu kemampuan untuk menjabarkan materi atau suatu objek ke dalam komponen-komponen, tetapi masih di dalam suatu struktur organisasi tersebut, dan masih ada kaitannya satu sama lain.
 5. Sintesis (*syhthesis*), sintesis menunjuk kepada suatu kemampuan untuk meletakkan atau menghubungkan bagian-bagian di dalam suatu bentuk keseluruhan yang baru.
 6. Evaluasi (*evaluation*), evaluasi ini berkaitan dengan kemampuan untuk melakukan justifikasi atau penilaian terhadap suatu materi atau objek.
- b. Sikap (*Attitude*)
- Sikap merupakan reaksi atau respon seseorang yang masih tertutup terhadap suatu stimulus atau objek. Dalam kehidupan sehari-hari, sikap merupakan reaksi yang bersifat emosional terhadap stimulus sosial. Sikap merupakan kesiapan atau kesediaan untuk bertindak, dan bukan merupakan pelaksanaan motif tertentu. Sikap mempunyai tiga komponen pokok, yakni :
1. Kepercayaan (keyakinan), ide dan konsep terhadap suatu objek
 2. Kehidupan emosional atau evaluasi emosional terhadap suatu objek

3. Kecenderungan untuk bertindak (*trend to behave*)

Sikap terdiri dari berbagai tingkatan, yaitu:

1. Menerima (*receiving*), menerima diartikan bahwa orang (subjek) mau dan memperhatikan stimulus yang diberikan (objek). Misalnya sikap orang terhadap gizi, dapat dilihat dari kesediaan dan perhatian seseorang terhadap ceramah-ceramah.
2. Merespon (*responding*), memberikan jawaban apabila ditanya, mengerjakan, dan menyelesaikan tugas yang diberikan adalah suatu indikasi dari sikap. Suatu usaha untuk menjawab suatu pertanyaan atau mengerjakan tugas yang diberikan berarti orang dapat menerima ide tersebut.
3. Menghargai (*valuing*), mengajak orang lain untuk mengerjakan atau mendiskusikan dengan orang lain terhadap suatu masalah adalah suatu indikasi sikap tingkatan yang ketiga. Misalnya: seorang ibu yang mengajak ibu yang lain untuk pergi menimbang anaknya ke Posyandu.
4. Bertanggung jawab (*responsible*), bertanggung jawab atas segala sesuatu yang dipilihnya dengan segala risiko merupakan sikap yang paling tinggi.

c. Praktik atau tindakan (*practice*)

Tindakan terdiri dari berbagai tingkatan, yaitu:

1. Persepsi (*perception*), mengenal dan memilih berbagai objek sehubungan dengan tindakan yang akan diambil merupakan tindakan tingkat pertama.
2. Respon terpimpin (*guided respons*), dapat melakukan sesuatu sesuai dengan urutan yang benar sesuai dengan contoh merupakan indikator tindakan tingkat kedua.
3. Mekanisme (*mechanism*), apabila seseorang telah dapat melakukan sesuatu dengan benar secara otomatis, atau sesuatu itu sudah merupakan kebiasaan maka ia sudah mencapai tindakan tingkat ketiga.
4. Adaptasi (*adaptation*), adaptasi adalah suatu praktik atau tindakan yang sudah berkembang dengan baik.

2.6.6 Pengukuran Perilaku

Menurut Notoatmodjo dalam Damayanti (2017) ada dua cara dalam melakukan pengukuran perilaku yaitu:

- a. Perilaku dapat diukur secara langsung yakni wawancara terhadap kegiatan yang dilakukan beberapa jam, hari, bulan yang lalu (*recall*)
- b. Perilaku yang diukur secara tidak langsung yakni, dengan mengobservasi tindakan atau kegiatan responden.

Perilaku terdiri dari tiga domain di antaranya pengetahuan, sikap dan tindakan.

Berikut cara pengukuran dari masing-masing domain sebagai berikut:

a. Pengukuran pengetahuan

Menurut Arikunto dalam Putri (2015) menyatakan bahwa tingkat pengetahuan ini dapat dinilai dari penguasaan seseorang terhadap objek atau materi tes yang bersifat objektif maupun esai. Penilaian secara objektif seseorang akan diberikan pertanyaan tentang suatu objek atau pokok bahasan yang berupa jenis pemilihan ganda, kuesioner dan sebagainya. Masing-masing jenis pertanyaan memiliki nilai bobot tertentu, setelah itu akan diperoleh skor setiap responden dari setiap pertanyaan yang dijawab benar.

1. Pertanyaan subjektif

Penggunaan pertanyaan subjektif dengan jenis pertanyaan esai digunakan dengan penilaian yang melibatkan faktor subjektif dari penilai, sehingga hasil nilai akan berbeda dari setiap penilai dari waktu ke waktu.

2. Pertanyaan objektif

Jenis pertanyaan objektif seperti pilihan ganda (*multiple choice*), betul salah dan pertanyaan menjodohkan dapat dinilai secara pasti oleh penilai.

Menurut Arikunto dalam Putri (2015) pengukuran tingkat pengetahuan dapat dikategorikan menjadi tiga yaitu:

1. Pengetahuan baik bila responden dapat menjawab 76-100% dengan benar dari total jawaban pertanyaan.
2. Pengetahuan cukup bila responden dapat menjawab 57-75% dengan benar dari total jawaban pertanyaan.
3. Pengetahuan kurang bila responden dapat menjawab $\leq 56\%$.

b. Pengukuran Sikap

Pengukuran sikap dapat dilakukan secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung dapat ditanyakan bagaimana pendapat atau pertanyaan responden terhadap suatu objek. Pengukuran sikap dapat dilakukan dengan menilai pernyataan sikap seseorang. Pernyataan sikap adalah rangkaian kalimat yang mengatakan sesuatu mengenai objek sikap yang hendak diungkapkan. Pernyataan sikap mungkin berisi atau mengatakan hal-hal yang positif mengenai objek sikap, yaitu kalimat yang bersifat mendukung atau memihak pada objek sikap. Pernyataan ini disebut dengan pernyataan yang *favourable*. Sebaliknya pernyataan sikap mungkin pula berisi pernyataan negatif mengenai objek sikap yang bersifat tidak mendukung. Pernyataan ini disebut dengan pernyataan yang *tidak favourable*. Salah satu metode pengukuran sikap adalah dengan menggunakan Skala Likert menurut Arikunto dalam (Pramestia Utari, 2018).

c. Pengukuran Tindakan

Cara menilai tindakan dapat melalui observasi, *check list* dan kuesioner. *Check list* berisi daftar variabel yang akan dikumpulkan datanya Arikunto dalam (Pramestia Utari, 2018).

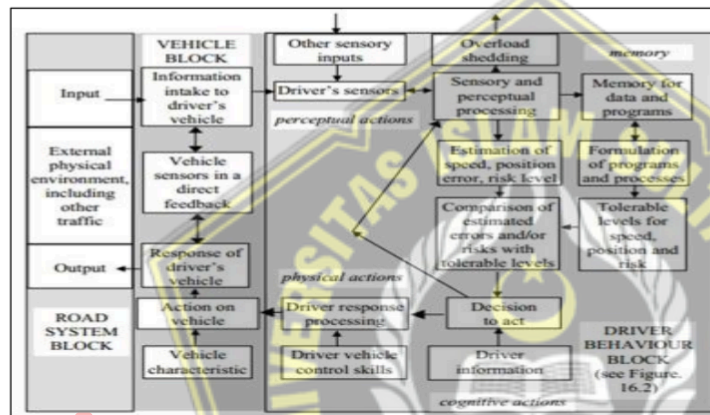
2.7 Perilaku Pengguna Lalu Lintas

Pola berpikir tertentu yang dianut seseorang akan memengaruhi sikapnya dan lazimnya membentuk perilaku tertentu yang menjadi pola perilaku apabila berlangsung secara berkesinambungan (Soekanto, 1982). Menurut undang-undang lalu lintas UU No. 22 Tahun 2009, Pengemudi adalah orang yang mengemudikan kendaraan bermotor di jalan yang telah memiliki surat izin mengemudi. Setiap orang yang menggunakan jalan wajib berperilaku tertib dan mencegah hal-hal yang dapat merintangi, membahayakan keamanan dan keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan, atau yang dapat menimbulkan kerusakan jalan. Mematuhi ketentuan tentang kelas jalan, rambu-rambu dan marka jalan, alat pemberi isyarat lalu lintas, waktu kerja dan waktu istirahat, gerakan lalu lintas, berhenti dan parkir, persyaratan teknis dan laik jalan kendaraan bermotor, penggunaan kendaraan bermotor, peringatan dengan bunyi dan sinar, kecepatan maksimum / minimum, tata cara

pengangkut orang, tata cara penggandengan dan penempelan kendaraan lain. Menurut Lulie (2005) perilaku berkendara didefinisikan sebagai tingkah laku pemilik atau pengguna kendaraan dalam mengemudi dan merawat kendaraannya. Menurut UU No. 22 Tahun 2009, kendaraan bermotor adalah kendaraan yang digerakkan oleh peralatan teknik yang berada pada kendaraan tersebut.

2.7.1 Deskripsi dan Konsep Pengendara

Memahami perilaku pengemudi sangat penting untuk sistem jalan karena operasi lalu lintas jalan sangat bergantung pada bagaimana pengguna bertindak. Secara umum, mengemudi termasuk dalam sistem pengemudi-kendaraan-jalan yang digambarkan dalam permintaan dan persyaratan tugas pada gambar 2.16 (Lay, 2009):



Sumber: Lay, 2009.

Gambar 2.16 Sistem Pengamatan Pengendara

Menurut Lulie & Hatmoko, 2017, bahwa pengemudi digolongkan antara pengemudi yang aman dan tidak aman. Empat kategori pengemudi diidentifikasi setelah pengamatan. Kategori setiap pengemudi dapat dilihat pada bagian uraian berikut:

- a. *Safe*: sangat sedikit kecelakaan, memakai sinyal dengan baik, tidak melaksanakan gerakan yang tidak umum.
- b. *Dissociated active*: banyak mendapatkan kecelakaan dan gerakannya berbahaya, mengemudi dengan cara seenaknya, sedikit memberi sinyal dan jarang melihat kaca spion. Tersalip lebih sering daripada menyalip.
- c. *Dissociated passive*: kesadaran rendah, mengemudi, didaerah media, dan dengan hanya sedikit penyesuaian dengan kondisi sekitar.
- d. *Injudicious* (kemampuan menilai kurang): estimasi jarak tidak baik, dan gerakannya tidak umum, terlalu sering melihat kaca spion, dan sering hampir mendapat kecelakaan. Gerakan menyalip tidak baik.

Uji psikologis yang digunakan untuk membedakan pengemudi yang aman dan tidak aman. Pengemudi yang aman biasanya berasal dari kelompok introvert, yang berarti mereka dapat dipercaya, sedangkan pengemudi yang tidak aman biasanya berasal dari kelompok *ekstrovert neurotic*, yang berarti mereka agresif. Perilaku jelas (*overt behavior*) dan perilaku tersembunyi (*covert behavior*) berbeda. Perilaku hanya dapat diamati dan dicatat. Namun, perilaku tersembunyi tidak dapat ditemukan melalui observasi langsung, dan kesimpulan hanya dapat diperoleh dari perilaku dari sumber eksternal. Pengertian (*kognitif*), emosi, dan bentuk sikap (*attitude*) atau kebiasaan adalah yang dimaksud dengan perilaku yang tersembunyi. Secara umum, perilaku tersembunyi ini dianggap sebagai logis, temporal, dan persiapan terstruktur untuk ke tingkat yang lebih jelas. Berdasarkan alasan ini nampak logis untuk mencoba langsung pada perilaku yang dimodifikasi ke tingkat yang tersembunyi. Di dalam perubahan selanjutnya perilaku mempunyai arti aktif dan pasif. Perkembangan perilaku seseorang dapat diperoleh lewat suatu tahap proses pertumbuhan kehidupan, kedewasaan, hidup bermasyarakat, pengalaman hidup, dan pembelajaran. Pada Tabel 2.12 adalah variabel indikator dari sikap disiplin dari pengendara.

Tabel 2.12 Variabel Indikator Sikap Pengendara

No.	Variabel Sikap Pengendara
1	Menghindari mengemudi ugal-ugalan
2	Tidak mengendara saat sakit
3	Tidak mengendara saat mengonsumsi minuman keras

No.	Variabel Sikap Pengendara
4	Mengendara di tepi kiri jalan
5	Berusaha menjaga jarak terhadap kendaraan lain di depan
6	Menyalip kendaraan lain dari sebelah kanan
7	Menjaga jarak yang cukup saat menepi setelah menyalip
8	Menghindari menutup laju menyalip kendaraan lain
9	Memberi <i>sign</i> belok ketika belok
10	Mengemudi di bawah batas kecepatan saat kondisi memungkinkan
11	Mengurangi kecepatan saat mendekati daerah ramai (pasar, proyek)
12	Mengurangi kecepatan saat mendekati persimpangan
13	Mengatur kecepatan pada lajur sesuai
14	Tidak mengendara dengan kecepatan maksimum di atas 60km/jam
15	Mematuhi aturan hak jalan pada simpang tidak bernyal
16	Berhenti pada saat <i>traffic light</i> bernyal merah
17	Berhenti total pada rambu stop di persimpangan
18	Kecepatan rendah mendekati pedestrian untuk keinginan berhenti
19	Mengatur kecepatan yang sesuai di lokasi yang rawan kecelakaan
20	Mengalah jika ada kendaraan darurat lewat
21	Mencegah menutupi jalur kiri jalan terus saat <i>traffic light</i> bernyal merah
22	Mencegah berhenti di luar median saat <i>traffic light</i> bernyal merah
23	Mencegah menggunakan jalur lawan sesudah belok pada persimpangan
24	Berusaha berbalik arah secara tidak mendadak bagi pengemudi lain
25	Mengantisipasi isyarat yang tidak sesuai
26	Saat mengemudi berusaha konsentrasi dan menghindari kegiatan merokok
27	Tidak menerima <i>call</i> dari <i>handphone</i> saat mengemudi
28	Berusaha menghindari/menjaga jarak terhadap pengemudi yang agresif
29	Menghindari ajakan pengemudi lain untuk trek-trekan atau ngebut
30	Menyalakan lampu kendaraan saat hujan, berkabut, gelap
31	Selalu menggunakan helm <i>standard</i> saat mengemudi

Sumber: Lulie & Hatmoko, 2017.

Penyebab kecelakaan yang merugikan antara lain kecepatan berlebih dalam kondisi cuaca buruk, jalan yang padat, lampu lalu lintas, dll. yang memberikan kontribusi persentase tertinggi sebesar 22%, sedangkan kurangnya perhatian dalam mengemudi berkontribusi pada 21% kecelakaan. Tidak mengikuti aturan dengan baik memberikan kontribusi jumlah kecelakaan tertinggi dengan 26% dan sisanya disebabkan oleh gerakan pejalan kaki yang tidak bertanggung jawab 10%. Jenis jalan juga berperan dalam penyebab kecelakaan lalu lintas. Dilaporkan bahwa hampir setengah dari kecelakaan terjadi karena jalan dua arah yang tidak terbagi, sedangkan sisanya terjadi di jalan satu arah dan terbagi (Moradi *et al*, 2019., Castillo-Manzano *et al*, 2020) dalam jurnal (Faisal K *et al*, 2020). Hasil penelitian

oleh (Faisal K *et al*, 2020). Pengemudi pengguna jalan, pejalan kaki, dan penumpang adalah elemen terpenting dari sistem lalu lintas, dan pengemudi adalah yang paling penting karena mereka mengoperasikan kendaraan di jalan. Selain itu, perilaku pengemudi merupakan salah satu masalah kompleks yang membutuhkan perangkat dan alat yang tepat untuk mencapai efisiensi, keselamatan, dan pemanfaatan jalan yang baik.

Dalam sebuah penelitian tentang perilaku pengemudi yang tidak aman, Virginia Tech (2006) melaporkan bahwa kurangnya perhatian bertanggung jawab pada 65% kasus, sedangkan kantuk bertanggung jawab pada 12 %. (Masahiro *et al*, 2008). Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas. Beberapa melibatkan perencanaan, desain, konstruksi, operasi, kondisi permukaan, dan pengawasan jalan raya. Faktor yang paling mematikan adalah *human error*. Ini termasuk ketidaktahuan akan peraturan lalu lintas dan kondisi jalan; kurangnya keterampilan mengemudi; penilaian yang buruk; kegagalan untuk berinteraksi dan menyesuaikan diri dengan kondisi jalan yang ada; dan yang paling penting, mengemudi dengan agresif.

Temuan awal dari kuesioner survei yang dilakukan dalam penelitian menunjukkan bahwa desain rekayasa yang tidak tepat, kontrol lalu lintas yang tidak memadai, kurangnya manajemen lalu lintas, dan kemacetan lalu lintas adalah faktor utama yang menyebabkan mengemudi agresif dan kemarahan di jalan raya Yordania (Ismeik, 2010., TRB, 2013., Abojaradeh, 2013) dalam jurnal (Abojaradeh M *et al*, 2014).

2.7.2 Perilaku Pengemudi

Proses pengambilan keputusan yang dilakukan oleh seseorang pengendara meliputi rantai klasik yang terdiri dari proses mengindra, menerima, menganalisis, memutuskan dan menanggapi (*Transportation Engineering*, C. Jotin Khisty and B. Kent Lall, 2003). Secara singkat pengemudi memiliki dua fungsi dalam sistem ini. Pertama, pengemudi menggunakan sistem untuk berpindah dari suatu titik ke titik lainnya dalam suatu periode waktu tertentu, dengan memperhitungkan keselamatan, kemudahan dan kenyamanan. Kedua, pengemudi juga bertindak sebagai petunjuk dan sistem kendali bagi kendaraan. Untuk melakukan hal ini

pengemudi harus mendeteksi dan menyeleksi informasi dari lingkungan sekitarnya, termasuk bentuk geometris jalan raya, menerjemahkan keputusan ke dalam bentuk tindakan terhadap kendaraan. Melalui tanggapan yang benar, terdapat sebuah interaksi yang selaras dan berkelanjutan antara geometri jalan raya, kendaraan dan pengemudi.

Definisi Mengemudi Agresif Definisi formal mengemudi agresif berikut diberikan di cabang keselamatan pengguna jalan di Kementerian Perhubungan Ontario, Kanada (Taska, 2002) dalam jurnal (Abojaradeh M *et al*, 2014): "Perilaku mengemudi agresif jika disengaja, cenderung meningkatkan risiko tabrakan dan dimotivasi oleh ketidaksabaran, gangguan, permusuhan dan/atau upaya untuk menghemat waktu". Definisi ini paling cocok untuk kasus Yordania di mana upaya untuk mengulur waktu adalah kenyataan bagi sebagian besar pengemudi Yordania. Sebagian besar pengemudi yang termasuk dalam survei melaporkan bahwa mereka sering terlambat masuk kerja dan hampir selalu terlambat untuk membuat janji.

Mereka memberi diri mereka prioritas yang tidak adil untuk selalu berada di depan yang lain setiap saat karena mereka pikir merekalah satu-satunya yang terlambat dan yang lain semua punya waktu untuk mereka. Banyak pengemudi yang mengaku melampiaskan kemarahannya, yang disebabkan oleh kondisi jalan dan kemacetan lalu lintas, kepada pengemudi lain. Mengemudi agresif dapat merujuk pada tampilan agresi apa pun oleh pengemudi. Selain itu, mengemudi agresif dapat didefinisikan sebagai pengoperasian kendaraan bermotor tanpa memperhatikan keselamatan orang lain. Agresif ini dan dapat menyebabkan tindakan kekerasan fisik atau mental yang ekstrem dan dapat menyebabkan kemarahan di jalan.

Dalam beberapa kasus, pengemudi lalai dan mungkin akan meminta maaf atas tindakan mereka. Pengemudi tidak dianggap agresif dalam hal ini. Pengemudi yang agresif tidak akan merasa menyesal karena dia sengaja mengabaikan hak orang lain di jalan raya. Itu tidak berarti tindakan ini berbeda dalam hal bahaya. Namun, jika pengemudi korban dalam kasus ini menyadari bahwa tindakan tersebut tidak disengaja, kecil kemungkinannya dia akan melakukan pembalasan terhadap pengemudi yang lalai. Salah satu konsekuensi paling berbahaya dari mengemudi secara agresif adalah dapat menyebabkan pengemudi lain menjadi marah dan

membalas di tempat yang ekstrem. Tahap pembalasan ini akan dianggap sebagai kemarahan di jalan.

Perilaku spesifik yang merupakan mengemudi agresif akan mencakup:

1. *Tailgating* adalah perilaku di mana seorang pengendara mobil secara sengaja berkendara tepat di belakang mobil lain dengan jarak yang sangat dekat.
2. Keluar masuk lalu lintas
3. Melewati dengan tidak benar (misalnya memotong terlalu dekat di depan kendaraan yang sedang disusul)
4. Melewati bahu jalan
5. Perubahan lajur yang tidak tepat (kegagalan sinyal)
6. Kegagalan untuk memberikan hak jalan kepada pengguna jalan lain
7. Mencegah pengendara lain lewat
8. Keengganan untuk memperpanjang kerja sama kepada pengendara yang tidak dapat menggabungkan atau mengubah jalur karena kondisi lalu lintas
9. Mengemudi dengan kecepatan jauh melebihi norma yang mengakibatkan seringnya *tailgating*, jalur yang sering dan tiba-tiba perubahan
10. Menjalankan tanda berhenti
11. Menjalankan lampu merah.

Tampilan kekesalan atau permusuhan yang tidak dimaksudkan untuk menyakiti pengguna jalan lain secara fisik tetapi cenderung mengintimidasi, membuat jengkel, marah, atau memprovokasi mereka dapat menyertai perilaku ini dan berfungsi sebagai indikator motivasi yang mendasarinya. Perilaku ini akan mencakup:

1. Lampu depan berkedip.
2. Bunyi klakson terus menerus.
3. Menatap pengemudi lain untuk menunjukkan ketidaksetujuan.
4. Berteriak.
5. Memberi isyarat.

Ada penelitian yang relatif sedikit tentang perilaku mengemudi agresif. Definisi mengemudi agresif telah umum dan cenderung membedakan diri dari "kemarahan jalan" (pertukaran kekerasan yang timbul dari perselisihan lalu lintas di mana tujuannya adalah untuk merugikan pengguna jalan lain). Definisi yang

lebih tepat dari mengemudi agresif akan berfokus pada perilaku mengemudi yang disengaja yang meskipun tidak dimaksudkan untuk menyakiti secara fisik pengguna jalan lain, namun menunjukkan mengabaikan keselamatan dan kesejahteraan mereka. Tinjauan ini menyarankan definisi mengemudi agresif berikut: "Perilaku mengemudi agresif jika disengaja, cenderung meningkatkan risiko tabrakan dan dimotivasi oleh ketidaksabaran, gangguan, permusuhan dan/atau upaya untuk menghemat waktu".

Menurut studi penelitian sebelumnya, pengemudi yang menyebabkan kecelakaan dibedakan dari pengemudi lain oleh faktor-faktor seperti empati, karakteristik, tingkat stres, dan beberapa parameter lainnya. Analisis kecelakaan lalu lintas di Iran juga mengungkapkan beberapa faktor untuk kejadian tersebut. (Pakgouhar *et al*, 2008) menunjukkan bahwa kontribusi faktor manusia terhadap kecelakaan lalu lintas adalah 97,5% dan peran faktor manusia dalam menyebabkan kecelakaan adalah 49%.

Dalam penelitian mereka, (Hassanpour *et al*, 2011) menemukan bahwa faktor manusia adalah salah satu penyebab paling penting dari kecelakaan mengemudi di Iran (lebih dari 30% kecelakaan dan 23% kerugian mengemudi). Lebih lanjut, (Refahi *et al*, 2012) menyatakan bahwa peran sikap dalam perilaku mengemudi lebih penting daripada aspek lainnya. Konsisten dengan pendapat mereka, ada hubungan tidak langsung antara variabel seperti ciri-ciri kepribadian dan perilaku mengemudi. Jalan raya nasional dan negara bagian, yang menyumbang sekitar 5% dari total jaringan jalan, menyaksikan sebagian besar kecelakaan yang tidak proporsional sebesar 55% dan terkait kecelakaan kematian sebesar 63% selama tahun 2019 dan dengan demikian tentu menjadi fokus perhatian.

Sebagian besar kecelakaan ini disebabkan oleh kecepatan kendaraan yang lebih tinggi. Dalam kasus lebih dari 90% dari kecelakaan yang diperiksa, kesalahan pada bagian pengemudi berkontribusi terutama. Dari seluruh kecelakaan lalu lintas yang terjadi di jalan raya Nasional pada tahun 2019, pangsa pengemudi kendaraan niaga berat sekitar 11%. Mengemudi di sisi/jalur yang salah disiplin dan mengemudi dalam kondisi mabuk adalah dua pelanggaran peraturan lalu lintas yang secara kolektif menyebabkan hampir 10% hingga 12% kecelakaan di jalan dan 9%

hingga 10% kematian akibat kecelakaan di jalan raya di berbagai kategori Jalan Raya Nasional. (Thabassum S, Kumar M., 2022).

Pada tahun 2050, 70% dari populasi dunia diperkirakan akan tinggal di kota, menambah beban pada infrastruktur perkotaan dan sistem transportasi (Alvarez *et al*, 2017). Di antara masalah yang dihasilkan, kemacetan lalu lintas akan terus menjadi salah satu yang paling dekat untuk dipecahkan. Zheng (2012) menyelidiki hubungan antara kondisi lalu lintas dan kemungkinan terjadinya kecelakaan dan menemukan bahwa kemungkinan terjadinya kecelakaan dalam situasi padat adalah enam kali lipat dalam arus lalu lintas bebas. Jumlahnya bahkan lebih buruk (25 kali) menurut laporan Mekker *et al*, 2016.

Selain itu, literatur yang ada membuktikan bahwa perilaku pengemudi yang tidak aman (misalnya, lama lama mengalihkan pandangan dari jalan di depan) adalah penyebab utama kecelakaan lalu lintas (Stanton dan Salmon, 2009; Li *et al*, 2017). Oleh karena itu, memahami pengaruh kemacetan lalu lintas pada perilaku pengemudi dan merancang sistem bantuan untuk bantuan akan meningkatkan keselamatan lalu lintas dalam situasi terkait kemacetan. Sampai saat ini, para peneliti terutama berfokus pada perilaku pengemudi selama kemacetan ketika mempelajari efek kemacetan (Emo *et al*, 2016; Qi *et al*, 2017).

Namun, emosi negatif dan perilaku mengemudi yang agresif kemacetan yang disebabkan oleh kemacetan dapat berlangsung pada jalan yang tidak macet mengikuti kemacetan (Khatri, 2015; Mekker *et al*, 2016; Huang *et al*, 2018; Paranjothi *et al*, 2020), yaitu jalan pasca kemacetan. Bahkan, kecelakaan lebih sering terjadi pada situasi pasca-kemacetan (Mekker *et al*, 2016 ; Huang *et al*, 2018; Paranjothi *et al*, 2020). Namun, perilaku pengemudi dalam situasi pasca kemacetan masih belum jelas. Untuk mengisi celah penelitian ini, penelitian ini dilakukan untuk menguji perilaku pengemudi dalam situasi pasca kemacetan.

Perilaku pengemudi dapat dianalisis dari berbagai tingkatan, termasuk perilaku strategis, perilaku taktis, perilaku kesadaran situasi, perilaku operasional, dan perilaku terkait non-mengemudi (Li *et al*, 2019). Perilaku strategis yang umum termasuk pemilihan rute hemat waktu atau jarak pendek, pengambilan keputusan menjalankan lampu lalu lintas, dll. (Li *et al*, 2017). Contoh perilaku taktis termasuk *tailgating*, *lane* berubah, dan mendekati kendaraan utama (Toledo *et al*, 2008).

Pengemudi perilaku pencarian visual dan respons fisiologis termasuk dalam tingkat kesadaran situasi. Perilaku berbahaya yang khas di level ini termasuk pandangan jauh dari jalan depan, tidak memeriksa sebelumnya berbelok di persimpangan, dll. (Shinar dan Compton, 2004). Pengemudi menginjak pedal gas dan operasi pedal rem, perilaku kemudi, dan kecepatan kendaraan yang dihasilkan dan respon akselerasi termasuk dalam perilaku operasi (Toledo *et al*, 2008; Li *et al*, 2015). Contoh dari perilaku terkait tidak mengemudi termasuk penggunaan ponsel (menelepon atau mengirim SMS), merokok, mengobrol dengan penumpang saat mengemudi (Liao *et al*, 2016).

Adapun aspek operasi pengemudi, studi telah dilakukan untuk menyelidiki bagaimana kemacetan lalu lintas memengaruhi kinerja mengemudi pengemudi. Para peneliti telah menemukan bahwa kemacetan lalu lintas mampu mendorong perilaku mengemudi yang agresif, seperti kecepatan yang lebih tinggi dan akselerasi yang lebih besar (Hennessy dan Wiesenthal, 1999; Schroeder *et al*, 2013; Li *et al*, 2019). Emo *et al* (2016) melakukan eksperimen simulasi untuk menguji pengaruh kemacetan terhadap perilaku pengambilan risiko pengemudi. Hasil mereka menunjukkan bahwa kemacetan lalu lintas menyebabkan *tailgating* lebih sering dan menyalip tanggapan. Qi *et al* (2017) mempelajari pengaruh kemacetan lalu lintas pada perilaku perubahan jalur pengemudi dan menemukan bahwa kemacetan akan menyebabkan perubahan jalur yang lebih berisiko.

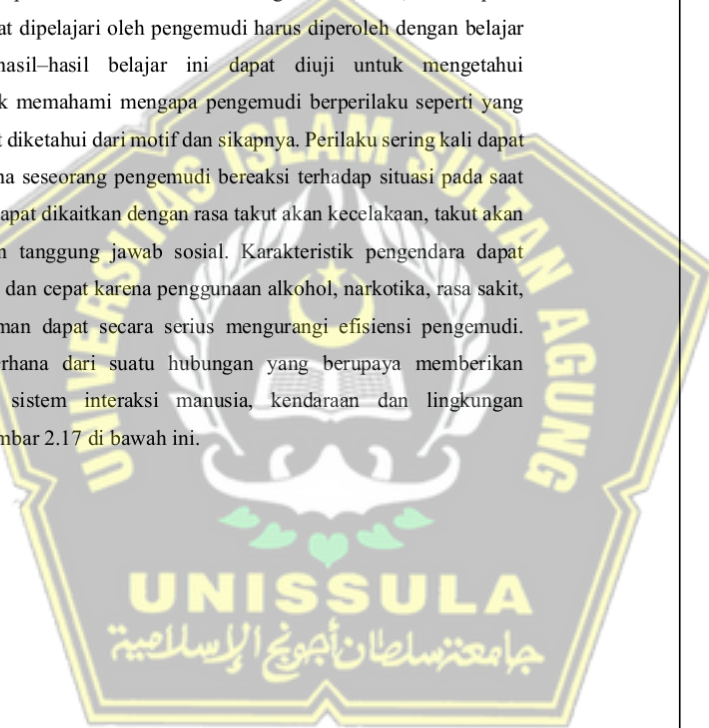
Demikian pula, Huang *et al* (2018) menganalisis bagaimana kemacetan lalu lintas memengaruhi pilihan kecepatan pengemudi berdasarkan data mengemudi naturalistik dari pengemudi taksi di Shanghai dan melaporkan bahwa pengemudi agresif berakselerasi lebih cepat dalam situasi kemacetan. Adapun dampak kemacetan pada respon fisiologis pengemudi, penelitian sebelumnya melaporkan bahwa kemacetan lalu lintas akan dengan mudah membuat pengemudi mudah tersinggung (Shinar dan Compton, 2004; Huang *et al*, 2018) dan stress (Hennessy dan Wiesenthal, 1999; Lansdown *et al*, 2015), yang dapat membahayakan keselamatan berkendara.

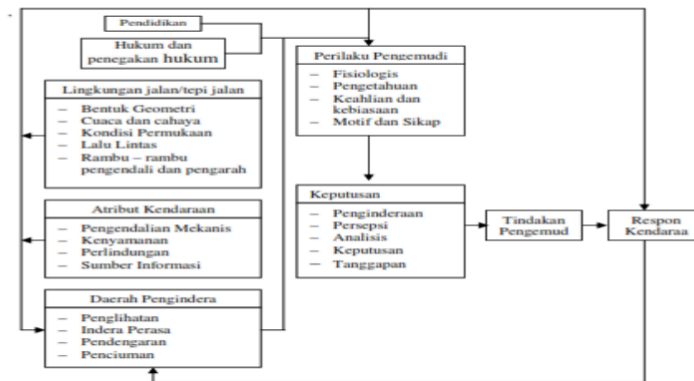
Secara khusus, Yan *et al* (2017) mengusulkan indeks emosi berdasarkan sinyal EEG dan menemukan bahwa lalu lintas kemacetan bisa lebih mudah mengiritasi emosi negatif pengemudi daripada kepadatan lalu lintas normal.

Singkatnya, penelitian sebelumnya terutama berfokus pada efek kemacetan pada kinerja mengemudi pengemudi, gerakan mata, dan bahkan respons fisiologis saat mengemudi dalam kemacetan. Namun, pengaruh negatif kemacetan terhadap perilaku pengemudi dapat berlanjut di jalan-jalan berikut pasca-kemacetan (Khatri, 2015; Mekker *et al*, 2016; Paranjothi *et al*, 2020), yang belum pernah dianalisis pada penelitian sebelumnya. Terdapat dalam jurnal (Guofa Lia *et al*, 2020).

2.7.3 Karakteristik Pengemudi

Di dalam karakteristik pengemudi terkandung pengetahuan yang luas mengenai kemampuan alamiah pengemudi, kemampuan belajar dan motif serta perilakunya. Untuk dapat mengemudi dengan baik tidak dibutuhkan bakat khusus. Uji fisik dan psikologis dapat mengungkapkan kebutuhan akan bantuan mekanis dan visual untuk memperbaiki kelemahan seseorang. Di sisi lain, kemampuan mengemudi yang dapat dipelajari oleh pengemudi harus diperoleh dengan belajar dan praktik, dan hasil-hasil belajar ini dapat diuji untuk mengetahui kekurangannya. Untuk memahami mengapa pengemudi berperilaku seperti yang mereka lakukan, dapat diketahui dari motif dan sikapnya. Perilaku sering kali dapat menentukan bagaimana seseorang pengemudi bereaksi terhadap situasi pada saat berkendara. Motif dapat dikaitkan dengan rasa takut akan kecelakaan, takut akan dikritik, dan perasaan tanggung jawab sosial. Karakteristik pengendara dapat berubah secara drastis dan cepat karena penggunaan alkohol, narkoba, rasa sakit, jenuh dan tidak nyaman dapat secara serius mengurangi efisiensi pengemudi. Kerangka kerja sederhana dari suatu hubungan yang berupaya memberikan pemahaman tentang sistem interaksi manusia, kendaraan dan lingkungan diperlihatkan pada gambar 2.17 di bawah ini.





Sumber: Federal Highway Administration (FHWA), 1980.

Gambar 2.17 Sistem Operasi Manusia, Kendaraan dan Lingkungan

Menurut (W Suprihatiningsih *et al*, 2020) bahwa Perilaku mengemudi terdiri dari kesalahan dan pelanggaran seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.14. Kesalahan berarti pengemudi tidak dapat mencapai konsekuensi yang diinginkan yang dibagi menjadi tiga kategori besar yaitu terpeleset, salah dan terpeleset. Sedangkan pelanggaran lebih kompleks daripada kesalahan karena menyangkut prosedur operasi, kode, norma dan aturan (Huey-Kuo *et al*, 2019). Perilaku pengemudi dapat menjadi faktor yang signifikan untuk mengendalikan kecelakaan di jalan (Singh, 2015). Perilaku pengemudi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kendaraan, faktor lingkungan, karakteristik demografi dan fitur terkait jalan raya (Salar SG *et al*, 2018). Dalam hal pengemudi truk dan bus jantan disebabkan oleh gangguan pengemudi yang termasuk dalam tugas pengemudi yang tindakannya tidak termasuk tugas mengemudi seperti interaksi dengan penumpang, perangkat terkait non-mengemudi seperti mesin tiket, *headset* radio dan radio (D'Souza KA *et al*, 2013), lokasi, rambu lalu lintas, usia pengemudi, jenis kelamin, dan pengalaman (Young dan Lee JD, 2008) dan (Oviedo TO *et al*, 2019).

Tabel 2.14 Faktor yang Memengaruhi Perilaku Pengemudi terhadap Kecelakaan Lalu Lintas

Perilaku Pengemudi	Faktor yang dipengaruhi
Kesalahan	Kendaraan, slip, kesalahan, penyimpangan, lokasi, rambu lalu lintas, usia pengemudi, jenis kelamin, pengalaman, faktor lingkungan, karakteristik demografis, dan fitur terkait jalan raya.
Pelanggaran	Prosedur pengoperasian, kode, norma, aturan, interaksi dengan penumpang dan perangkat terkait non-mengemudi.

Sumber: W Suprihatiningsih et al, 2020.

2.8 Analisis Statistik

Kecepatan Regresi merupakan contoh persamaan yang menghasilkan dugaan bagi nilai tengah populasi. Namun pada praktiknya, persamaan ini juga digunakan untuk memungkinkan kita meramal-kan nilai-nilai suatu peubah tak bebas. Penggunaan metode regresi linier berganda dalam peramalan hanya mungkin bila diketahui nilai atau besaran dari parameter (koef.) regresi $b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, \dots, b_n$ dalam hubungan fungsional dalam regresi dengan bentuk fungsi $Y = a_1 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3, \dots, b_nX_n$. Suatu persamaan matematik dengan variabel bebas lebih dari satu, memerlukan persamaan regresi lebih dari satu. Persamaan matematik dengan dua variabel bebas atau lebih dapat diselesaikan dengan model persamaan regresi linier berganda yang persantaan umumnya adalah sebagai berikut:

$$Y = a_1 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n \dots \dots \dots (2.10)$$

dimana:

Y = Variabel dependen (Variabel terikat)

X_1, X_2, X_3, X_n = Variabel independen (Variabel bebas)

a = Konstanta (nilai Y apabila $X_1, X_2, \dots, X_n = 0$)

b_1, b_2, b_3, b_n = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

2.8.1 Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R^2) disebut juga dengan koefisien penentu sampel, artinya menyatakan proporsi variasi dalam nilai Y (peubah tidak bebas) yang

disebabkan oleh hubungan linier dengan X (peubah bebas) berdasarkan persamaan (model matematis) regresi yang didapat. Koefisien determinasi (R^2) pada persamaan regresi tunggal, menilai keterkaitan antara peubah tidak bebas (Y) dengan peubah bebas (X).

$$R^2 = \frac{n(a\Sigma Y + b1\Sigma x1.Y + b2\Sigma x2.Y + b4\Sigma x4.Y + b5\Sigma x5.Y) - (\Sigma Y)^2}{n.\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2} \dots\dots\dots(2.11)$$

2.8.2 Koefisien Korelasi

Untuk mengetahui kuatnya hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen diukur dengan koefisien korelasi (R) adalah suatu ukuran relatif dari asosiasi di antara dua variabel. Koefisien ini bervariasi, dari -1 sampai dengan +1 ($-1 < r < +1$). Angka koefisien korelasi dan determinasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{n.\Sigma xy - \Sigma x.\Sigma y}{\sqrt{[n.\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2][n.\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2]}} \dots\dots\dots(2.12)$$

$$R = \sqrt{r^2} \dots\dots\dots(2.13)$$

dimana:

Y = Variabel terikat (dependen)

X = Variabel bebas (independen)

n = Jumlah data

2.9 Model Matematika

Model adalah representasi penyederhanaan dari sebuah realitas yang kompleks (biasanya bertujuan untuk memahami realitas tersebut) dan mempunyai *feature* yang sama dengan tiruannya dalam melakukan *task* atau menyelesaikan permasalahan. Model adalah karakteristik umum yang mewakili sekelompok bentuk yang ada, atau representasi suatu masalah dalam bentuk yang lebih sederhana dan mudah dikerjakan. Selanjutnya (Sukarno, 2013) menyatakan, teori model diawali dengan asumsi keberadaan obyek-obyek matematika dan kemudian

mencari dan menganalisis keberadaan operasi-operasi, relasi-relasi, atau aksioma-aksioma yang melekat pada masing-masing obyek atau pada obyek-obyek tersebut.

Model matematika yang diperoleh dari suatu masalah matematika yang diberikan, selanjutnya diselesaikan dengan aturan-aturan yang ada. Penyelesaian yang diperoleh, perlu diuji untuk mengetahui apakah penyelesaian tersebut valid atau tidak. Hasil yang valid akan menjawab secara tepat model matematikanya dan disebut solusi matematika. Jika penyelesaian tidak valid atau tidak memenuhi model matematika maka solusi masalah belum ditemukan, dan perlu dilakukan pemecahan ulang atas model matematikanya.

Model dapat dibentuk dari analisis regresi. Menurut Putri, *et al* (2013), analisis regresi merupakan teknik statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas (X) dengan variabel terikat (Y). Pada analisis regresi terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi yang dikenal dengan asumsi linier klasik yang menyatakan bahwa galat e_i , $i = 1, 2, \dots, n$ merupakan suatu peubah acak yang saling bebas yang menyebar menurut sebaran normal dengan nilai tengah nol dan ragam σ^2 . Dengan kata lain, $e_i \sim N(0, \sigma^2)$.

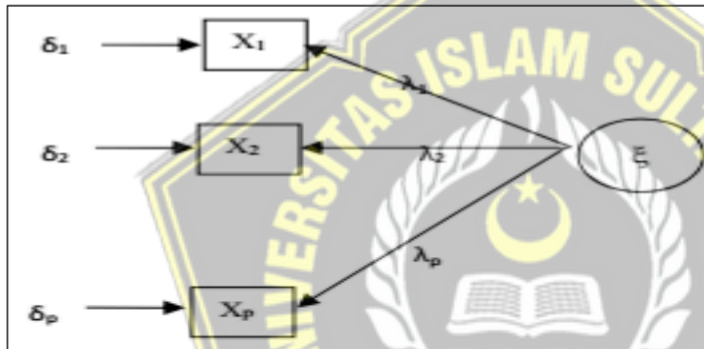
Soleh (2005) menegaskan bahwa langkah pertama yang harus diperhatikan dalam merumuskan persamaan regresi adalah penentuan peubah (variabel) bebas dan peubah terikat. Karena yang akan diamati adalah pasangan data dan sampel pengamatan dan bukan data yang berasal dari populasi, maka model tersebut akan ditaksir sehingga dapat digunakan untuk menghitung data yang berasal dari sampel. Adapun yang ditaksir adalah nilai koefisien regresinya. Ada beberapa persamaan regresi antara lain: 1) Exponensial, 2) Linier Sederhana, 3) Linier berganda, 4) Logaritma, 5) Polinomial, 6) Power, dll. Model regresi dapat dibentuk dengan bantuan *software microsoft office excel*, dengan menampilkan persamaan, nilai koefisien regresi (R) dan koefisien Determinasi (R^2).

2.9.1 Analisis *Confirmatory Factor Analysis* (CFA)

Analisis faktor konfirmatori (*Confirmatory Factor Analysis*/CFA) merupakan analisis multivariat yang digunakan untuk menguji sebuah konsep yang dibangun dengan menggunakan beberapa indikator terukur. Prinsip-prinsip dasar dalam analisis faktor konfirmatori adalah sebagai berikut:

1. Analisis faktor konfirmatori adalah salah satu jenis analisis faktor yang ditunjukkan untuk menguji sebuah teori atau konsep mengenai sebuah proses atau sebuah fenomena.
2. Analisis faktor konfirmatori dimulai setelah seorang peneliti menemukan sejumlah faktor (dimensi permasalahan) untuk kemudian masing-masing dimensi itu diselidiki secara mendalam menggunakan beberapa indikator teoritis yang memiliki dukungan teori yang kuat. CFA merupakan bagian dari metode *Structural Equation Modeling*.

CFA bukanlah teknik untuk menemukan struktur faktor; sebaliknya, itu mengkonfirmasi bahwa struktur faktor tertentu ada. Ketika digunakan dalam model hipotesis yang kompleks, Analisis Faktor Konfirmatori sangat fleksibel, yang merupakan salah satu kelebihanannya. Dalam Analisis Faktor Konfirmatori, teknik Maximum Likelihood adalah yang paling umum digunakan. Ini memiliki kemampuan untuk menemukan nilai faktor penambahan yang optimal.



Sumber: Wesli, 2015.

Gambar 2.18 Contoh Model Analisis Faktor Konfirmatori Satu Faktor

Gambar 2.18 adalah suatu contoh model Analisis Faktor Konfirmatori dengan model pada persamaan sebagai berikut:

$$x_1 = \lambda_1 \xi + \delta_1$$

$$x_2 = \lambda_2 \xi + \delta_2$$

$$x_p = \lambda_p \xi + \delta_p$$

Dalam bentuk matriks dapat ditulis sebagai:

$$X = \Lambda_x \xi + \delta \dots\dots\dots(2.14)$$

dengan:

X : matriks variabel indikator

Λ_x : matriks lambda (*loading* faktor)

ξ : matriks variabel laten

δ : *error*

Misalkan suatu variabel laten dapat diukur dengan dua indikator ($p=2$),

maka akan diperoleh bentuk persamaan sebagai berikut:

$$x_1 = \lambda_1 \xi + \delta_1 ; x_2 = \lambda_2 \xi + \delta_2 \dots\dots\dots(2.15)$$

Untuk mengetahui apakah variabel indikator benar-benar dapat mengukur faktor atau konstruksi sehingga menjelaskan dimensi faktornya (*unidimensionalitas*), statistik uji t digunakan dalam AMOS. Uji t ini disebut *rasio kritis* (CR) karena *loading factor* (λ_i) dalam analisis faktor konfirmatori dengan menggunakan *standardized estimate* yang kedudukannya sama seperti besaran regresi (Ferdinand, 2002). Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \lambda_i = 0$ (*loading factor* tidak signifikan dalam mengukur variabel laten)

$H_1 : \lambda_i \neq 0$ (*loading factor* signifikan dalam mengukur variabel laten)

dimana $i = 1, 2$, p adalah variabel indikator, dan t -value dapat dihitung dari

$$\text{rumus : } \frac{\hat{\lambda}_i}{S(\hat{\lambda}_i)} \dots\dots\dots(2.16)$$

dengan:

$\hat{\lambda}_i$: taksiran parameter hubungan kausal

$$S(\hat{\lambda}_i) = \sqrt{\frac{\hat{\sigma}^2}{\sum_{i=1}^n x_i - \bar{x}^2}} \dots\dots\dots(2.17)$$

$\hat{\sigma}^2$: varian dari variabel observasi X

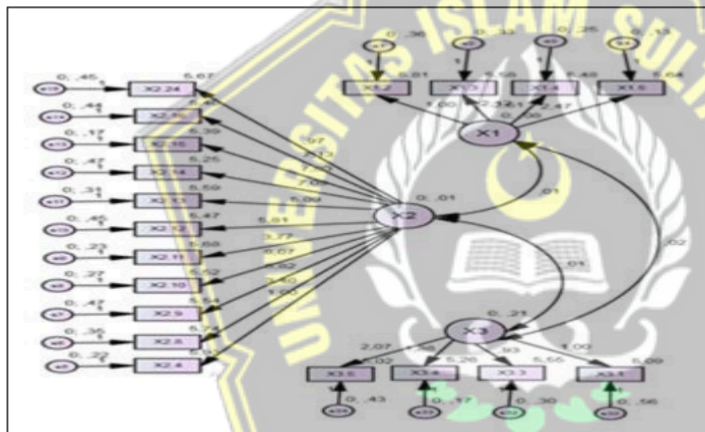
X_i : nilai observasi X

$\bar{x}$: rata-rata dari nilai observasi X

Bila $t\text{-value} < t_{(\alpha,df)}$ maka gagal tolak H_0 dan estimasi parameter hubungan kausal (koefisien regresi) tidak signifikan dalam mengukur hubungan kausalitas sehingga dikatakan tidak terbentuk unidimensionalitas artinya tidak memiliki indikator-indikator pengukur yang benar.

Convergent validity terjadi ketika indikator konstruksi laten converge atau berbagi proporsi varian yang tinggi. Nilai faktor penampungan dapat digunakan untuk mengukur validitas konstruksi. Nilai penampungan yang tinggi pada suatu faktor, atau konstruk laten, menunjukkan bahwa mereka converge pada suatu titik. Pertama, faktor pengisian harus signifikan untuk memenuhi persyaratan. Karena faktor penambahan yang signifikan bias, nilainya tetap rendah. Maka *standardized loading estimate* harus sama dengan 0,50 atau lebih dan idealnya harus 0,70.

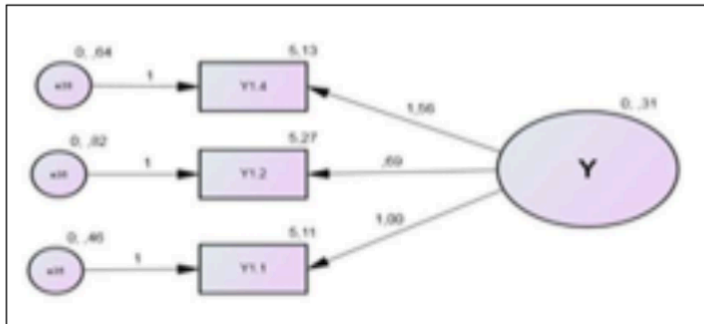
Analisis Konfirmatori Faktor (CFA) pengetahuan pengendara disiplin berkendara dan perawatan kendaraan diperlihatkan pada Gambar 2.19 sebagai model awal analisis.



Sumber: Wesli, 2015.

Gambar 2.19 CFA Tahap Awal

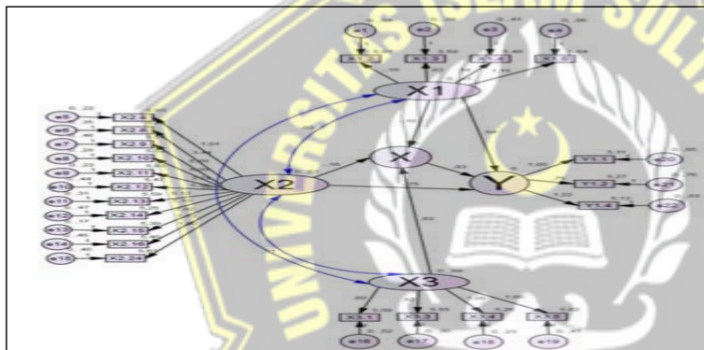
Analisis Konfirmatori Faktor (CFA) kecelakaan lalu lintas diperlihatkan pada Gambar 2.20 sebagai model awal analisis.



Sumber: Wesli, 2015.

Gambar 2.20 CFA Konstruksi Laten

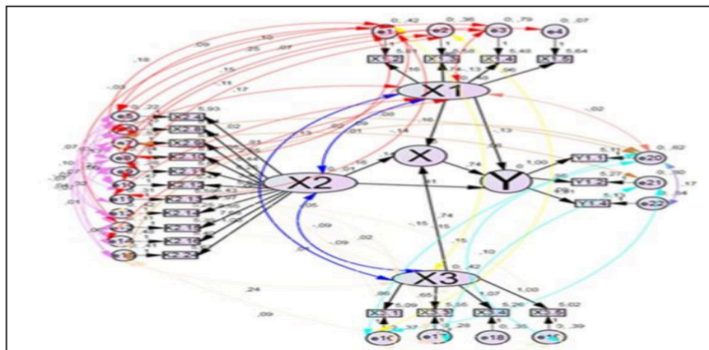
Setelah *measurement model* dianalisis melalui *confirmatory factor analysis* dan dilihat bahwa masing-masing indikator dapat mendefinisikan sebuah konstruksi laten, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis *full model structural equation model*, seperti pada Gambar 2.21.



Sumber: Wesli, 2015.

Gambar 2.21 *Structural Full Model* Tahap Awal

Hasil model struktural setelah dilakukan revisi dengan memodifikasi model diperlihatkan pada Gambar 2.22.



Sumber: Wesli, 2015.

Gambar 2.22 *Structural Full Model* Tahap Akhir

Hasil *Analyze Moment of Stuctural* Versi 20.0 pada pengetahuan pengendara, disiplin berkendara, perawatan kendaraan, dan kecelakaan lalu lintas dari Analisa Faktor *Confirmatory* menunjukkan bahwa semakin besar nilai estimasi maka kriteria tersebut yang paling membentuk variabel. Uji *convergent validity* dan *reliability construct* CFA tahap Modifikasi di atas bahwa indikator yang paling berpengaruh adalah pemahaman fungsi peralatan pada sepeda motor dengan nilai 0,810, tidak ada pemahaman SIM dengan nilai 0,898, memahami tata cara mengendarai sepeda motor dengan baik dengan nilai 0,692, tidak adanya pemahaman marka jalan dengan nilai 0,253.

Pengetahuan pengendara berpengaruh terhadap perilaku pengguna sepeda motor, hasil uji parameter estimasi menunjukan adanya pengaruh 0,162, dengan nilai *critical ratio* sebesar 2,033 dan nilai *P-Value* 0,04

2.9.2 Metode Statistik Kualitatif

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner, di mana kuesioner tersebut terdiri dari 2 bagian, yaitu:

1. Data Tentang identitas pribadi responden
2. Data yang berkaitan dengan seluruh variabel penelitian ini

Kuesioner yang digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini dirancang berdasarkan hasil kajian teori yang kemudian diformulasikan dalam beberapa

bagian variabel kuesioner oleh peneliti. Jawabannya dinyatakan dalam bentuk skoring menurut skala Likert. Skala Likert merupakan metode mengukur pilihan setuju atau tidak setuju terhadap subjek, objek, kejadian tertentu, dijabarkan dalam pernyataan dalam kuesioner. Skala Likert 5 angka penilaian (Likert R,1932).

1. Sangat Tidak Setuju (STS)
2. Tidak Setuju (TS)
3. Netral (N)
4. Setuju (S)
5. Sangat Setuju (SS)

2.10 Structural Equation Modeling (SEM)

Model Persamaan Struktural adalah kumpulan teknik statistik yang memungkinkan pengujian rangkaian hubungan yang cukup kompleks secara bersamaan. Hubungan-hubungan ini dibangun antara satu atau beberapa variabel dependen dan satu atau beberapa variabel independen. keunggulan tambahan SEM dibandingkan regresi berganda, adalah:

1. Memungkinkan adanya asumsi-asumsi yang lebih fleksibel.
2. Penggunaan analisis faktor penegasan (*confirmatory factor analysis*) untuk mengurangi kesalahan pengukuran dengan memiliki banyak indikator dalam satu variabel laten.
3. Daya tarik *interface* pemodelan grafis untuk memudahkan pengguna membaca keluaran hasil analisis.
4. Kemungkinan adanya pengujian model secara keseluruhan dari pada koefisien-koefisien secara sendiri-sendiri.
5. Kemampuan untuk menguji model-model dengan menggunakan beberapa variabel tergantung.
6. Kemampuan untuk membuat model terhadap variabel-variabel perantara.
7. Kemampuan untuk membuat model gangguan kesalahan (*error term*).
8. Kemampuan untuk menguji koefisien-koefisien di luar antara beberapa kelompok subyek.
9. Kemampuan untuk mengatasi data yang sulit, seperti data *time series* dengan kesalahan otokorelasi, data yang tidak normal, dan data yang tidak lengkap.

Pada dasarnya, SEM berfungsi untuk mendapatkan model struktural sebagai tujuan akhir. Dalam situasi di mana pendugaan parameternya didasarkan pada data input matriks kovarians, SEM menghasilkan struktural yang bermanfaat untuk prediksi atau pembuktian model. Dalam situasi ini, SEM setara dengan analisis regresi, tetapi apabila input berupa matriks korelasi, SEM bermanfaat untuk melihat seberapa besar atau seberapa kecil pengaruh langsung atau tidak langsung variabel eksogen (variabel bebas) terhadap variabel endogen (variabel dependen). Ini juga dapat digunakan untuk menemukan variabel yang berpengaruh dominan, yang disebut sebagai analisis faktor dominan.

2.10.1 Komponen SEM

Pada dasarnya, SEM berfungsi untuk mendapatkan model struktural sebagai tujuan akhir. Dalam situasi di mana pendugaan parameternya didasarkan pada data input matriks kovarians, SEM menghasilkan struktural yang bermanfaat untuk prediksi atau pembuktian model. Dalam situasi ini, SEM setara dengan analisis regresi, tetapi apabila input berupa matriks korelasi, SEM bermanfaat untuk melihat seberapa besar atau seberapa kecil pengaruh langsung atau tidak langsung variabel eksogen (variabel bebas) terhadap variabel endogen (variabel dependen). Ini juga dapat digunakan untuk menemukan variabel yang berpengaruh dominan, yang disebut sebagai analisis faktor dominan. Model - model SEM terdiri dari:

- a. Model Struktural (*Structural Model*) menggambarkan hubungan-hubungan yang ada di antara variabel-variabel laten. Hubungan ini umumnya linear, meskipun perluasan SEM memungkinkan untuk mengikutsertakan hubungan non-linear. Parameter yang menunjukkan regresi variabel laten endogen pada variabel laten eksogen diberi notasi γ (gamma) sedangkan yang menunjukkan regresi variabel laten endogen pada variabel laten endogen diberi notasi β (beta).
- b. Model Pengukuran (*Measurement Model*) di mana setiap variabel laten dimodelkan sebagai sebuah faktor yang mendasari variabel-variabel teramati yang terkait. Muatan-muatan faktor yang menghubungkan SEM mengenal 2 matrik lamda (λ) yang berbeda. X adalah λ_x (lambda x), pada sisi Y adalah λ_y (lamda y) Pendekatan yang digunakan adalah analisis faktor konfirmatori.

Adapun kesalahan SEM ada 2 macam, yaitu :

- a. Kesalahan Struktural (*Structural Error*), di mana variabel bebas tidak dapat memprediksi secara sempurna variabel terikat, sehingga dalam suatu model ditambahkan komponen kesalahan struktural dengan notasi ζ (zeta).
- b. Kesalahan Pengukuran (*Measurement Error*), di mana indikator atau variabel-variabel teramati tidak dapat secara sempurna mengukur variabel laten terkait. Komponen kesalahan pengukuran yang berkaitan dengan variabel teramati X diberi notasi δ (delta), sedangkan yang berkaitan dengan variabel Y diberi notasi ε (epsilon).

2.11 Persamaan Model Struktural

Pola hubungan antara variabel laten satu sama lain ditunjukkan oleh model struktural. Analisis jalur dilakukan dengan cara yang sebanding dengan persamaan regresi. Model umum persamaan struktural pada persamaan berikut ini:

$$\eta_{(mx1)} = B_{(mxm)} \eta_{(mx1)} + \Gamma_{(mxn)} \xi_{(nx1)} + \zeta_{(nx1)} \quad (2.18)$$

dengan:

η = variabel laten endogen

B = koefisien pengaruh variabel laten endogen

Γ = koefisien pengaruh variabel laten eksogen

ξ = variabel laten eksogen

ζ = error model

m = banyaknya variabel laten endogen

n = banyaknya variabel laten eksogen

variabel laten dapat diketahui dari nilai *construct reliability* (ρ_c) dengan rumus:

$$\rho_c = \frac{\left(\sum_{i=1}^p \lambda_i\right)^2}{\left[\left(\sum_{i=1}^p \lambda_i\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^p \theta_i\right)\right]} \quad (2.19)$$

dengan:

ρ_c = *construct reliability*

λ = *loading factor* variabel indikator

θ = error variance variabel indikator

p = banyaknya indikator variabel laten

Variabel laten jika nilai *construct reliability* (ρ_c) lebih dari 0,6

2.11.1 Identifikasi Model

Identifikasi model sangat berguna dalam pemodelan struktural untuk menentukan apakah set parameter struktural yang unik konsisten dengan data. Jika ada solusi unik dari nilai parameter struktural, maka model dikatakan teridentifikasi, dan parameter dapat diestimasi dan model dengan sendirinya dapat diuji. Sebaliknya, jika model tidak dapat diidentifikasi, maka parameter adalah sembarang, yang berarti nilai parameter yang berbeda dapat mendapatkan modifikasi. Identifikasi suatu model persamaan struktural dapat dikategorikan menjadi tiga yaitu:

1. *Under identified Model* yang *under identified* adalah model yang jumlah parameter estimasi lebih besar daripada persamaan yang ada sehingga *degree of freedom* negatif.
2. *Just identified*. Adalah model yang memiliki kesesuaian satu lawan satu antara data dengan parameter strukturalnya. Dengan kata lain persamaan yang ada sama dengan jumlah parameter yang akan diestimasi. Model *just identified* secara *scientific* tidak menarik untuk diteliti karena tidak memiliki *degree of freedom* ($df = 0$) sehingga tidak pernah dapat ditolak.
3. *Over identified Model* yang *over identified* adalah model yang jumlah parameter estimasi lebih kecil dari persamaan yang ada sehingga menghasilkan *degree of freedom* positif dan memungkinkan model untuk ditolak.

Rumus untuk menghitung derajat bebas adalah :

$$df = \frac{1}{2}(p+q)(p+q+1) - t \quad \dots\dots\dots (2.20)$$

dimana:

df = *degree of freedom*

p = banyaknya variabel endogen

q = banyaknya variabel eksogen

t = banyaknya parameter yang diestimasi

2.11.2 Pengujian Keselarasan (*Goodness of Fit*)

Peneliti menggunakan kriteria keselarasan, atau *goodness of fit*, untuk menilai model. Mereka juga melakukan evaluasi data yang akan digunakan pertama kali untuk membuat model dan membuat perkiraan yang dapat memenuhi asumsi-asumsi dalam SEM. Asumsi-asumsi yang harus dipenuhi dalam SEM di antaranya adalah:

- Ukuran sampel sebaiknya di atas 100;
- Uji normalitas dengan menggunakan histogram dan linearitas data dengan mengamati *scatterplots*. Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah data berdistribusi multivariat normal. Uji multivariat normal dapat dilakukan dengan menggunakan *QQ-Plot* yaitu dengan bantuan *macro minitab*;
- Data berdistribusi multivariat normal, untuk memeriksanya dapat dilakukan dengan menghitung nilai jarak kuadrat pada setiap pengamatan / nilai *mahalanobis distance* (Johnson dan Wichern, 2001), yaitu:

$$d_j^2 = (x_j - \bar{x})' \Sigma^{-1} (x_j - \bar{x}) \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, n \dots \dots \dots (2.21)$$

d_j^2 = jarak kuadrat pada setiap pengamatan

x_j = vektor data pengamatan

$\bar{x}$ = vektor nilai rata-rata

Σ = matriks varian kovarian

Data dapat dikatakan mengikuti distribusi multivariat normal bila kurang dari 50%

nilai $d_j^2 > X_{p(0.5)}^2$. Selain membandingkan nilai d_j^2 dengan $X_{p(0.5)}^2$, juga bisa dilakukan dengan melihat plot X_p^2 untuk multivariat ($p > 2$), dengan langkah sebagai berikut:

- Cari $d_j^2 = (x_j - \bar{x})' \Sigma^{-1} (x_j - \bar{x})$ untuk $j = 1, 2, \dots, n \dots \dots \dots (2.22)$

- Urutkan nilai d_j^2 yang diperoleh menjadi:

$$d_{(1)}^2 \leq d_{(2)}^2 \leq d_{(3)}^2$$

3. d_j^2 ; $X_p^2 \left(\frac{j-0,5}{n} \right)$ dimana $X_p^2 \left(\frac{j-0,5}{n} \right)$ adalah persentil 100 $\left(\frac{j-0,5}{n} \right)$ untuk distribusi

X_p^2 , dimana faktor koreksi adalah sebesar 0,05.

4. Plot ini merupakan garis lurus bila data berdistribusi multivariat normal.

Kelangkaan adalah tanda penyimpangan dari normalitas. Mahalanobis distance digunakan untuk mengetahui apakah ada outlier dalam data yang diteliti, atau apakah skor observasi dan centroid jauh berbeda dalam seratus kasus. Jarak skor hasil observasi terhadap nilai centroid dihitung dengan mahalanobis d-squared. Kriteria yang digunakan adalah berdasarkan nilai chi-square pada derajat kebebasan (degree of freedom) yaitu jumlah variabel indikator pada tingkat signifikansi $p < 0,001$.

Data outlier harus dihilangkan atau ditimbang. Nilai ekstrim untuk variabel tunggal atau kombinasi dikenal sebagai outliers. Outliers adalah data atau informasi yang memiliki fitur yang sangat berbeda dari yang lain. Teori non-multikolinieritas, yang berarti bahwa tidak ada korelasi yang sempurna atau signifikan di antara variabel independen.

Nilai korelasi antara variabel observed yang tidak dibolehkan adalah sebesar 0.9 atau lebih. Multi kolinieritas dapat dilihat melalui determinan matriks kovarian. Nilai determinan yang sangat kecil menunjukkan indikasi terdapatnya masalah multi kolinieritas atau singularitas, sehingga data itu tidak dapat digunakan untuk penelitian. Setelah memenuhi semua kriteria SEM di atas, maka peneliti menentukan kriteria untuk melakukan evaluasi model, yaitu Uji Kesesuaian Model (Model fit) dan uji statistik, dimana di dalam SEM tidak terdapat alat uji statistik tunggal untuk mengukur ataupun menguji hipotesis model yang dibuat, di antaranya adalah:

1. Chi-square statistic (X^2)

Model yang diuji dipandang baik dan memuaskan bila nilai chi-square nya rendah semakin kecil nilai X^2 semakin model itu dan diterima berdasarkan probabilitas out of sebesar $P > 0.05$ atau $P > 0.10$.

2. Probability

Merupakan uji signifikansi terhadap perbedaan matriks kovarians data dengan matriks kovarians yang telah diestimasi. Jika nilai probabilitasnya signifikansi >0.05 mengidentifikasi bahwa model dapat diterima.

3. *Relative Chi square*

Umumnya digunakan sebagai salah satu indikator untuk mengukur tingkat kelayakan suatu model. Nilai X^2 relatif kurang dari 2.0 atau bahkan kurang dari 3.0 adalah indikasi dari *acceptable fit model* dengan data.

4. *The Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)*

Nilai RMSEA menunjukkan *goodness of fit* yang digunakan bila model telah diestimasi dalam populasi. Nilai RMSEA yang lebih kecil atau sama dengan 0.08 merupakan indeks untuk dapat diterimanya model

5. *Goodness on Fit Index (GFI)*

Nilai GFI antara 0 sampai 1 semakin mendekati nilai 1 semakin baik tingkat kelayakan model tersebut.

6. *Comperative Fit Index (CFI)*

Keunggulan dari indeks ini adalah tidak dipengaruhi ukuran sampel. Rentang nilai dari ukuran indeks ini adalah 0-1, dimana semakin mendekati satu menunjukkan tingkat fit yang paling tinggi.

7. *Tucker Lewis Index (TLI)*

Nilai yang direkomendasi sebagai acuan diterimanya sebuah model adalah lebih besar atau sama dengan 0.9 dan nilai yang mendekati 1 menunjukkan kesesuaian yang sangat bagus.

8. *Relative Fit Index (RFI)*

Nilai RFI berkisar antar 0 sampai 1 dimana nilai yang mendekati angka 1 menunjukkan *Model fit*, dimana semakin mendekati 1 maka model dikatakan fit.

2.12 Penelitian Terdahulu

Hasil studi beberapa penelitian terdahulu terkait dengan Pengaruh Kondisi Perkerasan Jalan diantaranya yaitu oleh Ary S, *et al*, (2015). Dapat disimpulkan bahwa kerusakan jalan dapat memengaruhi kecepatan kendaraan dengan korelasi linier untuk setiap jenis kendaraan dengan indeks korelasi sangat memuaskan.

Terjadi penurunan kecepatan kendaraan sebesar 55% pada kondisi jalan sangat buruk dibandingkan dengan kondisi jalan sangat baik. Penurunan kecepatan rata-rata kendaraan, akibatnya, meningkatkan jumlah emisi yang dihasilkan oleh pergerakan lambat semua jenis kendaraan, hubungannya polinomial dengan koefisien korelasi yang sangat tinggi. Rata-rata emisi yang dikeluarkan dari kendaraan meningkat sebesar 2,49% pada kondisi jalan sangat buruk (19) dibandingkan dengan kondisi jalan sangat baik (100).

Kemudian oleh Intan W, *et al* (2018). Yaitu Jenis kerusakan yang umum terjadi pada ruas Jalan Blang Bintang Lama adalah retak memanjang (*longitudinal cracks*) dengan persentase sebesar 27,77%, sedangkan jenis kerusakan yang umum terjadi pada ruas Jalan Teungku Hasan Dibakoi adalah pelepasan butir (*raveling*) dengan persentase sebesar 17,90%. Secara keseluruhan nilai PCI rata-rata yang diperoleh pada ruas Jalan Blang Bintang Lama adalah sebesar 50,14 dengan kondisi sedang (*fair*) dan nilai PCI rata-rata pada ruas Jalan Teungku Hasan Dibakoi adalah 46 dengan kondisi sedang (*fair*). Kerusakan pada Jalan Blang Bintang Lama sangat berpengaruh terhadap kecepatan kendaraan, seperti pada segmen V dengan nilai PCI 10 kondisi jalan gagal (*failed*) dengan waktu tempuh mencapai 5,37 Km/Jam, sedangkan pada segmen VII nilai PCI sebesar 87 dengan kondisi jalan sempurna (*excellent*) kecepatan kendaraan mencapai 58,34 Km/Jam.

Pada Jalan Teungku Hasan Dibakoi kerusakan jalan sangat berpengaruh terhadap kecepatan kendaraan, seperti pada segmen III dengan nilai PCI 4 kondisi jalan gagal (*failed*) dengan kecepatan mencapai 4,95 Km/Jam, sedangkan pada segmen VII nilai PCI sebesar 88 dengan kondisi jalan sempurna (*excellent*) kecepatan kendaraan mencapai 68,64 Km/Jam. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kerusakan jalan maka semakin rendah kecepatan kendaraan, sebaliknya semakin rendah tingkat kerusakan maka semakin tinggi kecepatan kendaraan. Pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan pada ruas Jalan Blang Bintang Lama dilihat dari persamaan dengan metode analisis regresi dimana $Y = (3,571)(0,032)^x$ yang artinya setiap penambahan 1 nilai PCI, sedangkan pada ruas Jalan Teungku Hasan Dibakoi, pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan dilihat dari persamaan dengan metode analisis regresi adalah $Y = (3,822)(0,035)^x$ yang artinya setiap penambahan 1 nilai PCI. Menurut Cut L Y,

et al (2018) bahwa Persamaan regresi yang didapat adalah $Y = 0,3202x + 21,264$. R^2 (*R Square*) R^2 yang didapat sebesar 0,9338. Artinya hubungan kerusakan jalan terhadap kecepatan perjalanan adalah sebesar 93,38%. Dari grafik hubungan tingkat kerusakan jalan dengan kecepatan disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkat kerusakan, semakin rendah nilai PCI maka akan berpengaruh terhadap lambatnya kecepatan kendaraan. Sebaliknya, semakin besar nilai PCI maka akan mempercepat laju kendaraan.



Tabel 2.15 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
1	Pengaruh Perilaku Pengemudi Terhadap Arus Lalu Lintas di Persimpangan Dua Jalan. Q3 2019	Ivan Miranda de Almeida, Regina Celia P. Leal-Toledo, Elson M. Toledo, Diego Carrico, Cacau, Rene Const'anci o Nunes de Lima, Sandra Malta	ICCSA, <i>Springer Nature</i> Switzerland AG	Menyajikan Model Untuk Mengevaluasi Bagaimana Heterogenitas Lalu Lintas Jalan Yang Disebabkan Oleh Profil Pengemudi Yang Berbeda Memengaruhi Dinamika Lalu Lintas Pada Jalan Dengan Persimpangan Yang Tidak Ditandai	1. Kerapatan Aliran 2. Kerapatan Kecepatan 3. Prilaku Agresif (Tiba-tiba) 4. Menengah 1 5. Menengah 2 6. Hati-hati (Non Agresif)	Dengan metode <i>Cellular Automata</i> (CA), karena dinamika CA mencoba untuk meniru gerakan semua kendaraan dan interaksi mereka. Beberapa keuntungan utama model CA adalah mudah diimplementasikan, menghasilkan biaya komputasi yang moderat dan mempertahankan fitur dasar dari fenomena. Sebagai contoh kita dapat menyebutkan bahwa sudah ada, di <i>North Rhine-Westphalia</i> , model CA yang menyajikan informasi <i>on-line</i> tentang jalan bebas	Model yang diusulkan mewakili empat fase aliran, seperti yang dijelaskan oleh Marzoug <i>et al.</i> untuk konfigurasi jalan yang sama: - Aliran bebas, - Dataran tinggi, - fase macet dan fase menengah, di mana aliran berkurang. Namun, kami telah memverifikasi bahwa diskritisasi yang paling halus memungkinkan representasi situasi yang tidak dapat diwakili oleh model tradisional, dengan kendaraan sebagian menempati persimpangan atau memiliki bagian dari dua kendaraan dalam arah yang sama, menempati persimpangan. Juga diperhatikan bahwa representasi profil percepatan yang berbeda

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
						hambatan untuk memandu pengemudi yang melewatinya. Baru-baru ini, di semua jenis pemodelan, telah dicoba untuk mengevaluasi bagaimana profil pengemudi yang berbeda memengaruhi dinamika lalu lintas jalan, khususnya, arah agresif dan hati-hati atau takut - takut. Dalam konteks ini, khususnya, model CA dapat menjadi sangat menarik karena memungkinkan untuk menggambarkan perilaku setiap <i>file pro driver</i> yang ingin diwakili.	secara tegas mengganggu pemodelan masalah, karena profil yang lebih hati-hati secara signifikan mengubah diagram kerapatan aliran dan kerapatan kecepatan. Faktor-faktor ini membawa kita untuk menyimpulkan bahwa pemodelan jenis ini diperlukan ketika menganalisis topologi yang lebih kompleks, dengan adanya lebih banyak persimpangan, bundaran, sinyal lalu lintas antara lain. Dengan pendekatan yang dipertimbangkan di sini, perilaku pengemudi selain dapat digambarkan dengan kecepatan maksimum yang berbeda, juga dapat memperkirakan apakah cara pengemudi mencapai kecepatan ini memengaruhi dinamika lalu lintas dan bagaimana pengaruhnya.

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
2	Pengaruh kemacetan lalu lintas terhadap perilaku pengemudi dalam berkendara pasca kemacetan. Q1 2020	Guofa Lia, Weijian Laia, Xiaoxuan Suia, Xiaohang Lia 1. Xingda Qua 2. Tingru Zhanga	<i>Accident Analysis and Prevention</i> , Elsevier	Menguji pengaruh kemacetan lalu lintas terhadap perilaku pengemudi di jalan pasca kemacetan (yaitu, jalan yang dilalui tepat setelah kemacetan)	Kondisi yang menjadi variabel terikat yaitu: • Kondisi pasca-kemacetan • non-kemacetan, masing-masing Perilaku pengemudi yang diukur dengan:	Dua puluh lima subjek berpartisipasi dalam studi simulasi mengemudi. Mereka diminta untuk menyelesaikan dua percobaan yang sesuai dengan kondisi pasca-kemacetan dan non-kemacetan, masing-masing. Perilaku pengemudi yang diukur	Ini adalah perilaku yang tidak dapat diamati dalam pengukuran biasa dan dengan demikian biasanya diabaikan dalam analisis arus lalu lintas. Bahwa perilaku pengemudi dalam situasi pasca kemacetan menjadi lebih agresif, lebih fokus di area depan tetapi kurang fokus di area dasbor, dan dikaitkan dengan daya - band yang lebih rendah di wilayah otak temporal. Hasil pengelompokan menunjukkan pola respons yang lebih agresif dan kurang sadar saat mengemudi dalam situasi pasca-kemacetan.

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
3	Pengaruh perilaku pengemudi terhadap timbulnya	Enrique Pazos	<i>International of Modern Physics C, World</i>	Menganalisis jumlah pengemudi agresif yang diperlakukan untuk menghasilkan kemacetan lalu lintas di	1. ukuran kinerja mengemudi, gerakan mata, dan pengukuran <i>electro ensefalogram</i> (EEG). Dibandingkan antara kedua kondisi tersebut	dengan ukuran kinerja mengemudi, ukuran gerakan mata, dan pengukuran <i>electro ensefalogram</i> (EEG) dibandingkan antara kedua kondisi tersebut. Sepuluh fitur dipilih dari ukuran dengan signifikansi statistik. Fitur yang dipilih diintegrasikan untuk mengkarakterisasi pola respons pengemudi menggunakan metode pengelompokan hierarkis.	Model lalu lintas mikroskopis yang mensimulasikan proses pengambilan keputusan untuk dua jenis perilaku mengemudi.

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
	kemacetan lalu lintas. Q3 2021		Scientific Publishing company.	sebagian kota dengan persimpangan bersinyal	1. kekendaraan terkemuka, 2. ke lampu lalu lintas berikutnya 3. ke titik berhenti terdekat ketika lampu lalu lintas merah. Keuntungan dan motivasi dari pendekatan ini adalah memungkinkan perumusan dua perilaku mengemudi yang kita sebut 11 agresif dan hati-hati. Pengemudi yang agresif mengikuti kendaraan terdepan pada jarak yang aman tetapi tidak akan pernah peduli untuk menghalangi persimpangan. Ini masalah kemacetan di jam-jam sibuk, terutama saat lampu mengemudi	kendaraan terkemuka, ke lampu lalu lintas berikutnya dan ke titik berhenti terdekat ketika lampu lalu lintas berikutnya dalam fase merah. Keuntungan dan motivasi dari pendekatan ini adalah memungkinkan perumusan dua perilaku mengemudi yang kita sebut 11 agresif dan hati-hati. Pengemudi yang agresif mengikuti kendaraan terdepan pada jarak yang aman tetapi tidak akan pernah peduli untuk menghalangi persimpangan. Ini masalah kemacetan di jam-jam sibuk, terutama saat lampu	• Formulasi didasarkan pada nilai tiga parameter pada waktu tertentu. Parameter tersebut adalah jarak berikut: ke kendaraan terdepan, ke lampu lalu lintas berikutnya dan ke titik berhenti terdekat ketika lampu lalu lintas berikutnya dalam fase merah. • Pohon keputusan yang lebih kompleks dapat diformulasikan dengan menggunakan parameter tambahan. Ini akan menjelaskan perilaku mengemudi yang lebih realistis. Misalnya, pengemudi dapat mendasarkan keputusannya untuk melewati persimpangan tidak hanya pada lokasi kendaraan terdapatnya tetapi juga pada lokasi kendaraan berikutnya di depan.

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
					yang kita sebut 11 agresif dan hati-hati. Pengemudi yang agresif mengikuti kendaraan terdepan pada jarak yang aman tetapi tidak akan pernah peduli untuk menghalangi persimpangan. Ini masalah kemacetan di jam-jam sibuk, terutama saat lampu lalu lintasnya menyala merah	lalu lintasnya menyala merah dan dia belum melewati persimpangan. Ketika ini terjadi, pengemudi yang agresif tidak hanya berdiri diam tetapi juga tidak mengizinkan mobil di jalur tegak lurus untuk maju, sehingga memberikan kondisi untuk terjadinya kemacetan. Di sisi lain, pengemudi yang berhati-hati tidak akan pernah menghalangi persimpangan, dia akan menunggu sampai memiliki jarak headway yang cukup sehingga dia dapat secara efektif	

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
					dan dia belum melewati persimpangan. Ketika ini terjadi, pengemudi yang agresif tidak hanya berdiri diam tetapi juga tidak mengizinkan mobil di jalur tegak lurus untuk maju, sehingga memberikan kondisi untuk terjadinya kemacetan.	melewati persimpangan tanpa pernah berhenti.	

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
4	Pengaruh gabungan dari kondisi	1. Alessandra	<i>International Journal of</i>	Pengaruh gabungan arus lalu lintas dengan jenis	Di sisi lain, pengemudi yang berhati-hati tidak akan pernah menghalangi persimpangan, dia akan menunggu sampai memiliki jarak <i>headway</i> yang cukup sehingga dia dapat secara efektif melewati persimpangan tanpa pernah berhenti.	Metode yang diterapkan untuk mengimplementasikan	Bahwa kondisi lalu lintas yang buruk dapat secara signifikan mengurangi efisiensi

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
	lalu lintas, mengemudi Data mengemudi nyata dari Madrid Area perilaku, dan jenis jalan terhadap konsumsi bahan bakar. Q1 2021	Boggio-Marzeta, 2. Andres Monzon a, 3. Ana M. Rodriguez-Allozab , 4. Yang Wanga	<i>Sustainable Transportation</i> , Taylor & Francis, tandf online	jalan terhadap konsumsi bahan bakar kendaraan dengan memproses kumpulan data besar dari data mengemudi dunia nyata dari eksperimen yang dilakukan di Madrid, Spanyol; dan untuk mengembangkan dan memvalidasi pendekatan baru menggunakan analisis klaster untuk menentukan kondisi lalu lintas yang sebenarnya.	beberapa faktor seperti 1. mesin dan teknologi kendaraan, 2. karakteristik jalan, 3. kondisi lalu lintas, 4. kemampuan mengemudi.	operasional <i>eco-driving</i> terdiri dari program pelatihan yang diberikan oleh instruktur dari sekolah mengemudi lokal yang mengajarkan pengetahuan <i>eco driving</i> (pelatihan teori) dan keterampilan (pelatihan praktik). Selama pelatihan, setiap pengemudi pertama-tama berkendara di sepanjang rute 14 km yang telah ditentukan sebelumnya di jalan perkotaan dan pinggiran kota. Semua pengemudi kemudian mengikuti pelatihan teori yang sama, dimana instruktur menjelaskan tentang <i>eco-</i>	energi kendaraan dan memengaruhi perilaku mengemudi, agak drastis tergantung pada tipologi jalan. Sementara di jalan berkapasitas tinggi kovarians kecepatan meningkat hingga 73% dalam kemacetan, di jalan berkapasitas rendah meningkat sebesar 31%, karena geometri jalan juga mencakup peran penting: memang, karena geometri yang kompleks dan tersegmentasi, jalan-jalan lokal menunjukkan efisiensi energi kendaraan 37% lebih sedikit dibandingkan dengan jalan raya. Hasil dari studi ini menunjukkan bahwa efisiensi energi bergantung pada menghindari kemacetan di jalan berkapasitas

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
						<i>tips</i> utama yang harus diterapkan saat mengemudi. Akhirnya, setiap pengemudi mengemudi di sepanjang rute 14 km awalan yang sama, sekarang menerapkan pelajaran yang dipetik dalam sesi teori. Analisis indikator kinerja utama (KPI) menilai kinerja pengemudi selama pelatihan. <i>Ecotips</i> utama disajikan sebagai teknik mengemudi, misalnya mengurangi dan mempertahankan kecepatan tetap, memanfaatkan inersia kendaraan selama	tinggi, memilih rute hijau menggunakan ruas jalan yang tepat dan memiliki perilaku mengemudi yang lebih homogen di jalan dengan kapasitas rendah, melalui <i>eco-driving</i> bila memungkinkan.

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
5	Membandingkan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kecelakaan Mobil dan Truk Penumpang Q1 2020	1. Bei zhou 2. Xi qing wang 3. Shengru i zhang 4. Zongzhi li 5. Shao fen g sun 6. Qing kun shu sun	IEEE Access, Multidisciplinary	Untuk mengeksplorasi faktor-faktor yang memengaruhi tingkat keparahan cedera mobil penumpang dan pengemudi truk pada kecelakaan mobil penumpang-truk. Data kecelakaan yang dilaporkan polisi dari 2007 hingga 2017 di Kanada	1. usia 2. jam 3. usia 4. kondisi 5. kondisi	Kecelakaan dua kendaraan yang melibatkan satu truk dan satu mobil penumpang diekstraksi untuk pemodelan. Tingkat keparahan cedera yang berbeda tidak mewakili secara merata. Untuk mengatasi masalah ketidakseimbangan data, penelitian ini menerapkan empat pendekatan scimbangan data yang berbeda, termasuk <i>over-sampling</i> , <i>under-sampling</i> , metode <i>hybrid</i> , dan metode	Memberikan beberapa wawasan berharga untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas truk. Misalnya, memasang perangkat kontrol lalu lintas dengan benar dapat menjadi cara yang efektif untuk mengurangi risiko kematian dalam kecelakaan mobil-truk penumpang. Selain itu, pengemudi mobil penumpang harus sangat berhati-hati saat mengemudi antara tengah malam hingga pukul 6 pagi di koridor truk

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
						pembelajaran yang sensitif terhadap biaya. Untuk menguji kinerja pengklasifikasi yang berbeda, lima model klasifikasi digunakan, termasuk regresi logistik multinomial, <i>Naive Bayes</i>, <i>Pohon Klasifikasi</i> dan Regresi, mesin vektor pendukung, dan <i>eXtreme Gradient Boosting</i> (XGBoost). Dalam analisis keparahan cedera pengemudi mobil penumpang dan pengemudi truk, <i>XGBoost</i> dikombinasikan dengan pembelajaran yang sensitif terhadap biaya menghasilkan hasil terbaik	

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
						dalam hal <i>G-mean</i>, area di bawah kurva, dan akurasi keseluruhan. Selain itu, pendekatan Shapley <i>Additive Explanations</i> (SHAP) diadopsi untuk menginterpretasikan hasil model dengan performa terbaik. Sebagian besar variabel penjelas memiliki efek yang sama pada risiko kematian mobil penumpang dan pengemudi truk. Namun demikian, enam variabel menunjukkan efek yang berlawanan, termasuk usia pengemudi mobil penumpang, jam kecelakaan, usia mobil penumpang, kondisi	

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
6	Dimensi perilaku mengemudi yang menyimpang dan hubungannya dengan cedera lalu lintas jalan di antara pengemudi Q1, 2020	1. Forouzan Rezapur Shahkolai, 2. Malihe Taheri 3. Tabereh Etesamifard 4. Ghodrathollah Roshanaei, 5. Samane Shirahmadi	PLOS ONE	Untuk mengevaluasi korelasi perilaku mengemudi yang tidak normal dengan frekuensi dan tingkat keparahan IMS di antara pengemudi di Hamadan, Iran barat.	Data dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner yang terdiri dari tiga bagian, 1.karakteristik demografi 2.social 3.mengemudi kuesioner : 1.perilaku pengemudi Manchester (DBQ), serta informasi tentang riwayat terjadinya cedera akibat tabrakan dan tingkat keparahannya. Data	Studi <i>cross-sectional</i> ini dilakukan pada 800 orang yang mengemudi, yang dipilih dengan teknik multistage cluster sampling. Data dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner yang terdiri dari tiga bagian, termasuk karakteristik demografi, sosial, dan mengemudi; kuesioner perilaku pengemudi Manchester (DBQ), serta informasi tentang riwayat terjadinya cedera akibat tabrakan dan tingkat keparahannya. Data	Persentase rata-rata tertinggi dan terendah dari perilaku mengemudi abnormal masing-masing terkait dengan pelanggaran yang tidak disengaja (19,13) dan Kelalaian (16,44). "Mengganti stasiun radio dan mendengarkan musik saat mengemudi", "menyalip pengemudi yang mengemudi perlahan", dan "secara tidak sengaja melebihi batas kecepatan" adalah tiga perilaku tertinggi yang terkait dengan cedera lalu lintas jalan, dengan rata-rata dan standar deviasi ($1,93 \pm 1,4$), ($1,90 \pm 1,4$), ($1,58 \pm 1,3$), masing-masing. Usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pengalaman mengemudi dan jam mengemudi di siang hari secara signifikan terkait

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
7	Pengaruh beberapa tujuan pada perilaku mengemudi: Kasus keselamatan, hemat	1. Ebru Dogana, 2. Linda Siega, 3. Patricia Delhom me	<i>ScienceDirect, ect, Elsevier</i>	Untuk menyelidiki regulasi perilaku mengemudi saat mengelola beberapa tujuan selama mengemudi	terjadinya cedera akibat tabrakan dan tingkat keparahannya.	dianalisis secara statistik menggunakan indeks numerik, analisis regresi linier, korelasi Pearson, model regresi logistik ordinal dan regresi logistik multinomial.	dengan dimensi DBQ dan tingkat keparahan cedera lalu lintas jalan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik sosio-demografi berkorelasi signifikan dengan perilaku mengemudi. Selain itu, perilaku mengemudi berkorelasi dengan kecelakaan lalu lintas dan cedera yang diakibatkannya. Temuan penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan intervensi perilaku mengemudi di kalangan pengemudi. Bahwa meskipun tujuan penghematan bahan bakar atau penghematan waktu sangat penting, tujuan keselamatan tetap menjadi prioritas tertinggi saat terjadi interaksi dengan pengguna jalan lain dan saat berinteraksi dengan lampu lalu lintas.

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
	waktu, dan hemat bahan bakar. Q1 2011					selain tujuan keselamatan yang selalu ada selama berkendara. Desain antar-mata pelajaran digunakan dengan satu kelompok pengemudi mengelola dua tujuan (keselamatan dan penghematan bahan bakar) dan kelompok lain mengelola tiga tujuan (keselamatan, penghematan bahan bakar, dan penghematan waktu) saat mengemudi. Peserta diberikan umpan balik terus menerus tentang tujuan penghematan bahan bakar melalui meteran di dasbor.	Selain itu, kinerja pada tujuan penghematan bahan bakar berkurang untuk kelompok yang harus mengelola penghematan bahan bakar dan penghematan waktu secara bersama-sama. Implikasi teoretis untuk hierarki tujuan dalam tugas mengemudi dan implikasi praktis untuk eco-driving dibahas

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
8	Prediksi Perilaku Mengemudi Berbahaya Berdasarkan Keadaan Gerak Kendaraan dan Perasaan Penumpang Menggunakan Model Jaringan Cloud dan Elman Neural Q2 2021	1. Huaikun Xiang, 2. Jiafeng Zhu, 3. Guoyuan Liang 4. Yingjun Shen	<i>Frontiers in Neurobotics</i> , <i>Frontiers</i>	Mengusulkan metode baru untuk prediksi perilaku mengemudi berbahaya dengan menggunakan model hybrid yang terdiri dari model cloud dan jaringan saraf Elman (CM-ENN) berdasarkan estimasi keadaan gerak kendaraan dan skor perasaan subjektif penumpang, yang lebih intuitif dalam memahami potensi perilaku mengemudi yang berbahaya.	Makalah ini bermaksud menggunakan data pemantauan waktu nyata, 1. Status kendaraan eksplisit Perasaan penumpang tersirat untuk mempelajari perilaku mengemudi yang berbahaya. Dalam penelitian analisis perilaku	Sistem Akuisisi Data Dalam makalah ini, dirancang sebuah real-time driving behavior monitoring dan active safety early warning system, Sistem ini terdiri dari tiga bagian: (1) Terminal cerdas bawaan kendaraan terutama mencakup GPS bawaan kendaraan, sensor sistem mekanik mikro-elektro (MEMS), CAN-bus, dan sebagainya. Hal ini dirancang untuk mewujudkan akuisisi dan transmisi data realtime dari enam derajat kebebasan (DOFs) keadaan gerak dan kecepatan kendaraan.	Berdasarkan analisis penelitian yang ada tentang prediksi perilaku mengemudi berbahaya, makalah ini mengajukan model CM-ENN baru untuk memprediksi perilaku mengemudi berbahaya dengan menggabungkan data sensor kendaraan dengan perasaan subjektif penumpang. Teori CM diperkenalkan untuk mengimplementasikan transformasi dari ruang kuantitatif ke ruang kualitatif. Mengacu pada standar yang relevan, CM evaluasi komprehensif perilaku mengemudi berbahaya dibangun, yang menggabungkan data sensor kendaraan dengan perasaan subjektif penumpang. Untuk mengevaluasi kinerja algoritma yang diusulkan, akurasi diskriminan dari metode ini dan JST

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
					mengemudi berdasarkan Data pemantauan <i>real time</i> pergerakan kendaraan, tiga aspek terlibat dan dinyatakan sebagai berikut: 1) deteksi <i>real-time</i> keadaan gerak kendaraan; 2) analisis dinamis dari perilaku mengemudi	(2) Platform komputer: Tugas utama untuk bagian ini adalah sebagai berikut: Pertama, melakukan pra-proses data yang dikumpulkan. Kedua, untuk memberikan informasi perilaku mengemudi secara <i>real-time</i> metode sudut (dikenal sebagai metode tiga parameter), metode <i>quaternion</i> (dikenal sebagai metode empat parameter), dan metode cosinus arah (dikenal sebagai metode sembilan parameter). Metode <i>Quaternion</i> digunakan dalam makalah ini untuk menyelesaikan sikap C	dibandingkan berdasarkan dataset dunia nyata dan kondisi kontrol kesalahan yang sama. Hasil eksperimen memverifikasi akurasi prediksi yang lebih baik dari model CM-ENN yang diusulkan. Penelitian ini memberikan solusi praktis untuk kendaraan yang aman dalam pengembangan produk manajemen keselamatan aktif otomotif. Selain itu, perilaku berkendara itu sendiri juga dipengaruhi oleh banyak faktor seperti jalan, lingkungan, cuaca, dan sebagainya

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
					yang berbahaya; 3) analisis korelasi dan penemuan keterangan antara keadaan gerak kendaraan dan perilaku mengemudi yang berbahaya. Deteksi keadaan gerak kendaraan terutama melibatkan penggunaan	untuk matriks keunggulan kinerja waktu nyata dan presisi tinggi. Metode integrasi numerik Runge-Kutta orde keempat (Press <i>et al.</i> , 2007) diterapkan untuk menyelesaikan parameter sikap dalam quaternion dan mengimplementasikan transformasi dari sistem b ke sistem n. Model Cloud untuk Evaluasi Perilaku Berkendara Berbahaya Untuk memprediksi perilaku mengemudi berbahaya menggunakan data yang dikumpulkan dari sensor onboard, sangat	

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
					peralatan pemantauan on-board dan identifikasi keadaan gerak. Kontribusi utama dari makalah ini adalah sebagai berikut: (1) Peralatan umum termasuk kendaraan di papan diagnostik (OBD), kamera, GPS, sensor	penting untuk membuat kriteria evaluasi perilaku mengemudi berbahaya berdasarkan status gerak kendaraan. Di satu sisi, keadaan gerak kendaraan setiap saat dapat diukur secara tepat secara kuantitatif oleh berbagai sensor dalam beberapa metrik seperti kecepatan, akselerasi, dan sudut rotasi; Di sisi lain, perilaku berkendara berbahaya sebenarnya adalah deskripsi kualitatif dan konseptual yang biasa digunakan dalam manajemen keselamatan lalu lintas, seperti akselerasi cepat,	

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
					inersia, ponsel pintar, dan sebagainya. Pemilihan dan desain metode deteksi keadaan gerak kendaraan terkait dengan peralatan pemantauan dan tipe data yang digunakan. Di pengenal real-time dari	pengereman darurat, tikungan tajam, dan sebagainya. Oleh karena itu, pemetaan antar kendaraan ruang keadaan gerak dan ruang perilaku mengemudi yang berbahaya sangat penting. Berdasarkan teori CM, makalah ini merancang CM untuk memprediksi perilaku mengemudi yang berbahaya, yang menggabungkan keadaan mengemudi kendaraan dengan perasaan subjektif penumpang dan menetapkan pemetaan antara keadaan gerak kendaraan dan perilaku mengemudi yang	

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
					kondaan mengemudi kurva Z kendaraan berdasarkan teknologi pemrosesan gambar diuisulkan, yang secara otomatis akan memperingat kan dan memberikan umpan balik kepada pengemudi ketika metrik pemantauan gambar yang relevan	berbahaya. Model Awan Komprehensif untuk Evaluasi Perilaku Mengemudi Berbahaya Tiga ukuran termasuk akselerasi longitudinal ay, akselerasi lateral ax, dan akselerasi total aw kendaraan dipertimbangkan dalam evaluasi perilaku mengemudi di mana ay mencerminkan intensitas akselerasi atau deselerasi kendaraan, ax menunjukkan intensitas belok kiri atau belok kanan kendaraan, dan ISO merekomendasikan aw sebagai ukuran kenyamanan penumpang	

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
					melebihi ambang batas yang telah ditentukan. mempelajari perilaku mengemudi pengemudi yang terganggu Skor perasaan penumpang dimasukkan ke dalam sistem prediksi sebagai evaluasi subjektif pada perilaku pengemudi;	dalam proses berkendara. Dalam makalah ini, untuk kesederhanaan kami terutama mengadopsi ay yang mewakili intensitas gerak kendaraan ke perusahaan dengan aw ketika mengevaluasi keadaan komprehensif.	

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
					(2) model awan (CM) diterapkan untuk mengidentifikasi asi keadaan kendaraan dengan penilaian kualitatif yang jelas, dan dikombinasikan dengan jaringan saraf Elman untuk membuat prediksi; (3) solusi lengkap dan praktis		

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
9	Identifikasi Faktor-Faktor yang Berkontribusi pada Bias Perseptual Pengemudi Mengemudi Agresif di China	1. Yongfen Ma, 2. Xin Gu, 3. Yanan Yu, 4. Aemal J. Khattak, 5. Shuyan Chen,	<i>Civil and Environmental Engineering Sustainability, MDPI</i>	Mengidentifikasi faktor dampak yang terkait dengan bias persepsi mengemudi yang agresif.	termasuk perangkat keras dan algoritma disajikan untuk prediksi perilaku mengemudi yang berbahaya. Data kuesioner dari 690 pengemudi, dikumpulkan dari kursus pelatihan ulang pengemudi yang dikelola oleh Biro Manajemen	Model campuran Gaussian (GMM) digunakan untuk mengelompokkan indikator objektif ke dalam level yang berbeda. Itu mengemudi ekspresi marah (DAX) digunakan untuk mengukur penilaian diri pengemudi tentang mengemudi agresif	Hasil menunjukkan bahwa pengemudi bus cenderung memiliki bias persepsi perilaku mengemudi agresif. Truk pengemudi, pengemudi dengan karakteristik ekstraversi, dan pengemudi yang tidak puas dengan jalan infrastruktur dan pekerjaan aktual cenderung memiliki bias persepsi. Temuan tersebut berpotensi bermanfaat untuk mengusulkan

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
Q1	2021	7. Kun Tang			Lalu Lintas di Nanjing, Cina, digunakan untuk mengumpulkan 1. karakteristik sosial ekonomi pengemudi, 2. ciri-ciri kepribadian, 3. data lingkungan eksternal. Poin penalti yang sebenarnya dianggap sebagai indikator objektif	perlaku dan kemudian untuk mengidentifikasi bias persepsi. Kemudian model logistik biner diperkirakan untuk mengeksplorasi pengaruh berbagai faktor pada bias persepsi pengemudi tentang perilaku mengemudi agresif.	tindakan pencegahan yang ditargetkan untuk mengidentifikasi pengemudi berbahaya dan meningkatkan kemampuan pengemudi kesadaran keselamatan

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
10	Pengaruh perilaku mengemudi yang tidak aman pada umunnya terhadap operasi lalu lintas: Sebuah studi eksplorasi di Kunming, Cina Q3 2017	1. Liwei Hu, 2. Gang Xue, 3. Miao Wang, 4. Zheng Chen, 5. Ting Zhang, 6. Linyu Li, 7. Lihui Qin	<i>Advance in Mechanical Engineering, SAGE</i>	Memperoleh data dampak perilaku mengemudi tidak aman terhadap arus lalu lintas perkotaan melalui investigasi lapangan, kuesioner, dan berkas kekelakaan lalu lintas.	Pengaruh perilaku mengemudi tidak aman : 1. mengemudi di marka jalan, 2. jarak mengikuti yang pendek, 3. dipaksa berpindah jalur, 4. parkir liar	1. Analisis model kovarians data survei dilakukan dengan bantuan SPSS, dan data yang dipilih konsisten dengan kondisi analisis kovarians. 2. Ketika kepadatan lalu lintas kecil, perlambatan antrian berikutnya atau distribusi Poisson setelah kendaraan di depan parkir di pinggir jalan. Pengaruh perilaku mengemudi yang tidak aman dari pengemudi pada kecepatan kendaraan dianalisis, dan pengaruh urutan menurun : 1. parkir liar,	Pengaruh perilaku mengemudi yang tidak aman pada kendaraan kecepatan dan kepadatan arus lalu lintas dianalisis: 1. Kecepatan lalu lintas akan berkurang dengan peningkatan jumlah perilaku mengemudi yang tidak aman. Rasio volume lalu lintas total memilih empat jenis perilaku mengemudi yang tidak aman dimana rata-rata waktu perubahan paksa untuk setiap kenaikan dalam satu kelas, kecepatannya akan berkurang sebesar 21,1% (0 derajat untuk referensi). Empat Macam-macam perilaku berkendara yang tidak aman menurut pengaruh tingkat kecepatan dalam urutan menurun adalah parkir ilegal, dipaksa untuk berpindah jalur, mengemudi di marka jalan, dan jarak pendek berikut. Empat jenis tidak

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
					2. dipaksa pindah lajur, 3. mengemudi di marka jalan, 4. mengikuti jarak pendek. dari empat tipikal perilaku mengemudi tidak aman terhadap kecepatan kendaraan diperoleh. Pada saat yang sama, diperoleh dampak urutan menurun 1. terpaksa pindah jalur,	dan persentase mengemudi di marka jalan, jarak tempuh yang pendek, terpaksa pindah jalur, dan parkir liar. Menurut data investigasi, empat jenis perilaku mengemudi yang tidak aman seperti mengemudi di marka jalan, mengikuti jarak pendek, dipaksa parkir liar dianalisis. Analisis berbagai perilaku menggunakan 5 menit sebagai satuan waktu	aman perilaku mengemudi akan menyebabkan peningkatan kepadatan lalu lintas dengan peningkatan jumlah dari perilaku mengemudi yang tidak aman. Empat jenis perilaku mengemudi yang tidak aman menurut Pengaruh derajat kepadatan dalam urutan menurun adalah adanya paksaan untuk berpindah jalur, jarak tempuh yang pendek, parkir liar, dan pengendara yang melanggar marka jalan. 2. Kapasitas jalan yang sebenarnya diperoleh melalui analisis koreksi pengurangan kapasitas dasar pada kondisi perilaku mengemudi yang tidak aman yang disebabkan oleh penyempitan lajur secara tiba-tiba (nomor lajur tidak berubah), pengurangan jumlah lajur, atau kebingungan keluar lajur.

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
					2. jarak pendek mengikuti, 3. parkir liar, 4. mengemudi di marka jalan. Dari empat tipikal perilaku mengemudi tidak aman pengemudi terhadap kepadatan arus lalu lintas. Beberapa situasi tidak aman yang disebabkan oleh perilaku mengemudi yang tidak		

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
					aman dianalisis, seperti 1. lajur tiba-tiba menyempit tetapi jumlah lajur tidak berubah, 2. pengurangan jumlah lajur, 3. kebingungan keluar lajur. Berdasarkan hal tersebut, kapasitas lalu lintas dasar jalan diperbaiki di bawah kondisi jalan perilaku mengemudi		

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
11	Mempelajari perilaku mengemudi dan persepsi risiko: perspektif keselamatan jalan di Mesir Q4 2022	(1) Islam Sayed, (2) Hossam Abdelgawad, (3) Dalia Said	<i>Journal of Engineering and Applied Science, Springer Open</i>	Tujuan penelitian berusaha untuk menyelidiki dan mengukur dampak perilaku manusia pada kecelakaan jalan di Mesir dan untuk lebih memahami perilaku mengemudi yang relevan dengan keselamatan lalu lintas. Secara khusus, tujuannya adalah untuk menetapkan hubungan antara mengemudi, karakteristik demografis, riwayat pelanggaran dan kecelakaan peraturan	yang tidak aman. Variabel yang digunakan: (1) persepsi risiko, (2) perilaku mengemudi, (3) demografi mengemudi, (4) ciri-ciri kepribadian dan hubungannya dengan kecelakaan di jalan raya.	Penelitian ini mengadopsi teknik DBQ dan mengembangkan formulir survei untuk mengumpulkan data yang diperlukan tentang demografi, riwayat kecelakaan, pelanggaran informasi, perilaku, persepsi, dan ciri kepribadian. Data kemudian dianalisis secara deskriptif dan statistik, dan model statistik yang berbeda diturunkan, diuji, dan dibandingkan. Dengan demikian, model terbaik dipilih untuk memprediksi	Hasil menunjukkan bahwa faktor manusia, khususnya, kegagalan menjaga jarak aman, merupakan penyebab utama kecelakaan. Data yang dianalisis digunakan untuk memprediksi frekuensi kecelakaan yang diharapkan berdasarkan atribut pribadi, seperti usia, pengalaman mengemudi, ciri kepribadian, dan perilaku mengemudi, menggunakan model binomial negatif

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
				lalu lintas, dan tingkat persepsi risiko mereka saat mengemudi di sepanjang jalan Mesir. Karena kurangnya database kecelakaan jalan raya pemerintah yang akurat dan representatif dari pihak berwenang, penelitian ini mencoba menghubungkan titik-titik ini menggunakan sarana survei dan wawancara pengemudi untuk akhirnya memodelkan hubungan variabel-variabel ini sebagai langkah menuju peningkatan keselamatan		jumlah crash oleh variabel tertentu.	

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
12	Menperkirakan Tindakan Perilaku Pengemudi Terkait Keselamatan Lalu Lintas dengan Menyelidiki Linguistik Tidak Pasti 2 Dimensi	1. Farooq Denmar k, 2. Sarbast Muslim	<i>Sustanabil ity</i> , MDPI	lalu lintas di Mesir. Yang lebih dibesarkan adalah bahwa studi penelitian terkait untuk jenis dan alasan perilaku negatif pengemudi di Mesir cukup sporadis. Untuk memperkirakan dan menentukan peringkat faktor-faktor penting utama yang memengaruhi keselamatan jalan dengan memanfaatkan metode PF-AHP dan penerapannya.	Sikap atau perilaku pengemudi telah dipelajari sebagai salah satu faktor utama yang dipertimbangkan untuk pergerakan yang aman di jalan. Faktor utama yang diamati	Dengan memanfaatkan perluasan terbaru dari himpunan fuzzy biasa, para ahli di lapangan bermaksud untuk menangani ketidakjelasan perilaku manusia dalam sistem transportasi berkelanjutan dengan menggunakan istilah linguistik untuk penilaian. <i>Pythagoras Fuzzy Set</i> (PFS) dianggap sebagai	Konsistensi dan, sebaliknya, konflik dalam faktor perilaku pengemudi yang menyebabkan risiko kecelakaan dapat bergantian karena karakteristik mengemudi yang berbeda. Metode PF-AHP merupakan evaluasi yang berguna untuk mengatasi ketidakpastian perilaku pengemudi dalam mengelola masalah keselamatan jalan yang kompleks. Untuk grup pengemudi G1, hasil aplikasi menggambarkan 'kesalahan' (C3)

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
	Data— Hirarki Analitik Fuzzy Pythagoras Pendekatan Proses Q1 2022				yang secara langsung memengaruhi jalan keselamatan adalah • sikap mengemudi, • pengalaman berkendara, • persepsi pengemudi tentang lalu lintas jalan bahaya	metode unggul yang telah dikembangkan untuk pengambilan keputusan multi-kriteria (MCDM), yang memungkinkan penetapan fungsi keanggotaan dan non-keanggotaan di area domain yang besar. Proses Hierarki Analitik Fuzzy Pythagoras baru (PF-AHP) dilakukan untuk menilai dan memprioritaskan kriteria perilaku pengemudi kritis yang dirancang menjadi model hierarkis berdasarkan data yang dikumpulkan dari kelompok pengemudi yang diamati di kota Budapest.	sebagai faktor kritis utama yang terkait dengan keselamatan jalan raya untuk Level 1 dari model hierarkis. Untuk Level 2, hasil aplikasi menunjukkan 'kegagalan mengemudi di jalan berbahaya' (C33) sebagai faktor kritis utama, diikuti oleh 'pelanggaran biasa' (C11). Untuk Level 3, hasil aplikasi menunjukkan 'gagal mempertahankan celah aman' (C112) sebagai faktor kritis utama diikuti oleh 'gagal menggunakan kecerdasan pribadi' (C111). Untuk grup pengemudi G2, hasil aplikasi menunjukkan 'penyimpangan' (C2) dan 'kesalahan' (C3) sebagai faktor kritis utama yang terkait dengan keselamatan jalan untuk Level 1 dari struktur hierarkis. Untuk Level 2,

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
						Oleh karena itu, berdasarkan bobot agregat, kriteria 'penyimpangan' diprioritaskan sebagai faktor paling kritis yang terkait dengan keselamatan jalan. Kriteria 'tidak mematuhi batas kecepatan' ditemukan sebagai faktor yang paling tidak kritis, diikuti oleh 'tidak mematuhi aturan menyali' sebagai faktor terkecil kedua. Untuk analisis komparatif, kasus kriteria dependen telah dipertimbangkan. Metode DEMATEL Fuzzy Pythagoras telah diterapkan untuk	hasil aplikasi menunjukkan 'gagal mengemudi di jalan berbahaya' (C33) sebagai faktor kritis utama diikuti oleh 'memukul sesuatu yang tidak terlihat saat mundur' (C23). Untuk Level 3, hasil aplikasi menunjukkan 'berkendara dengan penggunaan alkohol' (C126) sebagai faktor paling kritis diikuti oleh 'tidak mematuhi lampu lalu lintas' (C123). Untuk grup pengemudi G3, hasil aplikasi menunjukkan 'penyimpangan' (C2) sebagai faktor paling kritis yang terkait dengan keselamatan jalan untuk Level 1 model hierarkis. Untuk Level 2, hasil aplikasi menunjukkan 'kekurangan perhatian pengemudi' (C21) sebagai faktor paling kritis diikuti oleh

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
						menentukan keterangan antar kriteria. Melalui dependensi, jaringan kriteria telah dibangun dan Pythagoras Fuzzy Analytic Network Process (ANP) dilakukan untuk menginterpretasikan hasilnya. Selain itu, analisis sensitivitas telah dilakukan untuk menguji ketahanannya dengan menerapkan skenario kasus yang berbeda.	'memukul sesuatu yang tidak terlihat saat mundur' (C23). Untuk Level 3, hasil aplikasi menunjukkan 'berkendara dengan penggunaan alkohol' (C126) sebagai faktor paling kritis diikuti oleh 'tidak mematuhi lampu lalu lintas' (C123). Berdasarkan bobot agregat, kriteria 'penyimpangan' (C2) adalah faktor paling kritis yang terkait dengan keselamatan jalan dibandingkan dengan semua faktor lain yang ditentukan. Kriteria 'tidak mematuhi batas kecepatan' (C121) ditemukan sebagai faktor yang paling tidak kritis dibandingkan dengan faktor lain yang diamati. Evaluasi ini dapat bermanfaat dalam membuat pengemudi sadar akan risiko lalu lintas individu untuk setiap negara. Keterkaitan data perkiraan dengan

No	Judul	Penulis	Jurnal	Tujuan	Variabel	Metodologi	Kesimpulan
							otoritas lalu lintas juga dapat membantu penerapan kebijakan keselamatan jalan lokal yang efektif. Karena sistem kami telah menyajikan hasil yang berarti berdasarkan perhitungan yang kami buat, ini dapat menjadi teknik pendukung pengambilan keputusan yang berguna untuk menangani data yang tidak pasti.

2.13 *Research Gap dan Novelty*

2.13.1 *Research Gap*

Penelitian mengenai perilaku pengemudi dan hubungannya dengan kondisi lalu lintas telah banyak dilakukan di berbagai negara dengan pendekatan dan variabel yang beragam. Studi-studi sebelumnya, seperti oleh Almeida *et al.* (2019) dan Pazos (2021), telah mengeksplorasi perilaku agresif pengemudi dan pengaruhnya terhadap arus lalu lintas menggunakan metode simulasi dan pemodelan mikroskopik. Penelitian ini menunjukkan pentingnya memodelkan profil pengemudi secara detail namun lebih fokus pada aspek dinamis sistem lalu lintas secara makro dan tidak menyoroti pengaruh lingkungan infrastruktur fisik seperti kondisi perkerasan jalan.

Studi oleh Lia *et al.* (2020) menemukan bahwa perilaku pengemudi pasca-kemacetan cenderung menjadi lebih agresif, dengan pengukuran berbasis EEG dan gerakan mata, namun tidak mempertimbangkan faktor eksternal seperti karakteristik geometrik jalan atau kondisi permukaan jalan.

Penelitian oleh Boggio-Marzeta *et al.* (2021) dan Zhou *et al.* (2020) menyoroti pengaruh kondisi jalan dan kendaraan terhadap efisiensi energi dan keparahan kecelakaan, namun konteks perilaku pengemudi dalam hubungannya dengan kerusakan jalan yang nyata di lingkungan perkotaan seperti di kota-kota berkembang, belum menjadi fokus.

Sementara itu, penelitian oleh Rezapur-Shahkolai *et al.* (2020) dan Ma *et al.* (2021) menekankan hubungan antara karakteristik sosial demografi, kepribadian, dan persepsi risiko dengan perilaku mengemudi tidak aman. Akan tetapi, tidak banyak penelitian yang mengkaji bagaimana interaksi antara kondisi perkerasan jalan, pengetahuan pengemudi, dan sikap disiplin berkontribusi terhadap terbentuknya perilaku pengemudi di perkotaan secara empiris melalui survei langsung.

Lebih lanjut, Hu *et al.* (2017) mengidentifikasi pengaruh perilaku mengemudi tidak aman terhadap kepadatan arus lalu lintas di Tiongkok, namun mengabaikan peran kualitas infrastruktur jalan sebagai pemicu perilaku tersebut, khususnya dalam konteks kerusakan perkerasan jalan yang umum di kota-kota kecil di Indonesia.

Dengan demikian, gap utama yang belum banyak dijelaskan dalam studi-studi sebelumnya adalah:

- Belum adanya penelitian yang secara spesifik menghubungkan kondisi perkerasan jalan (sebagai variabel infrastruktur) dengan perilaku pengemudi di lingkungan perkotaan skala kecil-menengah.
- Belum adanya model integratif yang melibatkan pengetahuan lalu lintas, sikap disiplin, data pribadi, dan kondisi jalan untuk menjelaskan perilaku pengemudi, terutama menggunakan pendekatan *Structural Equation Modeling* (SEM) berbasis survei langsung masyarakat lokal.
- Kebanyakan studi sebelumnya bersifat simulatif, eksperimental di laboratorium, atau berbasis data sekunder, bukan observasi lapangan dan survei primer di wilayah dengan tingkat kerusakan jalan yang tinggi, seperti yang ditemukan di lokasi studi Kota Tanjungbalai.

Tabel 2.16 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian ini

Aspek Penelitian	Penelitian Terdahulu	Penelitian Ini
Fokus Lokasi	Dilakukan di kota besar atau negara maju (Tiongkok, Kanada, Mesir, Iran, Spanyol) dengan sistem lalu lintas kompleks atau berbasis data laboratorium dan simulasi. (Lia <i>et al.</i> , 2020; Rezapur <i>et al.</i> , 2020; Almeida <i>et al.</i> , 2019)	Dilakukan di kota kecil-menengah (Kota Tanjungbalai, Indonesia) dengan pendekatan berbasis survei lapangan dan fokus pada kondisi nyata perkerasan jalan.
Objek Infrastruktur	Fokus pada kondisi lalu lintas, jenis jalan, dan karakteristik kendaraan; tidak banyak yang membahas secara eksplisit kerusakan perkerasan jalan. (Boggio-Marzeta <i>et al.</i> , 2021; Zhou <i>et al.</i> , 2020)	Fokus pada kerusakan perkerasan jalan sebagai variabel kunci yang memengaruhi perilaku pengemudi di wilayah perkotaan.

Aspek Penelitian	Penelitian Terdahulu	Penelitian Ini
Variabel Perilaku Pengemudi	Umumnya terbatas pada agresivitas, kesadaran risiko, kelelahan, persepsi, atau faktor kepribadian. (Ma <i>et al.</i> , 2021; Hu <i>et al.</i> , 2017; Dogana <i>et al.</i> , 2011)	Menggunakan pendekatan multidimensi: pengetahuan, sikap disiplin, data pribadi, dan persepsi terhadap kondisi perkerasan jalan sebagai pemodel pengaruh terhadap perilaku pengemudi.
Sumber Data	Banyak menggunakan data simulasi, data sensor, atau data kecelakaan sekunder dari otoritas lalu lintas. (Xiang <i>et al.</i> , 2021; Zhou <i>et al.</i> , 2020)	Menggunakan data primer dari survei lapangan (geometri jalan, kecepatan, kuisisioner perilaku) serta data sekunder pendukung.
Metodologi Analisis	Banyak menggunakan simulasi (CA, CM-ENN), statistik deskriptif, regresi, hingga analitik fuzzy. (Almeida <i>et al.</i> , 2019; Denmark & Muslim, 2022)	Menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis <i>Structural Equation Modeling</i> (SEM) untuk menjelaskan hubungan antar variabel dalam membentuk perilaku pengemudi.
Konteks Sosial Lokal	Umumnya tidak mempertimbangkan karakter sosial-budaya dan kondisi lokal masyarakat.	Mengintegrasikan karakter sosial lokal Kota Tanjungbalai, termasuk kebiasaan berkendara masyarakat dan kondisi aktual jalan perkotaan.
Jenis Perilaku yang Dikaji	Fokus pada perilaku ekstrem atau deviasi seperti agresif, pelanggaran, tidak sadar, atau	Menganalisis perilaku normal harian pengemudi secara umum, dengan

Aspek Penelitian	Penelitian Terdahulu	Penelitian Ini
	pengaruh kelelahan dan stres. (Rezapur <i>et al.</i> , 2020; Lia <i>et al.</i> , 2020; Xiang <i>et al.</i> , 2021)	fokus pada pengaruh lingkungan fisik jalan dan internal pengemudi (pengetahuan & sikap disiplin).
Kontribusi terhadap Ilmu Pengetahuan	Sebagian besar memperkuat pemahaman tentang faktor individu atau teknologi dalam perilaku lalu lintas. Belum menjelaskan integrasi antar variabel sosial-infrastruktur dalam satu kerangka model.	Memberikan kontribusi berupa model integratif perilaku pengemudi perkotaan berbasis SEM, yang menggabungkan variabel personal dan kondisi perkerasan jalan secara simultan dalam konteks kota kecil-menengah.

2.13.2 Novelty

Penelitian ini menghadirkan kebaruan dengan mengembangkan model perilaku pengemudi perkotaan yang mengintegrasikan variabel sosial seperti pengetahuan, sikap disiplin, dan data pribadi dengan kondisi teknis perkerasan jalan dalam satu kerangka analisis berbasis *Structural Equation Modeling* (SEM), yang belum banyak diterapkan dalam studi sebelumnya. Selain itu, penelitian ini menerapkan metode survei primer langsung di wilayah kota kecil-menengah, yaitu Kota Tanjungbalai, yang secara geografis dan sosial berbeda dengan konteks metropolitan yang mendominasi penelitian terdahulu. Pendekatan ini juga menggabungkan evaluasi kondisi jalan secara fisik dengan persepsi pengemudi aktual di lapangan, sehingga memberikan kontribusi ilmiah yang aplikatif dan kontekstual terhadap pengembangan sistem keselamatan lalu lintas di daerah dengan keterbatasan teknologi dan infrastruktur.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Pendekatan penelitian

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksplanatori korelasional, yang bertujuan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat antara variabel bebas dan variabel terikat melalui pemodelan statistik. Fokus utama penelitian adalah untuk mengembangkan model pengaruh kondisi perkerasan jalan terhadap perilaku pengemudi di kawasan perkotaan dengan menggunakan pendekatan statistik *Structural Equation Modeling* (SEM).

Pemilihan metode kuantitatif didasarkan pada kebutuhan untuk mengukur secara objektif variabel-variabel teknis (seperti nilai PCI, kecepatan kendaraan, dan tingkat pelayanan jalan) serta variabel perilaku (seperti disiplin berkendara dan sikap pengemudi). Hubungan antarvariabel tersebut diuji menggunakan model kausal yang memungkinkan peneliti mengidentifikasi pengaruh langsung maupun tidak langsung dari kondisi jalan terhadap perilaku pengemudi.

SEM dipilih sebagai teknik analisis karena mampu menangani hubungan simultan antar variabel laten yang tidak dapat diukur secara langsung, tetapi diwakili oleh beberapa indikator terukur. Dengan pendekatan ini, penelitian tidak hanya menguji hubungan statistik, tetapi juga menyusun model struktural yang dapat digunakan sebagai alat prediksi maupun sebagai dasar pengambilan kebijakan transportasi di wilayah perkotaan.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam tujuan untuk menyelesaikan penelitian ini, maka penelitian ini dilakukan dengan cara yaitu:

1. Membuat proposal penelitian agar ditetapkan obyek yang menjadi tujuan dari penyelesaian penelitian ini.
2. Melakukan survei pendahuluan terkait lokasi titik daerah yang terdapat kerusakan jalan.

3. Melakukan survei terhadap kondisi kerusakan permukaan jalan.
4. Melakukan survei terhadap kondisi geometrik ruas jalan yang terdapat kerusakan permukaan jalan.
5. Melakukan survei terhadap laju kendaraan saat melintas pada ruas jalan yang terdapat kerusakan permukaan jalan.
6. Melakukan identifikasi kerusakan permukaan jalan dengan metode PCI
7. Melakukan analisis terhadap data kerusakan akan mengetahui nilai kerusakan jalan.
8. Melakukan analisis terhadap hasil survei pendapat masyarakat terhadap pengaruh kondisi perkerasan jalan terhadap perilaku pengemudi.
9. Menyimpulkan hasil penelitian.

3.2.1 Data Primer

Data primer dalam penelitian ini adalah data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti atau petugas – petugasnya dari sumber pertama, diamati, diteliti, dan dicatat pertama kali oleh peneliti itu sendiri. Pada penelitian ini, adapun data primer yang akan diambil adalah:

1. Jenis-jenis kerusakan yang terjadi.
2. Luas kerusakan per titik kerusakan.
3. Luas kerusakan perstasiun.
4. Tingkat kerusakan.
5. Kerapatan kerusakan.
6. Data lingkungan sekitar.
7. Foto-foto dokumentasi.
8. Data LHR.
9. Data hasil survei pendapat masyarakat terhadap pengaruh kondisi perkerasan jalan terhadap perilaku pengemudi.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi-instansi terkait dan dari penelitian terdahulu yang dapat memberikan bantuan-bantuan informasi yang berkaitan dengan pokok permasalahan penulisan disertasi ini. Data Sekunder lazimnya telah tersusun dalam bentuk dokumen atau dapat juga berupa hasil laporan

penelitian orang lain yang dapat dipertanggung jawabkan keabsahannya. Data sekunder yang diambil berupa tinjauan literatur terkait dengan penelitian.

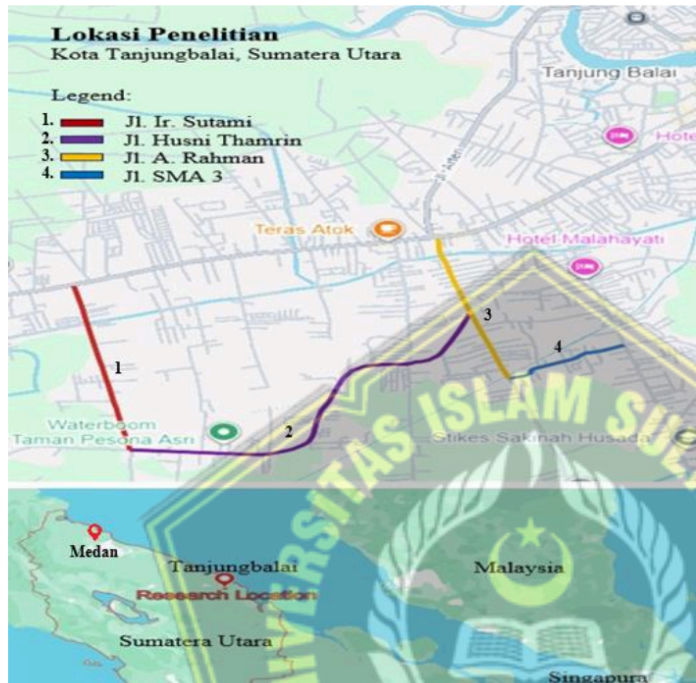
3.3 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Tanjungbalai, Provinsi Sumatera Utara, yang secara administratif merupakan kota otonom yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Asahan dan memiliki karakteristik lalu lintas perkotaan dengan tingkat mobilitas sedang hingga tinggi. Kota ini dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki sejumlah ruas jalan perkotaan yang mengalami kerusakan pada lapisan perkerasan, namun tetap menjadi jalur utama aktivitas transportasi masyarakat dan distribusi barang. Lokasi penelitian difokuskan pada empat ruas jalan utama yang mewakili kondisi perkerasan jalan dan intensitas lalu lintas yang bervariasi, yaitu:

1. Jalan A. Rahman
2. Jalan SMA 3
3. Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami
4. Jalan Husni Thamrin

Keempat ruas jalan tersebut merupakan jalur penghubung antar kawasan strategis di dalam kota, seperti pusat perdagangan, terminal, kawasan pendidikan, dan permukiman padat penduduk. Pemilihan ruas jalan didasarkan pada hasil observasi awal dan koordinasi dengan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Tanjungbalai terkait data kerusakan jalan, dan disebabkan juga karena letak masing-masing ruas jalan sangat strategis di jantung Kota Tanjungbalai, seperti Jalan A. Rahman merupakan jalan masuk pertama menuju kawasan permukiman masyarakat setelah jalan arteri kolektor menuju ke inti kota yang menjadi pusat aktifitas masyarakat di Kota Tanjungbalai. Jalan SMA 3 merupakan representatif ruas jalan yang memiliki nilai tarikan dan bangkitan yang tinggi di sebabkan adanya aktifitas sekolah negeri yaitu SMA 3, pada ruas jalan ini dan merupakan lanjutan jalak kolektor dari ruas jalan A. Rahman. Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami merupakan perubahan nama dari jalan pendidikan yang menjadi area perkantoran pemerintah dan adanya kantor SAMSAT Kota Tanjungbalai diyakini juga akan menimbulkan tarikan dan bangkitan yang menjadi representatif aktivitas masyarakat di Kota

Tanjungbalai. Sedangkan Jalan Husni Thamrin, adalah ruas jalan kolektor yang menghubungkan ke tiga ruas jalan diatas, serta dianggap menjadi muara dari aktifitas lalu lintas yang menghubungkan beberapa pusat kesibukan masyarakat seperti perkantoran, pendidikan dan permukiman. Dengan masing-masing lokasi bisa dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Sumber: Googlemaps, 2024.

Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Kota Tanjungbalai adalah salah satu kota di provinsi Sumatra Utara, Indonesia dengan luas wilayahnya 60,52 km² dan penduduk berjumlah 175.233 jiwa tahun 2019. Kota ini berada di tepi Sungai Asahan, sungai terpanjang di Sumatra Utara. Jarak tempuh dari Medan lebih kurang 186 KM atau sekitar 5 jam

perjalanan kendaraan. Sebelum Kota Tanjungbalai diperluas dari hanya 199 ha (2 km²) menjadi 60,52 km², kota ini pernah menjadi kota terpadat di Asia Tenggara dengan jumlah penduduk lebih kurang 40.000 orang dengan kepadatan penduduk lebih kurang 20.000 jiwa per km². Akhirnya Kota Tanjungbalai diperluas menjadi ± 60 Km² dengan terbitnya Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 20 Tahun 1987, tentang perubahan batas wilayah Kota Tanjungbalai dan Kabupaten Asahan.

Dengan mempertimbangkan fakta-fakta tersebut, Kota Tanjungbalai merupakan representasi nyata dari kota kecil-menengah di Indonesia yang menghadapi persoalan jalan rusak, keterbatasan pengawasan lalu lintas, dan risiko perilaku pengemudi yang adaptif terhadap kondisi jalan yang buruk. Oleh karena itu, penelitian mengenai model pengaruh kondisi perkerasan jalan terhadap perilaku pengemudi di lingkungan perkotaan menjadi sangat relevan dan signifikan jika dilaksanakan di wilayah ini.

Adapun pelaksanaan pengumpulan data di lapangan meliputi:

1. Survei visual kondisi kerusakan jalan dengan metode PCI
2. Pengukuran kecepatan kendaraan dan volume lalu lintas
3. Penyebaran kuesioner kepada pengemudi kendaraan roda empat dan roda dua
4. Dokumentasi kondisi fisik jalan dan aktivitas lalu lintas

Rentang waktu tersebut dipilih untuk menghindari musim hujan ekstrem dan hari libur nasional agar data yang diperoleh mencerminkan kondisi lalu lintas harian yang normal dan representatif.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah pengendara yang berada di lingkungan Kota Tanjungbalai, yaitu masyarakat yang ada di lokasi ruas jalan pada lokasi studi.

Metode pengambilan sampel menggunakan *Non-Probability Sampling*, tepatnya teknik *Purposive Sampling*, yaitu pemilihan responden berdasarkan kriteria tertentu yang ditetapkan peneliti agar data yang diperoleh relevan dengan tujuan penelitian. Distribusi kuesioner dilakukan secara langsung (*accidental approach*) oleh tim enumerator di titik-titik strategis ruas jalan, terutama pada jam sibuk (pagi dan sore hari).

Penentuan jumlah sampel dalam penelitian ini didasarkan pada total populasi masyarakat Kota Tanjungbalai yang tercatat sebanyak 175.233 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2024). Karena penelitian ini melibatkan responden dari kalangan pengemudi yang aktif berkendara di wilayah perkotaan, maka jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat presisi (*margin of error*) sebesar 5%. Adapun rumus Slovin adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

- n = jumlah sampel
- N = jumlah populasi (175.233)
- e = tingkat kesalahan (0,05)

$$n = \frac{175.233}{1 + 175.233(0,05)^2}$$

$$n = \frac{175.233}{439,08} \approx 399$$

Dengan demikian, jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 399 orang pengemudi.

Untuk mendukung analisis yang representatif pada masing-masing ruas jalan, maka jumlah sampel dibagi secara merata ke dalam empat lokasi studi yang telah ditetapkan. Masing-masing ruas jalan menjadi titik lokasi pengambilan data dari sekitar 100 orang pengemudi, dengan pendekatan *accidental sampling* di lapangan. Pembagian ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh menggambarkan persepsi dan *respons* pengemudi terhadap kondisi perkerasan jalan di setiap lokasi secara seimbang dan valid untuk dianalisis secara statistik dalam pemodelan SEM.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan tiga teknik pengumpulan data yang bersifat primer, yaitu: survei kondisi fisik jalan (geometri dan kerusakan), survei kecepatan kendaraan, serta survei persepsi dan perilaku pengemudi. Ketiga teknik ini

dilakukan secara terintegrasi pada lokasi yang sama, yaitu ruas-ruas jalan utama di Kota Tanjungbalai.

3.5.1 Survei Geometri Jalan

Survei ini dilakukan untuk mengetahui kondisi geometrik jalan yang diamati, yang meliputi:

- Lebar total jalan (m)
- Lebar lajur per arah
- Jenis lapisan perkerasan (aspal atau beton)
- Jenis kerusakan yang terjadi dan tingkat keparahannya

Survei dilaksanakan secara langsung di lapangan pada empat ruas jalan: Jl. A. Rahman, Jl. SMA 3, dan Jl. Prof. Dr. Ir. Sutami. Jl. Husni Thamrin. Pengamatan dilakukan secara visual dengan menggunakan alat bantu berupa penggaris ukur, meteran gulung, kamera, dan formulir inspeksi jalan berdasarkan pedoman PCI (*Pavement Condition Index*).

Setiap ruas dibagi menjadi segmen 100 meter, dan data geometri serta kondisi kerusakan dicatat secara terstruktur. Nilai PCI dihitung per segmen untuk memperoleh klasifikasi mutu perkerasan secara kuantitatif.

3.5.2 Survei Kecepatan Kendaraan

Dalam penelitian ini menggunakan metode pendekatan: Metode kendaraan contoh (*Floating Car Method*). Metode ini dilakukan dengan kendaraan contoh yang dikendarai pada arus lalu lintas dengan mengikuti salah satu dari kondisi operasi sebagai berikut:

1. Pengemudi berusaha membuat kendaraan contoh mengambang pada arus lalu-lintas, dalam arti mengusahakan agar jumlah kendaraan yang menyiap dan disiap kendaraan contoh adalah sama.
2. Pengemudi mengatur kecepatan kendaraan contoh sesuai dengan perkiraan kecepatan arus lalu lintas.
3. Kendaraan contoh melaju sesuai dengan kecepatan batas, kecuali terhambat oleh kondisi lalu-lintas. Dengan metode ini nantinya akan diperoleh kecepatan perjalanan (*journey speed*) total masing masing arah. Pengamat

(*surveyor*) mencatat dengan *stopwatch* waktu yang diperlukan untuk melintasi jalan tersebut dengan mengambil sampel menurut tingkat kerusakan jalan.

Hasil survei yang berupa data-data jenis kerusakan jalan, tingkat kerusakan jalan dianalisis dengan metode PCI, mengetahui pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan menggunakan metode analisis regresi.

Pelaksanaan Survei yaitu:

1. Penentuan ruas jalan, Sebelum melakukan survei, terlebih dahulu menentukan ruas jalan yang akan disurvei.
2. Penelusuran, Ruas jalan yang telah ditentukan kemudian ditelusuri dari pangkal sampai ujung untuk mengetahui panjang ruas jalan dengan menggunakan meteran.
3. Penentuan sampel unit, Setelah ruas jalan didapat kemudian jalan dibagi menjadi beberapa segmen dengan panjang 100 m untuk Metode *Pavement Condition Index* dan selanjutnya sampel unit yang akan disurvei.
4. Penentuan Luas kerusakan, cara menentukan luas kerusakan dengan menggunakan meteran kerusakan jalan diukur dengan mengambil panjang, lebar serta tebal kerusakan yang terjadi pada jalan.
5. Penentuan Jenis kerusakan jalan pada setiap segmen dengan mengacu pada jenis-jenis kerusakan yang ada pada metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan tingkat kerusakannya.

Pelaksanaan survei penelitian memerlukan beberapa alat yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi, diantaranya yaitu:

- a. Meteran pita, untuk mengukur panjang dan luas kerusakan serta panjang persegmen penelitian.
- b. Penggaris, untuk mengukur ke dalaman kerusakan alur, lubang, amblas, dsb.
- c. Form survei, untuk data hasil survei penelitian kondisi jalan.
- d. Cat semprot, untuk menulis tiap satuan stasiun.
- e. Kamera, untuk mengambil foto dokumentasi
- f. Manual kerusakan PCI.
- g. Form survei, kuesioner untuk melihat hasil pendapat masyarakat terkait pengaruh kondisi perkerasan jalan terhadap perilaku pengemudi.

3.5.3 Survei Kuesioner Perilaku Pengemudi

Survei kuesioner dilakukan untuk mengumpulkan data primer terkait persepsi dan perilaku pengemudi terhadap kondisi kerusakan jalan di Kota Tanjungbalai. Responden dalam penelitian ini merupakan pengemudi kendaraan bermotor (roda dua dan roda empat) yang secara aktif melintasi lokasi ruas jalan yang menjadi fokus studi.

Lokasi pengambilan data ditetapkan di empat ruas jalan perkotaan sebagai berikut:

1. Ruas Jalan A. Rahman
2. Ruas Jalan SMA 3
3. Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami
4. Ruas Jalan Husni Thamrin

Pemilihan keempat ruas jalan tersebut didasarkan pada tingkat intensitas lalu lintas yang tinggi, tingkat kerusakan perkerasan jalan yang beragam, serta posisinya yang strategis dalam jaringan transportasi kota, sehingga secara representatif mencerminkan permasalahan umum kondisi jalan di wilayah perkotaan Tanjungbalai. Penetapan lokasi ini juga mempertimbangkan laporan masyarakat dan data dari survei pendahuluan yang menunjukkan adanya gangguan signifikan terhadap kenyamanan dan keselamatan berkendara pada ruas-ruas tersebut.

Pengumpulan data dilakukan secara langsung di lokasi-lokasi tersebut, dengan penyebaran kuesioner kepada pengemudi yang memenuhi syarat inklusi, yaitu:

- Berusia minimal 17 tahun dan memiliki SIM aktif
- Mengemudi secara rutin (≥ 4 kali/minggu) melalui salah satu dari empat ruas jalan penelitian
- Bersedia menjadi responden dalam pengisian kuesioner

3.6 Metode Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, peneliti mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan jalan yang terjadi pada permukaan jalan guna untuk memperoleh suatu nilai PCI yang selanjutnya akan digunakan untuk mengetahui nilai kinerja pelayanan

jalannya, serta melakukan analisis terhadap hubungan antara Dampak Kerusakan Jalan Terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.

3.6.1 Uji Validitas

Menurut Widyaningtyas, Wuryandari & Mukid (2016), uji validitas dimaksudkan untuk mengukur sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi alat ukurnya atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan menghitung korelasi antar masing- masing pernyataan dengan skor total. Pada penelitian ini, uji validitas pengukuran terdiri dari validitas konvergen dan validitas diskriminan. Uji Validitas digunakan untuk mengukur sah atau valid tidaknya suatu kuesioner. Suatu instrumen dikatakan valid jika pernyataannya pada suatu instrumen mampu atau handal untuk mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut. Pada uji validitas, sampel yang digunakan sebanyak 100 responden yang merupakan pengguna kendaraan bermotor yang melintas dan masyarakat yang tinggal di kawasan penelitian.

Menurut Chin (1998) dalam Ghozali (2012:25), suatu kolerasi dapat dikatakan memenuhi validitas konvergen apabila memiliki nilai *loading* sebesar lebih besar dari 0,5. Output menunjukkan bahwa *loading factor* memberikan nilai di atas nilai yang disarankan yaitu sebesar 0,5. Sehingga indikator-indikator yang dipergunakan dalam penelitian ini telah memenuhi *validitas konvergen (convergent validity)*. Pengujian validitas untuk indikator reflektif dapat dilakukan dengan menggunakan korelasi antara skor indikator dengan skor konstruknya.

3.6.2 Perhitungan Uji Validitas

Pengukuran dengan indikator reflektif menunjukkan terdapat perubahan pada suatu indikator dalam suatu konstruk apabila indikator lain pada konstruk yang sama berubah. Berikut hasil perhitungan menggunakan program komputer smart PLS 3.0:

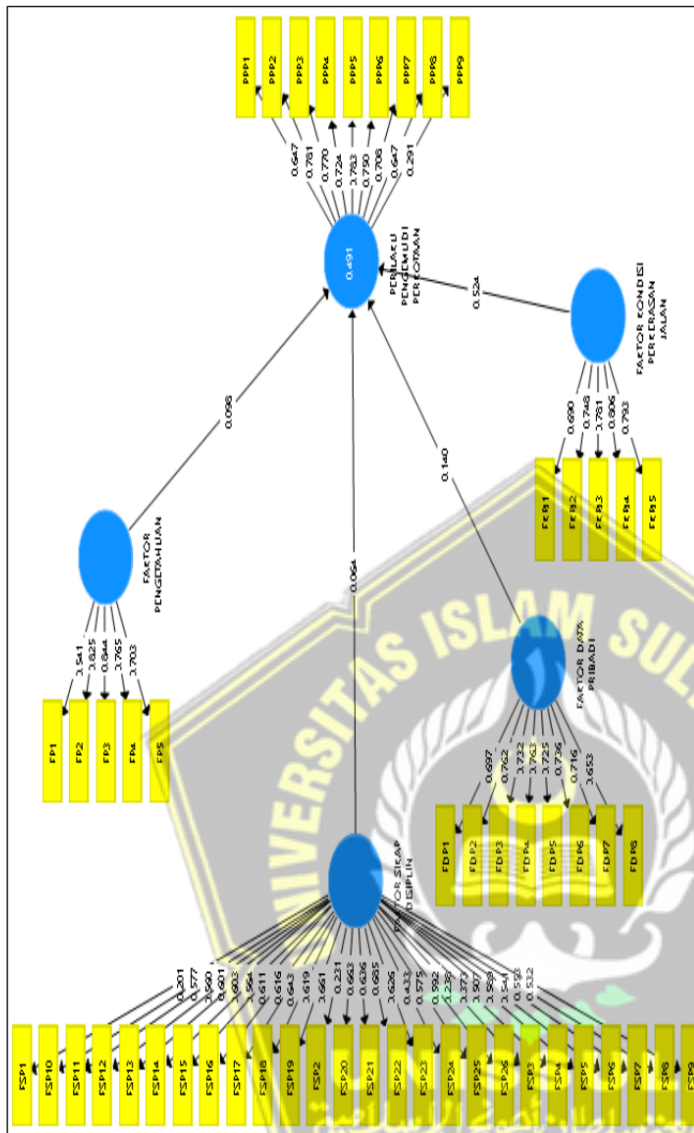
Tabel 3.1 *Output Outer Loading*

KODE INDIKATOR	FAKTOR DATA PRIBADI	FAKTOR KONDISI PERKERASAN JALAN	FAKTOR PENGETAHUAN	FAKTOR SIKAP DISIPLIN	PERILAKU PENGEMUDI PERKOTAAN
	X1	X2	X3	X4	Y
FDP1	0,697				
FDP2	0,762				
FDP3	0,732				
FDP4	0,763				
FDP5	0,725				
FDP6	0,736				
FDP7	0,716				
FDP8	0,653				
FKPJ1		0,690			
FKPJ2		0,748			
FKPJ3		0,781			
FKPJ4		0,806			
FKPJ5		0,793			
FP1			0,541		
FP2			0,825		
FP3			0,844		
FP4			0,765		
FP5			0,703		
FSP1				0,201	
FSP10				0,577	
FSP11				0,560	
FSP12				0,601	
FSP13				0,603	
FSP14				0,564	
FSP15				0,611	
FSP16				0,616	
FSP17				0,643	
FSP18				0,619	
FSP19				0,661	
FSP2				0,231	
FSP20				0,663	
FSP21				0,636	
FSP22				0,685	
FSP23				0,626	
FSP24				0,433	
FSP25				0,575	
FSP26				0,592	
FSP3				0,238	
FSP4				0,373	
FSP5				0,507	
FSP6				0,589	
FSP7				0,541	
FSP8				0,553	

KODE INDIKATOR	FAKTOR DATA PRIBADI	FAKTOR KONDISI PERKERASAN JALAN	FAKTOR PENGETAHUAN	FAKTOR SIKAP DISIPLIN	PERILAKU PENGEMUDI PERKOTAAN
	X1	X2	X3	X4	Y
FSP9				0,532	
PPP1					0,647
PPP2					0,781
PPP3					0,770
PPP4					0,724
PPP5					0,783
PPP6					0,750
PPP7					0,708
PPP8					0,647
PPP9					0,291

Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2024.





Sumber: Output Data Primer, 2024.

Gambar 3.2 Output Loading Factor Pemodelan

Setelah *measurement model* dianalisis melalui *confirmatory factor analysis* dan dilihat bahwa masing-masing indikator dapat mendefinisikan sebuah konstruksi laten, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis *full model structural equation model*, yang dapat dilihat pada gambar 3.2.

Tabel 3.2 Nilai *Output Loading* Kuisioner Penelitian

No	Faktor Pengetahuan (X1)	Koefisien
1	Saya memahami dengan adanya pemahaman rambu lalu lintas akan menyebabkan dampak penurunan resiko kecelakaan	0,541
2	Saya memahami dengan adanya pemahaman marka jalan akan menyebabkan dampak penurunan resiko kecelakaan	0,825
3	Saya memahami dengan adanya pemahaman SIM akan menyebabkan dampak penurunan resiko kecelakaan	0,844
4	Saya memahami dengan adanya pemahaman pada fungsi fasilitas di kendaraan bermotor akan menyebabkan dampak penurunan resiko kecelakaan	0,765
5	Saya memahami tata cara mengendarai kendaraan bermotor dengan baik akan berdampak pada penurunan resiko kecelakaan	0,703

No	Faktor Sikap Disiplin (X2)	Koefisien
1	Saya tetap mengendarai saat ada orang menyeberangi di zebra cross	0,201
2	Saya tetap memarkir di dekat lalu lintas ramai	0,577
3	Saya tetap memarkir di dekat persimpangan, jika lampu merah	0,560
4	Saya selalu membawa kelengkapan surat kendaraan saat mengemudi kendaraan	0,601
5	Saya selalu menyalakan lampu kendaraan saat hujan, berkabut, gelap	0,603
6	Saya menghiraukan panggilan dari handphone saat mengemudi	0,564
7	Saat mengemudi berusaha penuh konsentrasi (tidak merokok)	0,611

No	Faktor Sikap Disiplin (X2)	Koefisien
8	Saya mencegah berhenti di luar median saat <i>traffic light</i> merah	0,616
9	Saya mengalah jika ada kendaraan darurat lewat	0,643
10	Saya mematuhi aturan hak jalan pada simpang tidak bersinyal	0,619
11	Saya mengendara saat sehat	0,661
12	Saya hanya mendahului kendaraan lain dari sebelah kanan	0,231
13	Saya mengendara di tepi kiri jalan (ruas, pesimpangan)	0,663
14	Saya mengurangi kecepatan saat mendekati daerah sibuk	0,636
15	Saya menghindari ajakan pengemudi lain untuk ngebut	0,685
16	Saya berusaha menjaga jarak terhadap pengemudi yang agresif	0,626
17	Saya mengatur kecepatan yang sesuai di lokasi yang rawan kemacetan	0,433
18	Saya mengatur dengan kecepatan rendah ketika akan mendekati pedestrian untuk menunjukkan keinginan berhenti	0,575
19	Saya mengendara dengan kecepatan aman dengan kecepatan maksimum di atas 60km/ jam	0,592
20	Saya mengatur kecepatan pada lajur yang sesuai	0,238
21	Saya selalu berusaha menjaga jarak yang sesuai terhadap kendaraan yang ada di depan	0,373
22	Saya mengendara saat dalam kondisi tidak mabuk	0,507
23	Saya selalu berkendara di lajur yang sama	0,589
24	Saya tidak akan berpindah lajur yang berlawanan ketika terjadi halangan dilajur yang saya lalui	0,541
25	Saya selalu beriringan ketika terjadi antrian kendaraan	0,553
26	Saya tidak akan berpindah ke lajur dari arah yang berlawanan ketika terjadi antrian kendaraan yang cukup panjang	0,532

No	Faktor Data Pribadi (X3)	Koefisien
1	Jenis kelamin pengemudi memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,697

No	Faktor Data Pribadi (X3)	Koefisien
2	Usia pengemudi memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,762
3	Latar belakang pendidikan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,732
4	Latar belakang pekerjaan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,763
5	Pengetahuan tentang peraturan lalu lintas memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,725
6	Kondisi kendaraan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,736
7	Tujuan pengemudi memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,716
8	Asal pengemudi memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,653

No	Faktor Kondisi Perkerasan Jalan (X4)	Koefisien
1	Lebar ruas jalan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,690
2	Jenis perkerasan jalan memengaruhi kenyamanan pengemudi di jalan	0,748
3	Kondisi umum perkerasan jalan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,781
4	Tingkat kerusakan jalan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,806
5	Jenis kerusakan jalan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,793

No	Perilaku Pengemudi Perkotaan (Y)	Koefisien
1	Saya berpendapat faktor perilaku pengetahuan akan memengaruhi terjadinya jumlah kemacetan	0,647
2	Saya berpendapat faktor perilaku disiplin akan memengaruhi terjadinya jumlah kemacetan	0,781
3	Saya berpendapat faktor perilaku perawatan kendaraan akan memengaruhi terjadinya jumlah kemacetan	0,770
4	Saya berpendapat dengan faktor perilaku pengetahuan akan memengaruhi terjadinya jenis hambatan lalu lintas	0,724

No	Perilaku Pengemudi Perkotaan (Y)	Koefisien
5	Saya berpendapat dengan faktor perilaku disiplin akan memengaruhi terjadinya jenis hambatan lalu lintas	0,783
6	Saya berpendapat dengan faktor perilaku perawatan kendaraan akan memengaruhi terjadinya jenis hambatan lalu lintas	0,750
7	Saya berpendapat faktor perilaku pengetahuan akan memengaruhi terjadinya hambatan lalu lintas	0,708
8	Saya berpendapat faktor perilaku disiplin akan memengaruhi terjadinya hambatan lalu lintas	0,647
9	Saya berpendapat faktor perilaku perawatan kendaraan akan memengaruhi terjadinya hambatan lalu lintas	0,291

Sumber: Olah Data, 2024.

3.6.3 Uji Validitas Diskriminan

Pada indikator reflektif perlu dilakukan pengujian validitas diskriminan (*discriminant validity*) dengan membandingkan nilai pada tabel *Cross Loading*. Suatu indikator dinyatakan valid jika mempunyai nilai *loading factor* tertinggi kepada konstruk yang dituju dibandingkan nilai *loading factor* kepada konstruk lain.

Tabel 3.3 Output Cross Loading

KODE INDIKATOR	FAKTOR DATA PRIBADI	FAKTOR KONDISI PERKERASAN JALAN	FAKTOR PENGETAHUAN	FAKTOR SIKAP DISIPLIN	PERILAKU PENGEMUDI PERKOTAAN
FDP1	0,697	0,409	0,237	0,554	0,364
FDP2	0,762	0,451	0,311	0,559	0,350
FDP3	0,732	0,428	0,223	0,452	0,321
FDP4	0,763	0,416	0,211	0,451	0,383
FDP5	0,725	0,483	0,168	0,373	0,417
FDP6	0,736	0,483	0,247	0,441	0,400
FDP7	0,716	0,501	0,225	0,421	0,454
FDP8	0,653	0,544	0,183	0,373	0,446
FKPJ1	0,545	0,690	0,219	0,388	0,473
FKPJ2	0,552	0,748	0,189	0,375	0,427
FKPJ3	0,446	0,781	0,236	0,346	0,505
FKPJ4	0,464	0,806	0,211	0,369	0,573
FKPJ5	0,499	0,793	0,276	0,377	0,577
FP1	0,096	0,084	0,541	0,184	0,184

KODE INDIKATOR	FAKTOR DATA PRIBADI	FAKTOR KONDISI PERKERASAN JALAN	FAKTOR PENGETAHUAN	FAKTOR SIKAP DISIPLIN	PERILAKU PENGEMUDI PERKOTAAN
FP2	0,219	0,207	0,825	0,339	0,238
FP3	0,266	0,277	0,844	0,361	0,251
FP4	0,286	0,233	0,765	0,385	0,260
FP5	0,249	0,269	0,703	0,364	0,263
FSP1	0,107	0,052	0,118	0,201	0,059
FSP10	0,258	0,234	0,291	0,577	0,210
FSP11	0,284	0,284	0,288	0,560	0,336
FSP12	0,341	0,289	0,282	0,601	0,272
FSP13	0,421	0,352	0,329	0,603	0,243
FSP14	0,320	0,296	0,193	0,564	0,218
FSP15	0,373	0,285	0,256	0,611	0,236
FSP16	0,334	0,282	0,302	0,616	0,287
FSP17	0,308	0,270	0,308	0,643	0,276
FSP18	0,262	0,287	0,277	0,619	0,279
FSP19	0,345	0,290	0,225	0,661	0,254
FSP2	0,107	0,058	0,135	0,231	0,099
FSP20	0,390	0,326	0,185	0,663	0,287
FSP21	0,438	0,303	0,262	0,636	0,277
FSP22	0,461	0,340	0,228	0,685	0,328
FSP23	0,515	0,329	0,293	0,626	0,315
FSP24	0,331	0,249	0,144	0,433	0,136
FSP25	0,579	0,354	0,287	0,575	0,323
FSP26	0,632	0,387	0,263	0,592	0,337
FSP3	0,133	0,058	0,119	0,238	0,100
FSP4	0,171	0,117	0,198	0,373	0,149
FSP5	0,292	0,242	0,288	0,507	0,241
FSP6	0,342	0,251	0,270	0,589	0,191
FSP7	0,215	0,199	0,311	0,541	0,217
FSP8	0,224	0,215	0,278	0,553	0,189
FSP9	0,272	0,229	0,253	0,592	0,226
PPP1	0,369	0,519	0,219	0,247	0,647
PPP2	0,457	0,589	0,269	0,432	0,781
PPP3	0,423	0,482	0,227	0,319	0,770
PPP4	0,363	0,445	0,257	0,303	0,724
PPP5	0,437	0,524	0,290	0,366	0,783
PPP6	0,445	0,497	0,292	0,368	0,750
PPP7	0,372	0,452	0,175	0,262	0,708
PPP8	0,340	0,392	0,191	0,329	0,647
PPP9	0,047	0,157	-0,121	-0,068	0,291

Sumber: Data Primer, 2024.

Tabel 3.4 Nilai *Cross Loading* Kuisisioner Penelitian

No	Faktor Pengetahuan (X1)	Koefisien
1	Saya memahami dengan adanya pemahaman rambu lalu lintas akan menyebabkan dampak penurunan resiko kemacetan	0,541
2	Saya memahami dengan adanya pemahaman marka jalan akan menyebabkan dampak penurunan resiko kemacetan	0,825
3	Saya memahami dengan adanya pemahaman SIM akan menyebabkan dampak penurunan resiko kemacetan	0,844
4	Saya memahami dengan adanya pemahaman pada fungsi fasilitas di kendaraan bermotor akan menyebabkan dampak penurunan resiko kemacetan	0,765
5	Saya memahami tata cara mengendarai kendaraan bermotor dengan baik akan berdampak pada penurunan resiko kemacetan	0,703

No	Faktor Sikap Disiplin (X2)	Koefisien
1	Saya tetap mengendarai saat ada orang menyeberangi di zebra cross	0,577
2	Saya tetap memarkir di dekat lalu lintas ramai	0,560
3	Saya tetap memarkir di dekat persimpangan, jika lampu merah	0,601
4	Saya selalu membawa kelengkapan surat kendaraan saat mengemudi kendaraan	0,603
5	Saya selalu menyalakan lampu kendaraan saat hujan, berkabut, gelap	0,564
6	Saya menghiraukan panggilan dari handphone saat mengemudi	0,611
7	Saat mengemudi berusaha penuh konsentrasi (tidak merokok)	0,616
8	Saya mencegah berhenti di luar median saat <i>traffic light</i> merah	0,643
9	Saya mengalah jika ada kendaraan darurat lewat	0,619
10	Saya mematuhi aturan hak jalan pada simpang tidak bersinyal	0,661
11	Saya mengendara saat sehat	0,231
12	Saya hanya mendahului kendaraan lain dari sebelah	0,663

No	Faktor Sikap Disiplin (X2)	Koefisien
13	Saya mengendara di tepi kiri jalan (ruas, pesimpangan)	0,636
14	Saya mengurangi kecepatan saat mendekati daerah	0,685
15	Saya menghindari ajakan pengemudi lain untuk ngebut	0,626
16	Saya berusaha menjaga jarak terhadap pengemudi yang agresif	0,433
17	Saya mengatur kecepatan yang sesuai di lokasi yang rawan kemacetan	0,575
18	Saya mengatur dengan kecepatan rendah ketika akan mendekati pedestrian untuk menunjukkan keinginan berhenti	0,592
19	Saya mengendara dengan kecepatan aman dengan kecepatan maksimum di atas 60km/ jam	0,577
20	Saya mengatur kecepatan pada lajur yang sesuai	0,560
21	Saya selalu berusaha menjaga jarak yang sesuai terhadap kendaraan yang ada didepan	0,601
22	Saya mengendara saat dalam kondisi tidak mabuk	0,603
23	Saya selalu berkendara di lajur yang sama	0,564
24	Saya tidak akan berpindah ke lajur yang berlawanan ketika terjadi halangan dilajur yang saya lalui	0,611
25	Saya selalu beriringan ketika terjadi antrian kendaraan	0,616
26	Saya tidak akan berpindah ke lajur dari arah yang berlawanan ketika terjadi antrian kendaraan yang cukup panjang	0,643

No	Faktor Data Pribadi (X3)	Koefisien
1	Jenis kelamin pengemudi memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,697
2	Usia pengemudi memengaruhi perilaku pengemudi di	0,762
3	Latar belakang pendidikan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,732
4	Latar belakang pekerjaan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,763
5	Pengetahuan tentang peraturan lalu lintas memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,725
6	Kondisi kendaraan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,736
7	Tujuan pengemudi memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,716

No	Faktor Data Pribadi (X3)	Koefisien
8	Asal pengemudi memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,653

No	Faktor Kondisi Perkerasan Jalan (X4)	Koefisien
1	Lebar ruas jalan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,690
2	Jenis perkerasan jalan memengaruhi pengemudi di jalan	0,748
3	Kondisi umum perkerasan jalan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,781
4	Tingkat kerusakan perkerasan jalan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,806
5	Jenis kerusakan jalan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan	0,793

No	Perilaku Pengemudi Perkotaan (Y)	Koefisien
1	Saya berpendapat faktor perilaku pengetahuan akan memengaruhi terjadinya jumlah kemacetan	0,647
2	Saya berpendapat faktor perilaku disiplin akan memengaruhi terjadinya jumlah kemacetan	0,781
3	Saya berpendapat faktor perilaku perawatan kendaraan akan memengaruhi terjadinya jumlah kemacetan	0,770
4	Saya berpendapat dengan faktor perilaku pengetahuan akan memengaruhi terjadinya jenis hambatan lalu lintas	0,724
5	Saya berpendapat dengan faktor perilaku disiplin akan memengaruhi terjadinya jenis hambatan lalu lintas	0,783
6	Saya berpendapat dengan faktor perilaku perawatan kendaraan akan memengaruhi terjadinya jenis hambatan lalu lintas	0,750
7	Saya berpendapat faktor perilaku pengetahuan akan memengaruhi terjadinya hambatan lalu lintas	0,708
8	Saya berpendapat faktor perilaku disiplin akan memengaruhi terjadinya hambatan lalu lintas	0,647
9	Saya berpendapat faktor perilaku perawatan kendaraan akan memengaruhi terjadinya hambatan lalu lintas	0,291

Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2024.

Suatu kolerasi dapat dikatakan valid apabila memiliki nilai *loading* sebesar lebih besar dari 0,5. Berdasarkan analisis nilai validitas pada kuisioner penelitian, didapatkan beberapa item kuisioner yang tidak valid dan harus di eliminasi, dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut ini:

Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Instrumen

	Korelasi	Hasil
FDP1	0,697	Valid
FDP2	0,762	Valid
FDP3	0,732	Valid
FDP4	0,763	Valid
FDP5	0,725	Valid
FDP6	0,736	Valid
FDP7	0,716	Valid
FDP8	0,653	Valid
FKPJ1	0,690	Valid
FKPJ2	0,748	Valid
FKPJ3	0,781	Valid
FKPJ4	0,806	Valid
FKPJ5	0,793	Valid
FP1	0,541	Valid
FP2	0,825	Valid
FP3	0,844	Valid
FP4	0,765	Valid
FP5	0,703	Valid
FSP1	0,201	Tidak Valid
FSP10	0,577	Valid
FSP11	0,560	Valid
FSP12	0,601	Valid
FSP13	0,603	Valid
FSP14	0,564	Valid
FSP15	0,611	Valid
FSP16	0,616	Valid
FSP17	0,643	Valid
FSP18	0,619	Valid
FSP19	0,661	Valid
FSP2	0,231	Tidak Valid
FSP20	0,663	Valid
FSP21	0,636	Valid
FSP22	0,685	Valid
FSP23	0,626	Valid

	Korelasi	Hasil
FSP24	0,433	Tidak Valid
FSP25	0,575	Valid
FSP26	0,592	Valid
FSP3	0,238	Tidak Valid
FSP4	0,373	Tidak Valid
FSP5	0,507	Valid
FSP6	0,589	Valid
FSP7	0,541	Valid
FSP8	0,553	Valid
FSP9	0,532	Valid
PPP1	0,647	Valid
PPP2	0,781	Valid
PPP3	0,770	Valid
PPP4	0,724	Valid
PPP5	0,783	Valid
PPP6	0,750	Valid
PPP7	0,708	Valid
PPP8	0,647	Valid
PPP9	0,291	Tidak Valid

Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

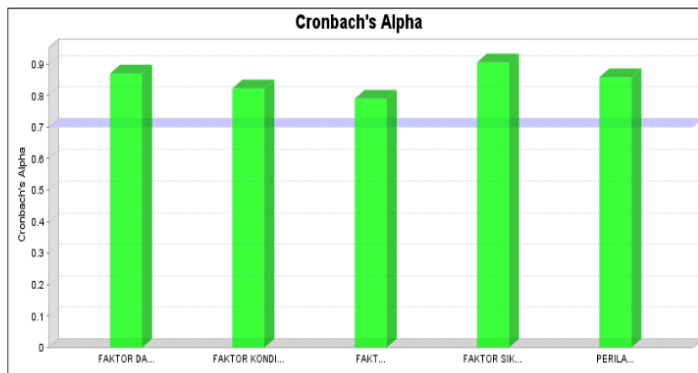
3.6.4 Uji Reliabilitas

Sarwono dan Narimawati (2015) menyatakan bahwa suatu variabel laten dapat dikatakan mempunyai realibilitas yang baik apabila nilai *Composite Reliability* lebih besar dari 0,7 dan nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,7.

Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas Variabel Laten

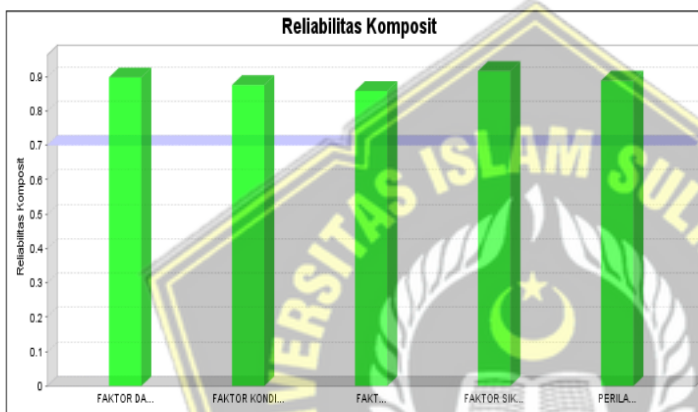
Variabel	<i>Cronbach's Alpha</i>	Reliabilitas Komposit	Keterangan
FAKTOR DATA PRIBADI	0,870	0,898	<i>Reliable</i>
FAKTOR KONDISI PERKERASAN JALAN	0,823	0,875	<i>Reliable</i>
FAKTOR PENGETAHUAN	0,790	0,858	<i>Reliable</i>
FAKTOR SIKAP DISIPLIN	0,906	0,916	<i>Reliable</i>
PERILAKU PENGEMUDI PERKOTAAN	0,858	0,888	<i>Reliable</i>

Sumber: Olah Data Smart PLS 3, 2024.



Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

Gambar 3.3 Nilai Cronbach Alpha



Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

Gambar 3.4 Nilai Reliabilitas Komposit

Pada Tabel 3.6 menunjukan bahwa seluruh variabel-variabel laten yang diukur dalam penelitian ini memiliki nilai *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability* yang lebih besar dibandingkan dengan 0,7 sehingga dapat dikatakan bahwa semua variabel laten reliabel.

3.7 Metode Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara bertahap dan terintegrasi terhadap tiga jenis data utama:

1. Data kondisi fisik perkerasan jalan,
2. Data kecepatan kendaraan, dan
3. Data persepsi dan perilaku pengemudi. Data yang telah dikumpulkan diolah secara kuantitatif menggunakan teknik statistik deskriptif dan inferensial, serta dimodelkan dalam bentuk *Structural Equation Modeling* (SEM) untuk menguji hubungan antarvariabel.

3.7.1 Analisis Data Kerusakan Jalan (PCI)

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data untuk menentukan nilai PCI jalan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menghitung *density* yang merupakan persentase luasan kerusakan terhadap luasan unit penelitian.
2. Menghitung nilai pengurangan (*Deduct Value*).
3. Menghitung nilai total pengurangan (*Total Deduct Value* / TDV) untuk masing-masing unit penelitian.
4. Menghitung nilai koreksi nilai pengurangan (*Corrected Deduct Value* / CDV) untuk masing-masing unit penelitian.
5. Menghitung nilai *Pavement Condition Index* (PCI) untuk masing-masing segmen/titik lokasi objek penelitian.
6. Menghitung nilai rata-rata PCI dari semua unit penelitian pada suatu jalan yang diteliti untuk mendapatkan nilai PCI dari jalan.
7. Menentukan kondisi perkerasan jalan dengan menggunakan nilai PCI.

3.7.2 Analisis Data Kecepatan Kendaraan

Data waktu tempuh kendaraan yang diperoleh dari survei spot speed diolah menjadi nilai kecepatan (km/jam) dengan rumus persamaan 2.6 :

$$V = \frac{L}{TT}$$

dimana:

V = Kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

Analisis dilakukan dengan membandingkan rata-rata kecepatan di setiap segmen jalan dengan kondisi PCI-nya untuk mengetahui pola pengaruh kerusakan terhadap kecepatan kendaraan.

3.7.3 Analisis Data Kuesioner Perilaku Pengemudi

Observasi awal dilakukan dengan mengamati perilaku pengendara kendaraan bermotor di beberapa ruas jalan dilokasi penelitian. Dalam pantauan ini, ditemukan banyak pengendara yang melanggar peraturan lalu lintas. Fenomena inilah yang akan diteliti dengan terlebih dahulu menentukan variabel penyebab. Kemudian dibuat kuisisioner untuk mengukur variabel-variabel tersebut. Sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu setelah kuisisioner dibagikan dan dikumpulkan kembali, model analisis *Structural Equation Model* (SEM) dengan Analisis Konfirmatori Faktor (CFA) yang dibantu dengan software *Analysis Moment Of Structure* (AMOS) 20.0. yang digunakan untuk mengukur reliabilitas, validitas dan seberapa besar variabel tersebut memengaruhi perilaku pengendara kendaraan bermotor pendatang dari mancanegara di kawasan wisata Bali. (Wirasutama, 2022).

Menurut (Leksmono SP *et al*, 2020) Pada intinya langkah-langkah pengembangan instrumen prediksi pengemudi sepeda motor Indonesia dilaksanakan sebagai berikut:

1. Konsep instrumen disusun berdasarkan:
 - a. Kajian terhadap studi-studi sebelumnya mengenai perilaku pengemudi kendaraan bermotor.
 - b. Kajian terhadap DBQ dan MRBQ yang telah dikembangkan di mancanegara.
2. Validitas isi dari konsep instrumen dinilai melalui *Focus Group Discussion* (FGD) dengan para peneliti di bidang keselamatan dan melibatkan mitra kerja sama dan pengguna hasil. Jika sudah valid, maka pada kelompok yang sama dapat didiskusikan validitas konsep (*construct*) apakah sudah mencerminkan

konsep-konsep yang menggambarkan perilaku pengemudi sepeda motor atau belum.

3. Konsep instrumen kemudian diujikan pada studi pendahuluan pada sampel responden dalam jumlah terbatas untuk memeriksa validitas empiris. Hanya butir-butir pertanyaan valid yang diuji reliabilitasnya.
4. Butir-butir yang tidak valid dan tidak reliabel dibuang dari konsep instrumen. Instrumen yang dihasilkan kemudian diujikan pada sampel keseluruhan di lima daerah. Dalam proses ini mitra kerja sama dan pengguna hasil akan memberikan pendampingan untuk memastikan survei berjalan dengan lancar dan mendapat dukungan dari aparat daerah.
5. Instrumen yang diujikan pada sampel responden keseluruhan diperiksa validitas empirisnya. Hanya butir-butir pertanyaan valid yang diuji reliabilitasnya.
6. Butir-butir yang tidak valid dan tidak reliabel dibuang dari instrumen. Instrumen yang dihasilkan kemudian dijadikan instrumen perilaku pengemudi sepeda motor Indonesia.

3.8 Revisi Kuisisioner

Suatu kolerasi dapat dikatakan memenuhi validitas apabila memiliki nilai *loading* sebesar lebih besar dari 0,5 (menurut Chin (1998) dalam Ghazali (2012: 25). Setelah dilakukan uji validitas dan reliabilitas, ditemukan beberapa item kuisisioner yang tidak valid dengan nilai korelasi di bawah < 0.5 yaitu pada variabel Faktor Sikap Disiplin (FSP1, FSP2, FSP3, FSP4, dan FSP24) dan pada variabel Perilaku Pengemudi Perkotaan (PPP), maka item-item tersebut harus di eliminasi. Berikut adalah kuisisioner yang sudah di revisi dengan mengeliminasi item pertanyaan yang tidak valid dan dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut:

Tabel 3.7 Revisi Kuesisioner

No	Faktor Pengetahuan (X1)
1	Saya memahami dengan adanya pemahaman rambu lalu lintas akan menyebabkan dampak penurunan resiko kemacetan
2	Saya memahami dengan adanya pemahaman marka jalan akan menyebabkan dampak penurunan resiko kemacetan

3	Saya memahami dengan adanya pemahaman SIM akan menyebabkan dampak penurunan resiko kemacetan
4	Saya memahami dengan adanya pemahaman pada fungsi fasilitas di kendaraan bermotor akan menyebabkan dampak penurunan resiko kemacetan
5	Saya memahami tata cara mengendarai kendaraan bermotor dengan baik akan berdampak pada penurunan resiko kemacetan

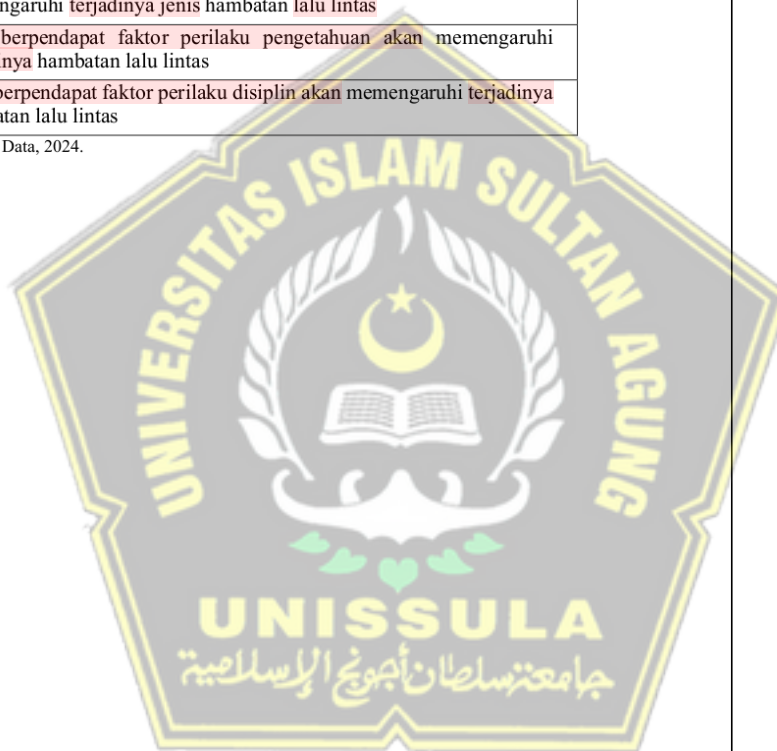
No	Faktor Sikap Disiplin (X2)
1	Saya selalu menyalakan lampu kendaraan saat hujan, berkabut, gelap
2	Saya menghiraukan panggilan dari handphone saat mengemudi
3	Saat mengemudi berusaha penuh konsentrasi (tidak merokok)
4	Saya mencegah berhenti di luar median saat <i>traffic light</i> merah
5	Saya mengalah jika ada kendaraan darurat lewat
6	Saya mematuhi aturan hak jalan pada simpang tidak bersinyal
7	Saya mengendara saat sehat
8	Saya hanya mendahului kendaraan lain dari sebelah kanan
9	Saya mengendara di tepi kiri jalan (ruas, pesimpangan)
10	Saya mengurangi kecepatan saat mendekati daerah sibuk
11	Saya menghindari ajakan pengemudi lain untuk ngebut
12	Saya berusaha menjaga jarak terhadap pengemudi yang agresif
13	Saya mengatur kecepatan yang sesuai di lokasi yang rawan kemacetan
14	Saya mengatur dengan kecepatan rendah ketika akan mendekati pedestrian untuk menunjukkan keinginan berhenti
15	Saya mengendara dengan kecepatan aman dengan kecepatan maksimum di atas 60km/ jam
16	Saya mengatur kecepatan pada lajur yang sesuai
17	Saya selalu berusaha menjaga jarak yang sesuai terhadap kendaraan yang ada didepan
18	Saya mengendara saat dalam kondisi tidak mabuk
19	Saya selalu berkendara di lajur yang sama
20	Saya selalu beriringan ketika terjadi antrian kendaraan
21	Saya tidak akan berpindah ke lajur dari arah yang berlawanan ketika terjadi antrian kendaraan yang cukup panjang

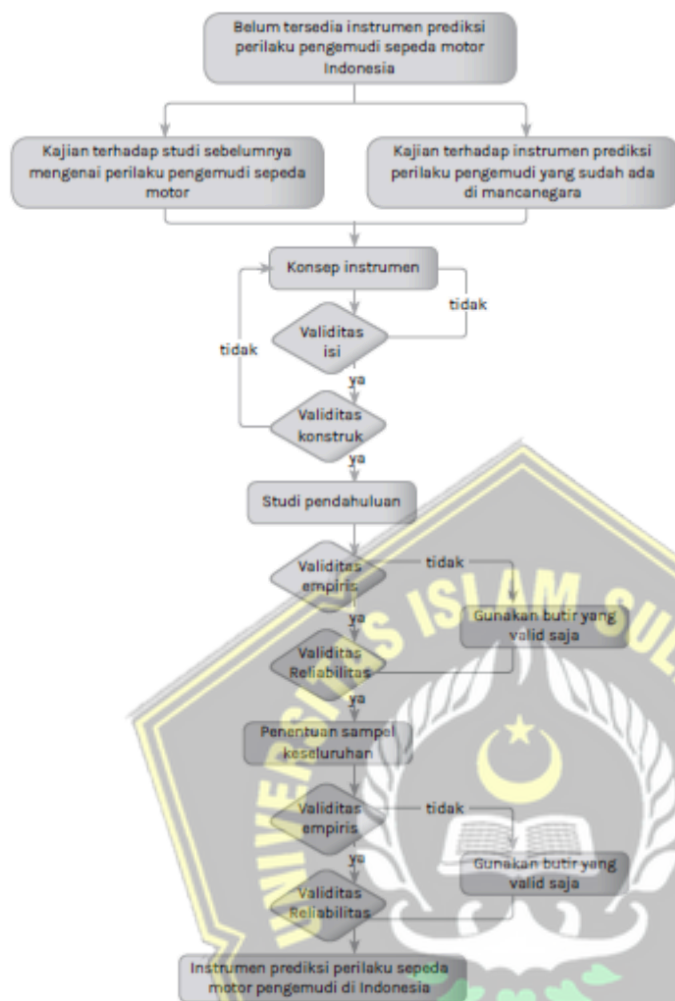
No	Faktor Kondisi Perkerasan Jalan (X4)
1	Lebar ruas jalan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan
2	Jenis perkerasan jalan memengaruhi pengemudi di jalan
3	Kondisi umum perkerasan jalan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan

4	Tingkat kerusakan perkerasan jalan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan
5	Jenis kerusakan jalan memengaruhi perilaku pengemudi di jalan

No	Perilaku Pengemudi Perkotaan (Y)
1	Saya berpendapat faktor perilaku pengetahuan akan memengaruhi terjadinya jumlah kemacetan
2	Saya berpendapat faktor perilaku disiplin akan memengaruhi terjadinya jumlah kemacetan
3	Saya berpendapat faktor perilaku perawatan kendaraan akan memengaruhi terjadinya jumlah kemacetan
4	Saya berpendapat dengan faktor perilaku pengetahuan akan memengaruhi terjadinya jenis hambatan lalu lintas
5	Saya berpendapat dengan faktor perilaku disiplin akan memengaruhi terjadinya jenis hambatan lalu lintas
6	Saya berpendapat dengan faktor perilaku perawatan kendaraan akan memengaruhi terjadinya jenis hambatan lalu lintas
7	Saya berpendapat faktor perilaku pengetahuan akan memengaruhi terjadinya hambatan lalu lintas
8	Saya berpendapat faktor perilaku disiplin akan memengaruhi terjadinya hambatan lalu lintas

Sumber: Analisis Data, 2024.





Sumber: Perilaku Pengemudi Indonesia-Kumpulan Hasil Penelitian dan Alat Ukur, 2020.

Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian Studi Penanganan Perilaku Beresiko Pengemudi Sepeda Motor Indonesia

Untuk itu maka pada penelitian ini juga akan melaksanakan observasi awal dengan mengamati perilaku pengemudi di kawasan ruas jalan pada lokasi studi. Untuk menemukan banyak pengemudi yang mengambil lajur yang berlawanan arah ketika akan melewati ruas jalan yang rusak. Fenomena inilah yang akan diteliti dengan terlebih dahulu menentukan variabel penyebab. Kemudian dibuat kuesioner untuk mengukur variabel-variabel tersebut. Setelah kuesioner dibagikan dan dikumpulkan kembali, metode SEM digunakan untuk mengukur reliabilitas, validitas dan seberapa besar variabel tersebut memengaruhi perilaku pengemudi di beberapa ruas jalan pada lokasi studi di Kota Tanjungbalai.

3.9 Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini agar lebih mudah dan jelas dipahami serta pengukuran atas variabel-variabel penelitian.

Tabel 3.8 Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel	No.	Indikator yang dinilai	Sumber
Pengetahuan (X ₁) Variabel Bebas	1.	Pengetahuan Peraturan	Wesli, (2015)
	2.	Pengetahuan Tentang Isi Peraturan	
	3.	Sikap Terhadap Peraturan	
	4.	Kesadaran Hukum	
Sikap Disiplin (X ₂) Variabel Bebas	1.	Paham Rambu Perintah	Liwei Hu, <i>et al</i> (2017)
	2.	Paham Rambu Larangan	
	3.	Paham Rambu Peringatan	
	4.	Paham Rambu Anjuran	
	5.	Paham Rambu Petunjuk	
Data Pribadi (X ₃) Variabel Bebas	1.	Nama	Yongfeng Ma, <i>et al</i> (2021)
	2.	Usia	
	3.	Pendidikan Terakhir	
	4.	Pekerjaan	
	5.	Penghasilan (bulan)	
	6.	Kepemilikan Kendaraan Yang Digunakan	
Kondisi Perkerasan Jalan (X ₄) Variabel Bebas	1.	Gagal (<i>Failed</i>)	Christady Hardiyatmo Hary, (2007)
	2.	Sangat Buruk (<i>Very Poor</i>)	
	3.	Buruk (<i>Poor</i>)	
	4.	Sedang (<i>Fair</i>)	
	5.	Baik (<i>Good</i>)	
	6.	Sangat baik (<i>Very Good</i>)	

Variabel	No.	Indikator yang dinilai	Sumber
Perilaku Pengemudi Perkotaan (Y) Variabel Terikat	7.	Sempurna (<i>Excellent</i>)	Forouzan Rezapur-Shahkolai, <i>et al</i> (2020)
	1.	Data Pribadi Pengemudi	
	2.	Pengetahuan	
	3.	Sikap Disiplin	

Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2024.

Hubungan antara perilaku pengemudi perkotaan (*variabel dependen*) dengan variabel independen (pengetahuan, sikap disiplin, data pribadi, dan kondisi perkerasan jalan) didasarkan pada teori perilaku dan teori perubahan perilaku. Respon individu (perilaku) dipengaruhi oleh faktor internal (pengetahuan, sikap, dan data pribadi) serta faktor eksternal (kondisi infrastruktur).

1. Pengetahuan memengaruhi perilaku pengemudi melalui pemahaman terhadap aturan lalu lintas, risiko kerusakan jalan, dan pentingnya keselamatan berkendara. Pemahaman yang baik mendorong perilaku yang lebih aman dan teratur.
2. Sikap disiplin menentukan kepatuhan pengemudi terhadap aturan lalu lintas, termasuk rambu-rambu dan peraturan berkendara. Sikap ini berperan sebagai mekanisme kontrol untuk mengurangi risiko di jalan.
3. Data pribadi, seperti usia, pendidikan, pekerjaan, dan pengalaman berkendara, memengaruhi kemampuan pengemudi dalam mengambil keputusan saat menghadapi berbagai kondisi jalan. Faktor ini mencerminkan variasi tingkat toleransi terhadap risiko.
4. Kondisi perkerasan jalan yang buruk dapat memengaruhi perilaku pengemudi, misalnya dengan meningkatkan risiko berkendara agresif atau penghindaran area rusak. Kondisi jalan yang baik cenderung mendukung perilaku berkendara yang lebih aman.

Indikator-indikator untuk setiap variabel ditentukan berdasarkan teori dan penelitian terdahulu. Pemilihan indikator disesuaikan dengan kebutuhan penelitian untuk menghasilkan data yang terukur dan akurat.

1. Pengetahuan: Indikator meliputi pemahaman peraturan, isi peraturan, sikap terhadap peraturan, dan kesadaran hukum. Penentuan indikator ini mengacu

pada teori perubahan perilaku yang menekankan pentingnya pengetahuan sebagai dasar tindakan (Wesli, 2015).

2. Sikap disiplin: Indikator mencakup pemahaman terhadap rambu perintah, larangan, peringatan, anjuran, dan petunjuk. Pemilihan indikator ini berdasarkan teori kontrol diri yang menyoroti pentingnya disiplin dalam mematuhi aturan (Liwei Hu *et al.*, 2017).
3. Data pribadi: Indikator mencakup usia, pendidikan, pekerjaan, penghasilan bulanan, dan kepemilikan kendaraan. Indikator ini ditentukan karena faktor demografis memiliki pengaruh signifikan terhadap perilaku berkendara (Yongfeng Ma *et al.*, 2021).
4. Kondisi perkerasan jalan: Indikator mengacu pada *Pavement Condition Index* (PCI), dengan kategori mulai dari gagal (*failed*) hingga sempurna (*excellent*). PCI digunakan sebagai pengukuran standar untuk kondisi jalan (Christady Hardiyatmo Hary, 2007).
5. Perilaku pengemudi: Indikator mencakup data pribadi pengemudi, pengetahuan, dan sikap disiplin. Penentuan indikator ini mengacu pada teori perilaku yang menyatakan bahwa perilaku merupakan hasil interaksi faktor internal dan eksternal (Forouzan Rezapur-Shahkolai *et al.*, 2020).

Variabel independen, yaitu pengetahuan, sikap disiplin, data pribadi, dan kondisi perkerasan jalan, memiliki hubungan langsung dan tidak langsung dengan perilaku pengemudi perkotaan. Indikator yang dipilih dari masing-masing variabel mencerminkan hubungan logis yang mendukung analisis dan interpretasi hasil penelitian.

3.10 Analisis Dengan Menggunakan SEM

Prosedur SEM, menurut Bollen & Long (1993) adalah sebagai berikut:

1. Spesifikasi model: Tahap pertama berkaitan dengan pembentukan model awal persamaan struktural. Sebelum dilakukan estimasi, model awal ini diformulasikan berdasarkan teori atau penelitian sebelumnya.
2. Identifikasi: Tahap kedua berhubungan dengan pengujian tentang kemungkinan diperolehnya nilai yang unik untuk setiap parameter yang ada di dalam model dan kemungkinan persamaan simultan tidak ada solusinya.

3. Estimasi: Tahap ketiga ini berkaitan dengan estimasi terhadap model untuk menghasilkan nilai-nilai parameter dengan menggunakan salah satu metode estimasi yang tersedia. Pemilihan metode estimasi yang digunakan seringkali ditentukan berdasarkan karakteristik dari variabel-variabel yang dianalisis.
4. Uji kecocokan: Tahap ini berkaitan dengan pengujian kecocokan antara model dengan data beberapa kriteria ukuran kecocokan atau *Good of Fit* (GoF) dapat digunakan untuk melaksanakan langkah ini.
5. Respesifikasi: Tahap ini berkaitan dengan respesifikasi model berdasarkan hasil uji kecocokan sebelumnya apabila tidak memenuhi syarat yang telah ditentukan.

3.11 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengetahuan mempunyai pengaruh positif terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.
2. Sikap Disiplin mempunyai pengaruh positif terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.
3. Data Pribadi mempunyai pengaruh positif terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.
4. Kondisi Perkerasan Jalan mempunyai pengaruh positif terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.
5. Pengetahuan dan Sikap Disiplin saling mempunyai pengaruh positif.
6. Pengetahuan dan Kondisi Perkerasan saling mempunyai pengaruh positif.
7. Sikap disiplin dan Kondisi Perkerasan Jalan saling mempunyai pengaruh positif.

3.11.1 Analisis Hipotesis

Proses analisis hipotesis dilakukan untuk menjawab tujuan penelitian dengan pendekatan *Structural Equation Modeling* (SEM). Analisis ini melibatkan:

1. Pengujian pengaruh langsung (*Direct Effect*):
Hubungan langsung antar variabel independen (pengetahuan, sikap disiplin, data pribadi, dan kondisi perkerasan jalan) dengan variabel dependen

(perilaku pengemudi perkotaan) diuji untuk menentukan tingkat signifikan pengaruhnya.

2. Pengujian pengaruh tidak langsung (*InDirect Effect*):

Hubungan antar variabel independen melalui variabel mediasi atau interaksi dengan variabel lain dianalisis untuk mengidentifikasi pengaruh tidak langsung.

3. Interpretasi hasil analisis:

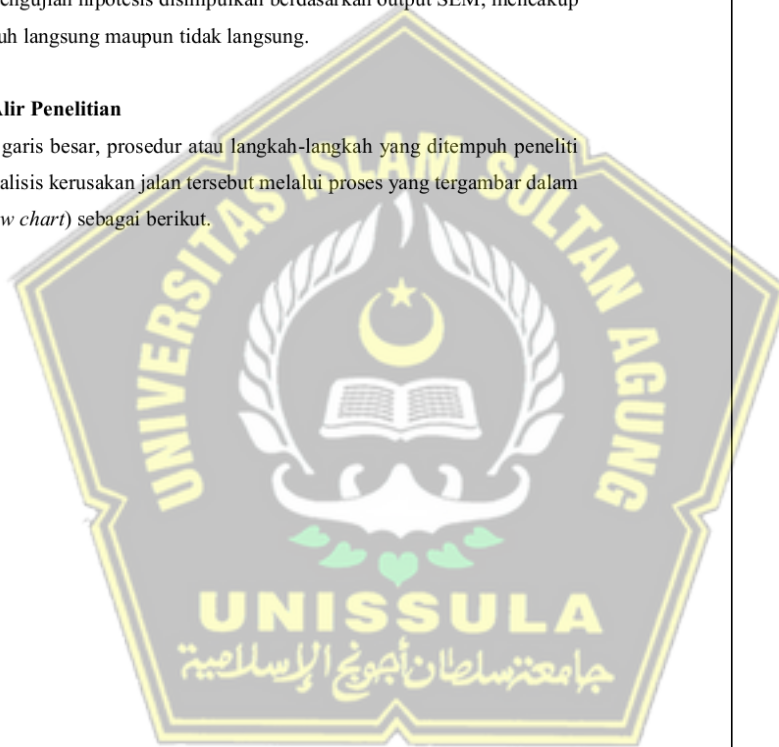
Setiap hipotesis diuji menggunakan nilai *t-statistic* dan *P-Value*. Analisis hasil dilakukan untuk menilai validitas hubungan yang teridentifikasi.

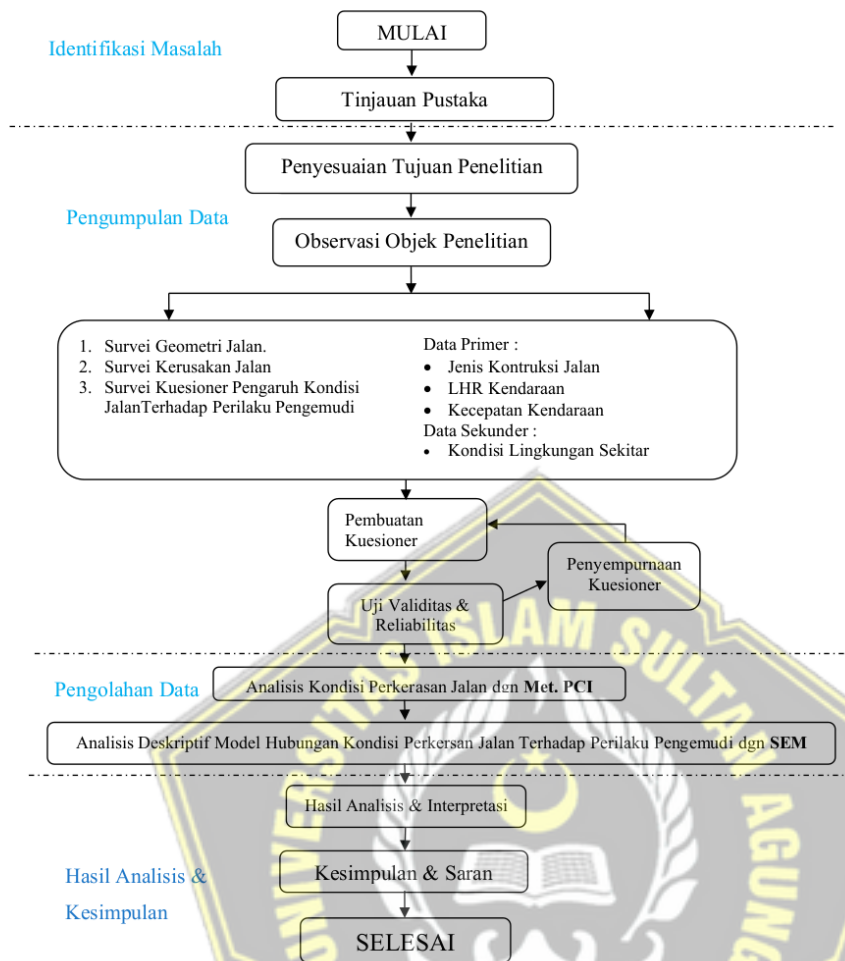
Pengujian hipotesis dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

- Validitas dan reliabilitas instrumen diuji untuk memastikan kualitas data.
- Analisis hubungan antar variabel dilakukan menggunakan model SEM.
- Hasil pengujian hipotesis disimpulkan berdasarkan output SEM, mencakup pengaruh langsung maupun tidak langsung.

3.12 Bagan Alir Penelitian

Secara garis besar, prosedur atau langkah-langkah yang ditempuh peneliti dalam menganalisis kerusakan jalan tersebut melalui proses yang tergambar dalam bagan alir (*flow chart*) sebagai berikut.





Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2024.

Gambar 3.9 Bagan Alir Penelitian

3.13 Kuesioner Penelitian

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti adalah kuesioner. Menurut Sugiyono (2014:230), kuesioner adalah teknik pengumpulan data dengan cara peneliti memberikan daftar pertanyaan atau pernyataan yang tertulis untuk dijawab oleh responden. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pembagian kuesioner secara langsung, sambil mengobservasi kondisi kerusakan jalan di lokasi penelitian, sesuai dengan Lampiran 1.

3.14 Form Survei Kondisi Perkerasan Jalan

Formulir survei kondisi perkerasan jalan dengan metode PCI (*Pavement Condition Index*) adalah dokumen yang digunakan untuk mencatat dan mengklasifikasikan jenis, tingkat, dan luas kerusakan pada permukaan jalan. Formulir ini menjadi dasar perhitungan nilai PCI, yang merupakan indeks numerik yang menunjukkan kondisi perkerasan jalan, dengan rentang nilai dari 0 (sangat rusak) hingga 100 (sempurna). Data dikumpulkan per 0,1 km untuk kemudian menentukan kondisi perkerasan, sesuai dengan Lampiran 2.



BAB IV

ANALISIS DATA

4.1 Gambaran Umum Kawasan Studi

Aktifitas dikawasan jalan yang menjadi tempat penelitian termasuk ke dalam kawasan yang ramai dan beragam mulai dari Polisi, PNS, Pegawai Swasta, Pelajar, Pedagang dan Masyarakat Umum.

Kawasan penelitian merupakan kawasan yang cukup ramai dengan kondisi perkerasan jalan yang mengalami kerusakan beragam. Di kawasan ini terdapat Kantor SAMSAT Kota Tanjungbalai, Sekolah, Kantor Pemerintahan, Polsek Datuk Bandar, Dinas PUPR Kota Tanjungbalai dan Lain Sebayanya. Kawasan penelitian ini dibatasi oleh:

- a. Ruas Jalan Abd. Rahman
- b. Ruas Jalan SMA 3
- c. Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami
- d. Ruas Jalan Husni Thamrin

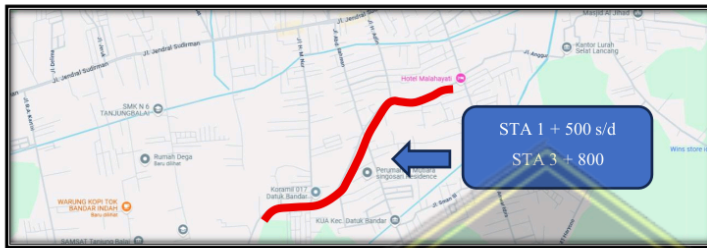
4.1.1 Lokasi dan Karakteristik Jalan

Ruas jalan yang menjadi lokasi penelitian ini adalah Jalan A. Rahman, Jalan SMA 3, Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami, dan Jalan Husni Thamrin di Kota Tanjungbalai, Provinsi Sumatera Utara. Jalan-jalan ini berfungsi sebagai jalan lokal yang menghubungkan beberapa kawasan penting di kota dan merupakan jalur utama yang sering dilalui oleh kendaraan bermotor, baik kendaraan pribadi, sepeda motor, maupun kendaraan berat. Setiap ruas jalan memiliki karakteristik fisik yang berbeda, baik dari segi lebar jalan, jumlah lajur, hingga tipe perkerasan.

Kota Tanjungbalai, sebagai salah satu kota di Provinsi Sumatera Utara, memiliki jaringan jalan yang berperan penting dalam mendukung mobilitas masyarakat dan aktivitas ekonomi. Ruas-ruas jalan utama di kota ini tidak hanya menjadi penghubung antar-kawasan, tetapi juga berperan sebagai jalur distribusi barang dan jasa. Dengan tingginya intensitas lalu lintas di beberapa ruas jalan,

analisis karakteristik fisik dan fungsional jalan menjadi penting untuk memastikan kenyamanan, efisiensi, dan keselamatan pengguna jalan. Penelitian ini memilih beberapa ruas jalan di Kota Tanjungbalai, yaitu Jalan A. Rahman, Jalan SMA 3, Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami, dan Jalan Husni Thamrin, sebagai objek studi untuk memahami karakteristik dan fungsi masing-masing ruas.

Jalan Husni Thamrin merupakan jalan lokal kota Tanjungbalai yang menghubungkan antara Kecamatan Datuk Bandar dan Kecamatan Datuk Bandar Timur. Di bawah ini adalah gambar yang menunjukkan ruas jalan Husni Thamrin.



Sumber: Google Maps, 2024.

Gambar 4.1 Lokasi Ruas Jalan Husni Thamrin



Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2024

Gambar 4.2 Geometrik Ruas Jalan Husni Thamrin

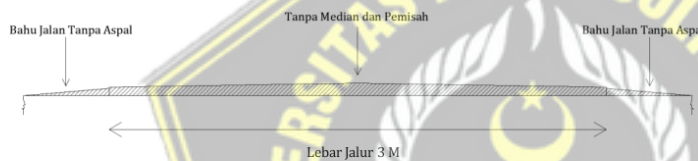
Nama jalan	: Jalan Husni Thamrin
Jumlah lajur	: 2 lajur
Lebar jalur	: 5 m
Tipe perkerasan	: Perkerasan lentur
Tebal Perkerasan	: AC WC 4 cm, AC - BC 6 cm
Jumlah Segmen yang diteliti	: 23

Sedangkan, Jalan SMA 3 merupakan jalan yang lebih sempit memiliki dua lajur dengan lebar lajur 3 meter, juga memiliki perkerasan lentur yang serupa. Jalan SMA 3 merupakan jalan lokal Kota Tanjungbalai yang selalu dilalui oleh para siswa - siswi SMAN 3 dan masyarakat setempat. Dibawah ini adalah gambar yang menunjukkan ruas jalan SMA 3.



Sumber: Google Maps, 2024.

Gambar 4.3 Lokasi Ruas Jalan SMA 3



Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2024.

Gambar 4.4 Geometrik Ruas Jalan SMA 3

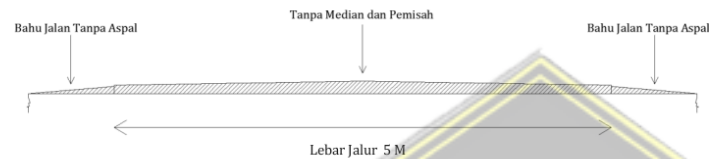
Nama jalan	: Jalan SMA 3
Jumlah lajur	: 2 lajur
Lebar jalur	: 3 m
Tipe perkerasan	: Perkerasan lentur
Tebal Perkerasan	: AC-WC 4 cm, AC-BC 6 cm
Jumlah Segmen yang diteliti	: 8

adalah gambar yang menunjukkan ruas jalan A. Rahman.



Sumber: Google Maps, 2024.

Gambar 4.7 Lokasi Ruas Jalan A. Rahman



Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2024.

Gambar 4.8 Geometrik Ruas Jalan A. Rahman

4	Nama jalan	: Jalan A. Rahman
	Jumlah lajur	: 2 lajur
	Lebar jalur	: 5 m
	Tipe perkerasan	: Perkerasan lentur
	Tebal Perkerasan	: AC-WC 4 cm, AC-BC 6 cm
	Jumlah Segmen yang diteliti	: 15

Lokasi-lokasi ini dipilih karena intensitas lalu lintas yang tinggi dan kondisi jalan yang beragam, yang memungkinkan observasi lebih komprehensif terkait pengaruh kondisi perkerasan terhadap kecepatan kendaraan dan perilaku pengemudi. Karakteristik geografis dan topografis wilayah ini, serta konektivitasnya antar kecamatan, menjadikan ruas-ruas jalan tersebut penting dalam sistem transportasi lokal.

Sesuai dengan pendapat yang para ahli yang dikutip dari berbagai sumber, seperti menurut, Hamid Darmadi (2011), dimana disebutkan bahwa lokasi penelitian adalah tempat dimana proses studi yang digunakan untuk memperoleh pemecahan masalah penelitian berlangsung, Wiratna Sujarweni (2014) mengatakan bahwa lokasi riset atau penelitian adalah tempat dimana penelitian itu dilakukan. Sehingga suatu penelitian baru bisa dilakukan jika sudah ditentukan lokasi dimana penelitian tersebut akan dilaksanakan, Sugiyono (2008) mengemukakan definisi dari lokasi riset adalah tempat ketika akan diadakannya sebuah penelitian/observasi dalam rangka untuk memperoleh sebuah data yang akurat untuk sebuah penelitian, dan Nasution (2003: 43) yang menjelaskan bahwa lokasi riset adalah hal yang menunjukkan pada tempat atau lokasi sosial dimana penelitian dilakukan.

4.2 Analisis Kondisi Jalan

4.2.1 Hasil Evaluasi Lapangan

Analisis data dilakukan berdasarkan rumusan masalah pada bab pertama dengan mengidentifikasi jenis-jenis kerusakan jalan pada ruas Jl. A. Rahman, Jl. SMA 3, Jl. Prof. Dr. Ir. Sutami, dan Jl. Husni Thamrin di Kota Tanjungbalai. Pelaksanaan evaluasi kondisi jalan diuraikan sebagai berikut:

1. Mengukur luas deformasi lapisan permukaan jalan.
2. Mengidentifikasi tingkat deformasi lapisan permukaan jalan dengan mengacu pada grafik *Deduct Value*.
3. Menghitung frekuensi kerusakan yang terjadi pada permukaan jalan (kepadatan).
4. Melakukan perhitungan *Total Deduct Value* (TDV).
5. Menghitung *Corrected Deduct Value* (CDV).
6. Menghitung nilai *Pavement Condition Index* (PCI) dan mengukur tingkat kemantapan jalan, apakah masih layak digunakan atau tidak.

Pavement Condition Index (PCI) adalah sistem evaluasi untuk menilai kondisi permukaan jalan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakannya, dan menjadi panduan penting untuk kegiatan pemeliharaan dan perbaikan berkala. PCI merupakan indeks yang diberi angka antara 0 untuk kondisi jalan yang sangat rusak hingga 100 untuk kondisi jalan yang sangat baik.

Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui kondisi perkerasan saat survei, meskipun metode PCI tidak dapat memprediksi kondisi jalan di masa depan. Namun, dengan melakukan survei berkala, informasi yang diperoleh dapat membantu dalam memproyeksikan kinerja jalan di masa depan, serta menyediakan data rinci untuk analisis yang lebih mendalam. Berikut disajikan contoh perhitungan Analisis dengan Metode PCI

4.2.2 Perhitungan Persentase Kerusakan (*Density*)

Hasil observasi di lapangan memperoleh persentase kerusakan yang terdapat pada permukaan jalan Segmen 1 Ruas Jalan Husni Thamrin yaitu:

1. Kerusakan yang terjadi:

$$\begin{aligned}\text{Berlubang} &= \frac{Ad}{As} \times 100 = \frac{1}{500} \times 100 \\ &= 0,2 \%\end{aligned}$$

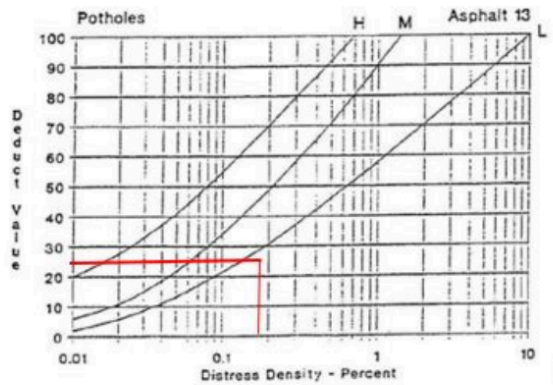
2. Kerusakan yang terjadi:

$$\begin{aligned}\text{Amblas} &= \frac{Ad}{As} \times 100 = \frac{2,5}{500} \times 100 \\ &= 5 \%\end{aligned}$$

4.2.3 Menentukan Nilai *Deduct Value*

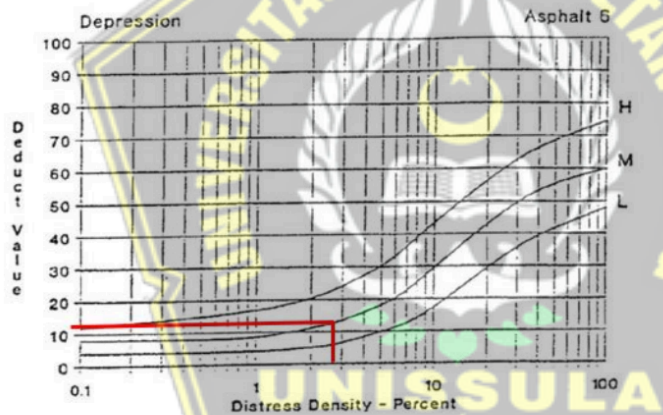
Dalam hal ini, diuraikan metode untuk menghitung nilai DV (*Deduct Value*) dengan menginterpretasikan grafik sesuai dengan variasi jenis kerusakan yang diperoleh dari hasil observasi:

1. Di segmen 1, kerusakan jenis berlubang memiliki estimasi nilai *Deduct Value* yang dapat dihitung. Berdasarkan grafik, terlihat bahwa tingkat kerusakan berlubang pada gambar 4.6 tergolong kategori ringan (*Low*), dengan nilai *Deduct Value* sejumlah 25.



Gambar 4.9 Deduct Value Berlubang

2. Di Segmen 1, kerusakan amblas dengan tingkat kerusakannya dihitung menggunakan nilai *Deduct Value*. Dengan merujuk kepada gambar pada grafik amblas yang ditunjukkan dalam gambar 4.10, tingkat kerusakan dikategorikan sedang (*Medium*), dengan nilai *Deduct Value* sebesar 13.



Gambar 4.10 Deduct Value Amblas

4.2.4 Perhitungan *Total Deduct Value* (TDV)

Setelah nilai *Deduct Value* diperoleh, langkah berikutnya menetapkan nilai TDV dengan merujuk pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 *Total Deduct Value*

No	Jenis Kerusakan	Luas Kerusakan (m ²)	Density (%)	<i>Deduct Value</i>
1.	Berlubang	1	0,2	25
2.	Amblas	2,5	5	13

Sumber: Data hasil penelitian, 2024.

4.2.5 Menghitung *Total Deduct Value*

Syarat untuk mencari nilai q adalah *Deduct Value* lebih besar dari 2 dengan menggunakan interaksi. Jika semua nilai *Deduct Value* lebih besar nilai dari nilai m maka dilakukan pengurangan terhadap nilai *Deduct Value* dengan nilai m, namun jika semua nilai *Deduct Value* lebih kecil dari nilai m tidak dilakukan pengurangan terhadap nilai *Deduct Value* tersebut. Dilakukan pengecekan nilai deduct dengan cara menghitung nilai izin deduct dengan menentukan nilai m.

$$m = 1 + (9/98) \times (100-25) = 7,89$$

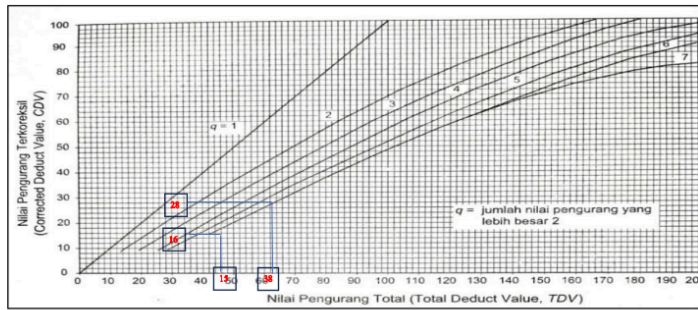
Tabel 4.2 Nilai *Total Deduct Value*

No.	<i>Deduct Value</i>		m	TDV	q
1.	25	13	7,89	38	2
2.	13	2	7,89	15	1

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024.

4.2.6 Menghitung Nilai Pengurangan Terkoreksi (*Corrected Deduct Value*)

Menghitung nilai pengurangan terkoreksi (CDV) dilakukan dengan menggunakan grafik hubungan antara CDV dan TDV.



Gambar 4.11 Grafik Corrected Deduct Value

Berdasarkan dari pembacaan grafik CDV, diperoleh nilai CDV sebesar 16, 28.

4.2.7 Menghitung nilai PCI

Pada perhitungan PCI, nilai CDV yang digunakan adalah nilai CDV maksimum, yaitu 28.

$$\begin{aligned} \text{PCI(s)} &= 100 - \text{CDV}_{\text{maks}} \\ &= 100 - 28 \\ &= 72 \end{aligned}$$

Dengan nilai kondisi jalan (PCI) = 72 maka dapat diketahui bahwa kualitas lapis permukaan pada Segmen 1 masih dalam kondisi very good (sangat baik). Sesuai dengan contoh perhitungan Analisis dengan Metode PCI di atas, maka hasil perhitungan selanjutnya disajikan dalam bentuk rekapitulasi hasil perhitungan nilai PCI tiap segmen yang bertujuan untuk mempermudah dalam membaca data.

Tabel 4.3 Perhitungan Nilai PCI Tiap Segmen Husni Thamrin

No	Segmen	Nilai PCI	Kondisi Jalan
1	1	72	Sangat baik (<i>very good</i>)
2	2	65	Baik (<i>good</i>)
3	3	63	Baik (<i>good</i>)
4	4	82	Sangat baik (<i>very good</i>)
5	5	74	Sangat baik (<i>very good</i>)
6	6	100	Sempurna (<i>excellent</i>)
7	7	62	Baik (<i>good</i>)

No	Segmen	Nilai PCI	Kondisi Jalan
8	8	77	Sangat baik (<i>very good</i>)
9	9	80	Sangat baik (<i>very good</i>)
10	10	60	Baik (<i>good</i>)
11	11	83	Sangat baik (<i>very good</i>)
12	12	71	Sangat baik (<i>very good</i>)
13	13	70	Baik (<i>good</i>)
14	14	78	Sangat baik (<i>very good</i>)
15	15	100	Sempurna (<i>excellent</i>)
16	16	62	Baik (<i>good</i>)
17	17	77	Sangat baik (<i>very good</i>)
18	18	81	Sangat baik (<i>very good</i>)
19	19	69	Baik (<i>good</i>)
20	20	87	Sempurna (<i>excellent</i>)
21	21	72	Sangat baik (<i>very good</i>)
22	22	88	Sempurna (<i>excellent</i>)
23	23	85	Sangat baik (<i>very good</i>)
Rata-Rata		76,43	

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Tingkat kondisi perkerasan untuk unit sampel 1 dengan nilai PCI = 72 termasuk dalam kondisi Sangat Baik (*Very good*). Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan di atas, maka didapat nilai rata-rata kondisi perkerasan 76,43.

Tabel 4.4 Perhitungan Nilai PCI Tiap Segmen SMA 3

No	Segmen	Nilai PCI	Kondisi Jalan
1	1	60	Baik (<i>good</i>)
2	2	74	Sangat baik (<i>very good</i>)
3	3	83	Sangat baik (<i>very good</i>)
4	4	67	Baik (<i>good</i>)
5	5	86	Sempurna (<i>excellent</i>)
6	6	75	Sangat baik (<i>very good</i>)
7	7	65	Baik (<i>good</i>)
8	8	79	Sangat baik (<i>very good</i>)
Rata-Rata		73,62	

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Tingkat kondisi perkerasan untuk unit sampel 1 dengan nilai PCI = 60 termasuk dalam kondisi Baik (*good*). Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan di atas, maka didapat nilai rata-rata kondisi perkerasan 73,62.

Tabel 4.5 Perhitungan Nilai PCI Tiap Segmen Prof. Dr. Ir. Sutami

No	Segmen	Nilai PCI	Kondisi Jalan
1	1	64	Baik (<i>good</i>)
2	2	77	Sangat baik (<i>very good</i>)
3	3	81	Sangat baik (<i>very good</i>)
4	4	69	Baik (<i>good</i>)
5	5	87	Sempurna (<i>excellent</i>)
6	6	72	Sangat baik (<i>very good</i>)
7	7	62	Baik (<i>good</i>)
8	8	77	Sangat baik (<i>very good</i>)
Rata-Rata		73,63	

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Tingkat kondisi perkerasan untuk unit sampel 1 dengan nilai PCI = 64 termasuk dalam kondisi Baik (*good*). Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan di atas, maka didapat nilai rata-rata kondisi perkerasan 73,63.

Tabel 4.6 Perhitungan Nilai PCI Tiap Segmen A. Rahman

No	Segmen	Nilai PCI	Kondisi Jalan
1	1	66	Baik (<i>good</i>)
2	2	60	Baik (<i>good</i>)
3	3	32	Jelek (<i>poor</i>)
4	4	79	Sangat baik (<i>very good</i>)
5	5	20	Sangat jelek (<i>very poor</i>)
6	6	71	Sangat baik (<i>very good</i>)
7	7	60	Baik (<i>good</i>)
8	8	77	Sangat baik (<i>very good</i>)
9	9	81	Sangat baik (<i>very good</i>)
10	10	69	Baik (<i>good</i>)
11	11	18	Sangat jelek (<i>very poor</i>)
12	12	58	Baik (<i>good</i>)
13	13	70	Baik (<i>good</i>)
14	14	78	Sangat baik (<i>very good</i>)
15	15	77	Sangat baik (<i>very good</i>)
Rata-Rata		61,06	

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Tingkat kondisi perkerasan untuk unit sampel 1 dengan nilai PCI = 66

termasuk dalam kondisi Baik (*good*). Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan di atas, maka didapat nilai rata-rata kondisi perkerasan 61,06.

Pada penelitian ini, evaluasi PCI dilakukan di empat ruas jalan, yaitu Jl. Husni Thamrin, Jl. SMA 3, Jl. Prof. Dr. Ir. Sutami, dan Jl. A. Rahman. Berdasarkan hasil observasi lapangan ditemukan hasil yaitu :

1. Jl. Husni Thamrin memiliki nilai PCI rata-rata sebesar 76,43, yang tergolong dalam kategori Sangat Baik (*Very Good*), menunjukkan bahwa jalan ini masih layak digunakan dengan beberapa perbaikan ringan untuk menjaga kualitasnya.
2. Jl. SMA 3, nilai PCI rata-rata sebesar 73,62 juga menempatkannya dalam kategori Sangat Baik (*Very Good*), meskipun beberapa titik memerlukan pemeliharaan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut.
3. Jl. Prof. Dr. Ir. Sutami mendapatkan nilai PCI rata-rata sebesar 73,63, yang juga berada dalam kategori Sangat Baik (*Very Good*), tetapi tetap memerlukan perbaikan di area tertentu.
4. Jl. A. Rahman memiliki nilai PCI rata-rata sebesar 61,06, yang masuk dalam kategori Baik (*Good*), meskipun masih ada beberapa titik kerusakan yang membutuhkan pemeliharaan.

Secara keseluruhan, metode PCI ini memberikan gambaran yang objektif tentang kondisi jalan saat survei dilakukan, memungkinkan otoritas terkait untuk merencanakan prioritas perbaikan sesuai kebutuhan. Jalan dengan nilai PCI yang lebih rendah memerlukan perhatian lebih segera untuk memastikan keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan.

4.3 Analisis Volume Lalu Lintas

4.3.1 Pertumbuhan Lalu Lintas

Data pendukung dalam analisis masalah ini mencakup data yang berhubungan langsung maupun tidak langsung. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jumlah penduduk Kecamatan Datuk Bandar, yang diperoleh dari inventarisasi data oleh Badan Pusat Statistik Kota Tanjungbalai, dengan total jumlah penduduk sebanyak 41.544 jiwa. Selain itu, juga digunakan data mengenai pertumbuhan jumlah kendaraan di Kecamatan Datuk Bandar.

Rumus Pertumbuhan :

$$Pertumbuhan (i) = \frac{\text{Nilai Tahun 2022} - \text{Nilai Tahun 2021}}{\text{Nilai Tahun 2021}} \times 100\%$$

Tabel 4.7 Pertumbuhan Jumlah kendaraan

Tahun	Jumlah Kendaraan				Tingkat Pertumbuhan (%)		
	KR	KB	SM	Total	KR	KB	SM
2021	184	64	2344	2592	3%	6%	4%
2022	190	68	2451	2709	10%	7%	3%
2023	211	73	2532	2816			
Rata – rata					7%	7%	4%

Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Tanjungbalai, 2023.

Volume lalu lintas per 1 jam dalam SKR (Satuan Kendaraan Ringan) dihitung menggunakan EKR (Ekivalensi Kendaraan Ringan) dari PKJI 2014 untuk jalan dalam kota sebagai faktor pengali. Berdasarkan PKJI 2014 jalan dalam kota untuk arus lalu lintas total dua arah, tipe jalan dua lajur dua arah dan untuk tipe alinyemen datar, EKR tiap tipe kendaraan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Ekvivalen Kendaraan Ringan untuk Tipe jalan 2/2 TT

Tipe Jalan	Arus Lalu Lintas Total Dua Arah (Kend/Jam)	KB	EKR	
			SM	
			Lebar Jalur Lalu Lintas, Jalur	
			≤ 6 m	≥ 6m
2/2 TT	> 3700	1,3	0,5	0,4
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI), 2014.

4.3.2 Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)

4.3.2.1 Ruas Jalan Husni Thamrin

Volume lalu lintas merujuk pada total kendaraan yang melintasi segmen jalan Husni Thamrin. Informasi yang dihasilkan oleh peneliti adalah data LHR yang telah didata dalam kurun waktu 3 hari. Pengambilan data LHR ini telah dilaksanakan dalam interval waktu satu jam pada pukul 06:00, 12:00, dan 17:00.

Tabel 4.9 Hasil Pengumpulan Data di Jl. Husni Thamrin

Waktu	Jumlah Kendaraan		
	SM	KR	KB
06.00-07.00	155	15	4
12.00-13.00	154	8	2
17.00-18.00	195	11	2

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Untuk mendapatkan total skr/jam pada jam puncak. Masing-masing kendaraan dikalikan dengan ekr-nya, seperti pada contoh hitungan dibawah ini:

a. Pada jam 06.00 - 07.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:

$$\text{Kendaraan ringan (KR)} = 15 (\text{kend/jam}) \times 1 = 15 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Kendaraan berat (KB)} = 4 (\text{kend/jam}) \times 1,2 = 5 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Sepeda motor (SM)} = 155 (\text{kend/jam}) \times 0,4 = 62 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Total (Q)} = 82 (\text{skr/jam})$$

b. Pada jam 12.00 -13.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:

$$\text{Kendaraan ringan (KR)} = 8 (\text{kend/jam}) \times 1 = 8 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Kendaraan berat (KB)} = 2 (\text{kend/jam}) \times 1,2 = 3 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Sepeda motor (SM)} = 154 (\text{kend/jam}) \times 0,4 = 61 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Total (Q)} = 73 (\text{skr/jam})$$

c. Pada jam 17.00 -18.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:

$$\text{Kendaraan ringan (KR)} = 11 (\text{kend/jam}) \times 1 = 11 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Kendaraan berat (KB)} = 2 (\text{kend/jam}) \times 1,2 = 3 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Sepeda motor (SM)} = 195 (\text{kend/jam}) \times 0,4 = 78 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Total (Q)} = 92 (\text{skr/jam})$$

Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Husni Thamrin

Dengan menggunakan persamaan 2.7, $C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_c$:

a. Berdasarkan Tabel 2.5 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan, tipe jalan yang ditinjau adalah dua lajur tak terbagi (2/2 UD), maka nilai $C_o = 2900$ smp/jam.

b. Berdasarkan Tabel 2.6 Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas untuk Jalan Perkotaan, untuk tipe jalan dua lajur tak terbagi (2/2 UD) dengan lebar jalur lalu lintas 7 m, maka nilai $FC_w = 1$.

- c. Berdasarkan Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan Arah, untuk tipe jalan dua lajur dengan pemisah arah 50-50, maka nilai $FC_{sp} = 1,00$.
- d. Berdasarkan Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FC_{sf}) tanpa Kereb, dengan lebar bahu rata-rata 1 m dan kelas hambatan samping rendah, maka nilai $FC_{sf} = 0,98$.
- e. Berdasarkan Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota, menurut data BPS tahun 2023 jumlah penduduk Kecamatan Datuk Bandar ± 41.544 jiwa, maka nilai $FC_{cs} = 0,86$.

Maka kapasitas jalan di Ruas Jalan Husni Thamrin adalah:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 2900 \times 1 \times 1 \times 0,98 \times 0,86 = 2444,12 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan Derajat Kejenuhan

Dengan menggunakan persamaan 2.9, yaitu $DS = Q/C$

dimana:

Q = volume kendaraan (smp/jam)

C = kapasitas jalan (smp/jam)

Nilai Derajat Kejenuhan pada ruas Jalan Husni Thamrin adalah sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{92}{2444,12} = 0,038$$

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai Indeks Tingkat Pelayanan pada ruas Jalan Husni Thamrin sebesar 0,038, yang menunjukkan bahwa ruas jalan tersebut memiliki Tingkat Pelayanan dengan kategori A yaitu “Arus Lancar, Volume Rendah, Kecepatan Tinggi”.

4.3.2.2 Ruas Jalan SMA 3

Volume lalu lintas merujuk pada total kendaraan yang melintasi segmen jalan SMA 3. Informasi yang dihasilkan oleh peneliti adalah data LHR yang telah didata dalam kurun waktu 3 hari. Pengambilan data LHR ini telah dilaksanakan dalam interval waktu satu jam pada pukul 06:00, 12:00, dan 17:00.

Tabel 4.10 Hasil Pengumpulan Data di Jl. SMA 3

Waktu	Jumlah Kendaraan		
	SM	KR	KB
06.00-07.00	175	5	1
12.00-13.00	141	3	0
17.00-18.00	150	11	0

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Untuk mendapatkan total skr/jam pada jam puncak. Masing-masing kendaraan dikalikan dengan ekornya, seperti pada contoh hitungan dibawah ini:

- a. Pada jam 06.00 - 07.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:

$$\text{Kendaraan ringan (KR)} = 5 (\text{kend/jam}) \times 1 = 5 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Kendaraan berat (KB)} = 1 (\text{kend/jam}) \times 1,2 = 1 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Sepeda motor (SM)} = 175 (\text{kend/jam}) \times 0,4 = 70 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Total (Q)} = 76 (\text{skr/jam})$$

- b. Pada jam 12.00 -13.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:

$$\text{Kendaraan ringan (KR)} = 3 (\text{kend/jam}) \times 1 = 3 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Kendaraan berat (KB)} = 0 (\text{kend/jam}) \times 1,2 = 0 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Sepeda motor (SM)} = 141 (\text{kend/jam}) \times 0,4 = 57 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Total (Q)} = 60 (\text{skr/jam})$$

- c. Pada jam 17.00 -18.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:

$$\text{Kendaraan ringan (KR)} = 11 (\text{kend/jam}) \times 1 = 11 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Kendaraan berat (KB)} = 0 (\text{kend/jam}) \times 1,2 = 0 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Sepeda motor (SM)} = 150 (\text{kend/jam}) \times 0,4 = 60 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Total (Q)} = 71 (\text{skr/jam})$$

Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan SMA 3

Dengan menggunakan persamaan 2.7, $C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCc$:

- a. Berdasarkan Tabel 2.5 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan, tipe jalan yang ditinjau adalah dua lajur tak terbagi (2/2 UD), maka nilai $Co = 2900$ smp/jam. Berdasarkan Tabel 2.6 Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas untuk Jalan Perkotaan, untuk tipe jalan dua lajur tak terbagi (2/2 UD) dengan lebar jalur lalu lintas 7 m, maka nilai $FCw = 1$.

- b. Berdasarkan Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan Arah, untuk tipe jalan dua lajur dengan pemisah arah 50-50, maka nilai $FC_{sp} = 1,00$.
- c. Berdasarkan Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FC_{sf}) tanpa Kereb, dengan lebar bahu rata-rata 1 m dan kelas hambatan samping rendah, maka nilai $FC_{sf} = 0,98$.
- d. Berdasarkan Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota, menurut data BPS tahun 2023 jumlah penduduk Kecamatan Datuk Bandar ± 41.544 jiwa, maka nilai $FC_{cs} = 0,86$.

Maka kapasitas jalan di Ruas Jalan SMA 3 adalah:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 2900 \times 1 \times 1 \times 0,98 \times 0,86 = 2444,12 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan Derajat Kejenuhan

Dengan menggunakan persamaan 2.9, yaitu $DS = Q/C$

dimana:

Q = volume kendaraan (smp/jam)

C = kapasitas jalan (smp/jam)

Nilai Derajat Kejenuhan pada ruas Jalan SMA 3 adalah sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{76}{2444,12} = 0,031$$

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai Indeks Tingkat Pelayanan pada ruas Jalan SMA 3 sebesar 0,031, yang menunjukkan bahwa ruas jalan tersebut memiliki Tingkat Pelayanan dengan kategori A yaitu “Arus Lancar, Volume Rendah, Kecepatan Tinggi”.

4.3.2.3 Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami

Volume lalu lintas merujuk pada total kendaraan yang melintasi segmen jalan Prof. Dr. Ir. Sutami. Informasi yang dihasilkan oleh peneliti adalah data LHR yang telah didata dalam kurun waktu 3 hari yaitu hari sabtu, minggu, dan senin. Pengambilan data LHR ini telah dilaksanakan dalam interval waktu satu jam pada pukul 06:00, 12:00, dan 17:00.

Tabel 4.11 Hasil Pengumpulan Data di Jl. Ir. Sutami

Waktu	Jumlah Kendaraan		
	SM	KR	KB
06.00-07.00	169	12	3
12.00-13.00	150	13	4
17.00-18.00	163	10	3

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Untuk mendapatkan total skr/jam pada jam puncak. Masing-masing kendaraan dikalikan dengan ekornya, seperti pada contoh hitungan dibawah ini:

a. Pada jam 06.00 - 07.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:

$$\text{Kendaraan ringan (KR)} = 12 (\text{kend/jam}) \times 1 = 12 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Kendaraan berat (KB)} = 3 \text{ kend/jam} \times 1,2 = 4 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Sepeda motor (SM)} = 169 (\text{kend/jam}) \times 0,4 = 68 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Total (Q)} = 84 (\text{skr/jam})$$

b. Pada jam 12.00 - 13.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:

$$\text{Kendaraan ringan (KR)} = 13 (\text{kend/jam}) \times 1 = 13 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Kendaraan berat (KB)} = 4 \text{ kend/jam} \times 1,2 = 5 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Sepeda motor (SM)} = 150 (\text{kend/jam}) \times 0,4 = 60 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Total (Q)} = 78 (\text{skr/jam})$$

c. Pada jam 17.00 - 18.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:

$$\text{Kendaraan ringan (KR)} = 10 (\text{kend/jam}) \times 1 = 10 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Kendaraan berat (KB)} = 3 \text{ kend/jam} \times 1,2 = 4 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Sepeda motor (SM)} = 163 (\text{kend/jam}) \times 0,4 = 65 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Total (Q)} = 79 (\text{skr/jam})$$

Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami

Dengan menggunakan persamaan 2.7, $C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_c$:

- Berdasarkan Tabel 2.5 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan, tipe jalan yang ditinjau adalah dua lajur tak terbagi (2/2 UD), maka nilai $C_o = 2900$ smp/jam.
- Berdasarkan Tabel 2.6 Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas untuk Jalan Perkotaan, untuk tipe jalan dua lajur tak terbagi (2/2 UD) dengan lebar jalur lalu lintas 6 m, maka nilai $FC_w = 0,87$.

- c. Berdasarkan Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan Arah, untuk tipe jalan dua lajur dengan pemisah arah 50-50, maka nilai $FC_{sp} = 1,00$.
- d. Berdasarkan Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FC_{sf}) tanpa Kereb, dengan lebar bahu rata-rata 1 m dan kelas hambatan samping rendah, maka nilai $FC_{sf} = 0,98$.
- e. Berdasarkan Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota, menurut data BPS tahun 2023 jumlah penduduk Kecamatan Datuk Bandar ± 41.544 jiwa, maka nilai $FC_{cs} = 0,86$.

Maka kapasitas jalan di Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami adalah:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 2900 \times 0,87 \times 1 \times 0,98 \times 0,86 = 2126,38 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan Derajat Kejenuhan

Dengan menggunakan persamaan 2.9, yaitu $DS = Q/C$

dimana:

Q = volume kendaraan (smp/jam)

C = kapasitas jalan (smp/jam)

Nilai Derajat Kejenuhan pada ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami adalah sebagai berikut:

$$DS = \frac{V}{C} = \frac{76}{2126,38} = 0,036$$

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai Indeks Tingkat Pelayanan pada ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami sebesar 0,036, yang menunjukkan bahwa ruas jalan tersebut memiliki Tingkat Pelayanan dengan kategori A yaitu “Arus Lancar, Volume Rendah, Kecepatan Tinggi”.

4.3.2.4 Ruas Jalan A. Rahman

Volume lalu lintas merujuk pada total kendaraan yang melintasi segmen jalan A. Rahman. Informasi yang dihasilkan oleh peneliti adalah data LHR yang telah didata dalam kurun waktu 3 hari yaitu hari sabtu, minggu, dan senin. Pengambilan data LHR ini telah dilaksanakan dalam interval waktu satu jam pada pukul 06:00, 12:00, dan 17:00.

Tabel 4.12 Hasil Pengumpulan Data di Jl. A. Rahman

Waktu	Jumlah Kendaraan		
	SM	KR	KB
06.00-07.00	151	10	3
12.00-13.00	155	14	4
17.00-18.00	164	18	1

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Untuk mendapatkan total skr/jam pada jam puncak. Masing-masing kendaraan dikalikan dengan ekornya, seperti pada contoh hitungan dibawah ini:

a. Pada jam 06.00 - 07.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:

$$\text{Kendaraan ringan (KR)} = 10 (\text{kend/jam}) \times 1 = 10 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Kendaraan berat (KB)} = 3 (\text{kend/jam}) \times 1,2 = 4 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Sepeda motor (SM)} = 151 (\text{kend/jam}) \times 0,4 = 60 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Total (Q)} = 74 (\text{skr/jam})$$

b. Pada jam 12.00 -13.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:

$$\text{Kendaraan ringan (KR)} = 14 (\text{kend/jam}) \times 1 = 14 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Kendaraan berat (KB)} = 4 (\text{kend/jam}) \times 1,2 = 5 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Sepeda motor (SM)} = 155 (\text{kend/jam}) \times 0,4 = 62 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Total (Q)} = 81 (\text{skr/jam})$$

c. Pada jam 17.00 -18.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:

$$\text{Kendaraan ringan (KR)} = 18 (\text{kend/jam}) \times 1 = 18 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Kendaraan berat (KB)} = 1 (\text{kend/jam}) \times 1,2 = 1 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Sepeda motor (SM)} = 164 (\text{kend/jam}) \times 0,4 = 66 (\text{skr/jam}).$$

$$\text{Total (Q)} = 94 (\text{skr/jam})$$

Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan A. Rahman

Dengan menggunakan persamaan 2.7, $C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_c$:

a. Berdasarkan Tabel 2.5 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan, tipe jalan yang ditinjau adalah dua lajur tak terbagi (2/2 UD), maka nilai $C_o = 2900$ smp/jam.

b. Berdasarkan Tabel 2.6 Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas untuk Jalan Perkotaan, untuk tipe jalan dua lajur tak terbagi (2/2 UD) dengan lebar jalur lalu lintas 6 m, maka nilai $FC_w = 0,87$.

- c. Berdasarkan Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan Arah, untuk tipe jalan dua lajur dengan pemisah arah 50-50, maka nilai $FC_{sp} = 1,00$.
- d. Berdasarkan Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FC_{sf}) tanpa Kereb, dengan lebar bahu rata-rata 1 m dan kelas hambatan samping rendah, maka nilai $FC_{sf} = 0,98$.
- e. Berdasarkan Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota, menurut data BPS tahun 2023 jumlah penduduk Kecamatan Datuk Bandar ± 41.544 jiwa, maka nilai $FC_{cs} = 0,86$.

Maka kapasitas jalan di Ruas Jalan A. Rahman adalah:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 2900 \times 0,87 \times 1 \times 0,98 \times 0,86 = 2126,38 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan Derajat Kejenuhan

Dengan menggunakan persamaan 2.9, yaitu $DS = Q/C$

dimana:

Q = volume kendaraan (smp/jam)

C = kapasitas jalan (smp/jam)

Nilai Derajat Kejenuhan pada ruas Jalan A. Rahman adalah sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{94}{2126,38} = 0,044$$

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai Indeks Tingkat Pelayanan pada ruas Jalan A. Rahman sebesar 0,044, yang menunjukkan bahwa ruas jalan tersebut memiliki Tingkat Pelayanan dengan kategori A yaitu "Arus Lancar, Volume Rendah, Kecepatan Tinggi".

Volume lalu lintas yang melintasi segmen-segmen jalan di Kota Tanjungbalai menunjukkan variasi yang signifikan berdasarkan waktu dan jenis kendaraan. Pengambilan data LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata) selama empat hari dilakukan pada jam-jam tertentu, yaitu pukul 06:00, 12:00, dan 17:00, dengan fokus pada beberapa ruas jalan, termasuk Jl. Husni Thamrin, Jl. SMA 3, Jl. Prof. Dr. Ir. Sutami, dan Jl. A. Rahman.

1. Jl. Husni Thamrin: Hasil pengumpulan data menunjukkan bahwa pada jam 06:00-07:00, total volume lalu lintas adalah 155 sepeda motor, 15 kendaraan ringan, dan 4 kendaraan berat. Pada jam puncak 17:00-18:00, volume lalu lintas meningkat menjadi 195 sepeda motor, 11 kendaraan ringan, dan 2 kendaraan berat. Ini menunjukkan bahwa Jl. Husni Thamrin merupakan salah satu jalur utama dengan kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi.
2. Jl. SMA 3: Di ruas ini, data menunjukkan bahwa pada jam 06:00-07:00, terdapat 175 sepeda motor, 5 kendaraan ringan, dan 1 kendaraan berat. Volume lalu lintas mengalami penurunan pada jam 12:00-13:00 dengan 141 sepeda motor dan 3 kendaraan ringan. Pada jam 17:00-18:00, volume kembali meningkat dengan 150 sepeda motor dan 11 kendaraan ringan. Ini menunjukkan bahwa Jl. SMA 3 juga merupakan jalur yang ramai pada jam-jam tertentu.
3. Jl. Prof. Dr. Ir. Sutami: Dari data yang dikumpulkan, pada jam 06:00-07:00 terdapat 169 sepeda motor, 12 kendaraan ringan, dan 3 kendaraan berat. Pada jam 12:00-13:00, volume lalu lintas meningkat dengan 150 sepeda motor dan 13 kendaraan ringan. Pada jam 17:00-18:00, volume lalu lintas tetap tinggi dengan 163 sepeda motor dan 10 kendaraan ringan. Hal ini menunjukkan bahwa ruas ini juga cukup ramai, terutama selama jam sibuk.
4. Jl. A. Rahman: Di ruas ini, pengambilan data dilakukan pada pukul 06:00, 12:00, dan 17:00. Pada jam 06:00-07:00, terdapat 151 sepeda motor, 10 kendaraan ringan, dan 3 kendaraan berat. Pada jam 12:00-13:00, terdapat 155 sepeda motor dan 14 kendaraan ringan. Sementara pada jam 17:00-18:00, volume lalu lintas adalah 164 sepeda motor, 18 kendaraan ringan, dan 1 kendaraan berat. Hal ini menandakan bahwa Jl. A. Rahman juga menjadi salah satu jalur yang cukup padat, terutama pada sore hari.

Secara keseluruhan, analisis data volume lalu lintas menunjukkan bahwa keempat ruas jalan yang diteliti mengalami fluktuasi kepadatan lalu lintas yang dipengaruhi oleh waktu. Dengan informasi ini, pihak berwenang dapat merencanakan perbaikan dan pemeliharaan yang diperlukan untuk meningkatkan kondisi jalan serta memastikan keselamatan pengguna jalan.

4.3.3 Perbandingan Volume Lalu Lintas pada Jam Puncak

Volume lalu lintas pada jam puncak merupakan indikator penting untuk menganalisis kepadatan arus kendaraan di setiap ruas jalan. Dalam penelitian ini, jam puncak ditentukan berdasarkan waktu-waktu yang telah ditetapkan, yaitu pada pukul 06:00-07:00, 12:00-13:00, dan 17:00-18:00. Data yang diperoleh dari pengamatan selama periode tersebut di empat ruas jalan, yaitu Jl. Husni Thamrin, Jl. SMA 3, Jl. Prof. Dr. Ir. Sutami, dan Jl. A. Rahman, menunjukkan perbandingan yang signifikan dalam hal volume lalu lintas.

1. Jl. Husni Thamrin: Pada jam puncak pagi (06:00-07:00), total volume kendaraan mencapai 174 kendaraan, dengan kontribusi terbesar berasal dari sepeda motor. Pada jam puncak siang (12:00-13:00), volume sedikit menurun menjadi 164 kendaraan, tetapi kembali meningkat pada sore hari (17:00-18:00) dengan total 208 kendaraan. Hal ini menunjukkan bahwa Jl. Husni Thamrin memiliki tingkat kepadatan yang tinggi sepanjang hari, terutama di sore hari.
2. Jl. SMA 3: Selama jam puncak pagi (06:00-07:00), total volume kendaraan adalah 181, dengan dominasi sepeda motor. Pada jam puncak siang, volume lalu lintas menurun menjadi 144 kendaraan. Namun, pada sore hari, total kendaraan kembali meningkat menjadi 161, yang menunjukkan bahwa jalan ini juga mengalami fluktuasi dalam arus lalu lintas.
3. Jl. Prof. Dr. Ir. Sutami: Pada jam puncak pagi, total volume kendaraan mencapai 184. Selama jam puncak siang, volume turun menjadi 167 kendaraan, tetapi meningkat pada sore hari dengan total 176 kendaraan. Ruas ini menunjukkan pola yang serupa dengan ruas lainnya, dengan kepadatan yang lebih tinggi pada pagi dan sore hari.
4. Jl. A. Rahman: Pada jam puncak pagi, volume kendaraan mencapai 164, dengan perbandingan kendaraan ringan dan sepeda motor yang signifikan. Pada siang hari, total kendaraan naik menjadi 173, pada sore hari, volume kembali meningkat menjadi 183 kendaraan. Hal ini menunjukkan bahwa Jl. A. Rahman juga mengalami arus lalu lintas yang tinggi pada jam-jam sibuk.

Dari data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa semua ruas jalan yang dianalisis mengalami peningkatan volume lalu lintas pada jam puncak pagi dan sore. Jl. Husni Thamrin menunjukkan volume lalu lintas tertinggi, diikuti oleh Jl.

Prof. Dr. Ir. Sutami, Jl. SMA 3, dan Jl. A. Rahman. Pemantauan volume lalu lintas pada jam puncak ini sangat penting untuk perencanaan infrastruktur jalan dan manajemen lalu lintas guna mengoptimalkan arus kendaraan dan mengurangi kemacetan di wilayah tersebut.

4.3.4 Kecepatan Rata-rata Kendaraan

Kecepatan rata-rata kendaraan merupakan salah satu indikator penting dalam mengevaluasi kinerja lalu lintas di suatu ruas jalan. Kecepatan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi jalan, volume lalu lintas, serta karakteristik kendaraan yang melintas. Dalam sub bab ini, akan dianalisis kecepatan rata-rata kendaraan pada ruas-ruas jalan yang diteliti, yakni Jl. Husni Thamrin, Jl. SMA 3, Jl. Prof. Dr. Ir. Sutami, dan Jl. A. Rahman, untuk memahami lebih lanjut hubungan antara kondisi jalan dan perilaku lalu lintas.

Tabel 4.13 Kecepatan Rata-Rata pada Jalan Husni Thamrin

Segmen	Jarak (Km)	Waktu Perjalanan Rata-rata (Detik)	Waktu Perjalanan Rata-rata (Jam)	Kecepatan Rata-rata Km/Jam
1	0,1	10,26	0,0029	35,088
2	0,1	13,21	0,0084	30,280
3	0,1	13,40	0,0082	29,850
4	0,1	9,78	0,0113	40,899
5	0,1	12,6	0,0088	31,746
6	0,1	7,79	0,0022	46,213
7	0,1	13,45	0,0083	29,739
8	0,1	12,49	0,0088	32,025
9	0,1	9,94	0,0111	40,241
10	0,1	13,62	0,0081	29,368
11	0,1	9,62	0,0115	41,580
12	0,1	12,83	0,0086	31,176
13	0,1	13,54	0,0082	29,542
14	0,1	12,67	0,0087	31,570
15	0,1	8,97	0,0025	40,134
16	0,1	13,47	0,0082	29,695
17	0,1	13,45	0,0082	29,739
18	0,1	12,39	0,0082	32,284
19	0,1	13,51	0,0082	29,607

Segmen	Jarak (Km)	Waktu Perjalanan Rata-rata (Detik)	Waktu Perjalanan Rata-rata (Jam)	Kecepatan Rata-rata Km/Jam
20	0,1	9,43	0,0117	42,417
21	0,1	10,23	0,0108	39,100
22	0,1	9,48	0,0117	42,194
23	0,1	9,59	0,0115	41,710

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Dari tabel 4.13 diatas dapat dilihat bahwa kecepatan kendaraan yang melintas pada ruas jalan Husni Thamrin yang paling tinggi adalah pada segmen 6 dengan waktu perjalanan rata-rata 7,79 detik dengan kecepatan 46, 213 km/jam.

Tabel 4.14 Kecepatan Rata-Rata pada Jalan SMA 3

Segmen	Jarak (Km)	Waktu Perjalanan Rata-rata (Detik)	Waktu Perjalanan Rata-rata (Jam)	Kecepatan Rata-rata Km/Jam
1	0,1	10,26	0,0029	35,088
2	0,1	13,21	0,0084	30,280
3	0,1	13,40	0,0082	29,850
4	0,1	9,78	0,0113	40,899
5	0,1	12,6	0,0088	31,746
6	0,1	7,79	0,0022	46,213
7	0,1	13,45	0,0083	29,739
8	0,1	12,49	0,0088	32,025

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Dari tabel 4.14 diatas dapat dilihat bahwa kecepatan kendaraan yang melintas pada ruas jalan SMA 3 yang paling tinggi adalah pada segmen 6 dengan waktu perjalanan rata-rata 7,79 detik dengan kecepatan 46, 213 km/jam.

Tabel 4.15 Kecepatan Rata-Rata pada Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami

Segmen	Jarak (Km)	Waktu Perjalanan Rata-rata (Detik)	Waktu Perjalanan Rata-rata (Jam)	Kecepatan Rata-rata Km/Jam
1	0,1	13,40	0,0082	29,850
2	0,1	12,49	0,0088	32,025

Segmen	Jarak (Km)	Waktu Perjalanan Rata-rata (Detik)	Waktu Perjalanan Rata-rata (Jam)	Kecepatan Rata-rata Km/Jam
3	0,1	12,39	0,0082	32,284
4	0,1	13,51	0,0082	29,607
5	0,1	9,43	0,0117	42,417
6	0,1	10,23	0,0108	39,100
7	0,1	13,45	0,0083	29,739
8	0,1	12,49	0,0088	32,025

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Dari tabel 4.15 diatas dapat dilihat bahwa kecepatan kendaraan yang melintas pada ruas jalan Prof. Dr. Ir. Sutami yang paling tinggi adalah pada segmen 5 dengan waktu perjalanan rata-rata 9,43 detik dengan kecepatan 42, 417 km/jam.

Tabel 4.16 Kecepatan Rata-Rata pada Jalan A. Rahman

Segmen	Jarak (Km)	Waktu Perjalanan Rata-rata (Detik)	Waktu Perjalanan Rata-rata (Jam)	Kecepatan Rata-rata Km/Jam
1	0,1	15,34	0,0072	26,075
2	0,1	13,62	0,0081	29,368
3	0,1	42,27	0,0026	9,462
4	0,1	14,22	0,0078	28,129
5	0,1	45,71	0,0024	8,750
6	0,1	12,83	0,0086	31,176
7	0,1	13,62	0,0081	29,368
8	0,1	13,45	0,0082	29,739
9	0,1	12,39	0,0082	32,284
10	0,1	13,51	0,0082	29,607
11	0,1	50,89	0,0021	7,860
12	0,1	15,61	0,0071	25,624
13	0,1	13,54	0,0082	29,542
14	0,1	12,67	0,0087	31,570
15	0,1	13,45	0,0082	29,739

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Dari tabel 4.16 diatas dapat dilihat bahwa kecepatan kendaraan yang melintas pada ruas jalan A. Rahman yang paling tinggi adalah pada segmen 9 dengan waktu perjalanan rata-rata 12,39 detik dengan kecepatan 32,284 km/jam.

4.3.4 Hubungan antara Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Kendaraan

Analisis hubungan antara volume lalu lintas dan kecepatan rata-rata kendaraan dilakukan secara deskriptif berdasarkan data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan pengukuran waktu tempuh di empat ruas jalan utama di Kecamatan Datuk Bandar, Kota Tanjungbalai.

Tabel 4.17 Korelasi Visual antara Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Rata-rata Kendaraan

No	Ruas Jalan	Volume Tertinggi (smp/jam)	Kecepatan Tertinggi (km/jam)	Keterangan
1	Jl. Husni Thamrin	94	46,213	Volume dan kecepatan tinggi, kondisi jalan sangat baik (PCI tinggi)
2	Jl. SMA 3	81	45,622	Volume sedang, kecepatan tinggi, permukaan jalan dalam kondisi baik
3	Jl. Ir. Sutami	87	42,417	Volume tinggi, kecepatan tinggi, kondisi jalan relatif baik
4	Jl. A. Rahman	84	32,284	Volume serupa, namun kecepatan rendah karena kondisi jalan sangat rusak

Sumber: Hasil Analisis, 2024.

Tabel 4.17 menunjukkan bahwa kecepatan tertinggi kendaraan pada empat ruas jalan di Kota Tanjungbalai berkisar antara 32,284 km/jam hingga 46,213 km/jam. Kecepatan tertinggi tercatat pada Jl. Husni Thamrin sebesar 46,213 km/jam, disertai volume lalu lintas tertinggi yaitu 94 smp/jam. Jalan ini memiliki kondisi perkerasan sangat baik, sebagaimana tercermin dari nilai PCI yang tinggi. Sebaliknya, Jl. A. Rahman yang mengalami kerusakan berat pada badan jalan menunjukkan kecepatan tertinggi yang paling rendah, yaitu 32,284 km/jam, meskipun volumenya hampir setara (84 smp/jam). Sementara itu, Jl. SMA 3 dan Jl. Ir. Sutami yang memiliki kondisi jalan baik hingga relatif baik mencatat kecepatan tinggi di atas 42 km/jam, dengan volume yang tergolong sedang hingga tinggi.

Dari pola ini terlihat bahwa meskipun volume lalu lintas tidak berbeda signifikan antar ruas jalan, kondisi perkerasan jalan sangat berpengaruh terhadap

perilaku kecepatan pengemudi. Jalan dengan kerusakan berat cenderung menurunkan kecepatan secara signifikan sebagai bentuk kewaspadaan pengguna jalan terhadap risiko kecelakaan atau kerusakan kendaraan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kondisi jalan memiliki pengaruh yang lebih dominan terhadap kecepatan kendaraan dibandingkan volume lalu lintas itu sendiri. Meskipun kecepatan pada seluruh ruas jalan masih berada di bawah ambang batas maksimum yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2013 Pasal 23 Ayat 4 Huruf (c), yaitu 50 km/jam untuk kawasan perkotaan, data ini mencerminkan kondisi aktual di kota kecil-menengah seperti Tanjungbalai dan menunjukkan perlunya prioritas pemeliharaan jalan pada ruas-ruas dengan kerusakan berat guna menjaga kelancaran dan keselamatan lalu lintas.

Secara logika dasar transportasi, volume lalu lintas yang tinggi seharusnya menyebabkan kecepatan melambat akibat peningkatan kepadatan. Namun, kondisi tersebut tidak terjadi dalam konteks penelitian ini karena beberapa alasan.

1. Volume maksimum yang diamati masih jauh di bawah kapasitas jalan, yakni hanya 81–94 smp/jam dibandingkan kapasitas jalan sebesar 2126–2444 smp/jam. Hal ini menyebabkan arus lalu lintas masih sangat lancar (kategori pelayanan A), sehingga volume belum cukup tinggi untuk menurunkan kecepatan secara signifikan.
2. Jenis kendaraan yang dominan adalah sepeda motor yang lebih lincah dan tidak terlalu terpengaruh oleh volume padat seperti kendaraan berat.
3. Perbedaan kecepatan lebih terlihat sebagai akibat dari kondisi perkerasan jalan (PCI), di mana ruas dengan kondisi jalan rusak berat mengalami penurunan kecepatan meskipun volumenya relatif rendah atau sedang.

Pada ruas-ruas jalan yang diteliti, kecepatan rata-rata kendaraan lebih dipengaruhi oleh kualitas permukaan jalan daripada oleh volume lalu lintas. Korelasi negatif antara volume dan kecepatan seperti yang diasumsikan dalam teori, tidak dapat dibuktikan secara langsung dalam data ini karena kondisi jalan dan karakteristik lalu lintas belum mencapai tingkat kejenuhan yang signifikan.

4.4 Analisis Regresi terhadap Kondisi Jalan dan Kecepatan

Pada sub bab ini akan dilakukan analisis hubungan antara kondisi jalan

dengan kecepatan kendaraan yang disajikan sebagai berikut. Analisis ini dilakukan dengan maksud untuk menunjukkan bahwa variabel kecepatan memiliki hubungan yang signifikan terhadap nilai PCI pada keempat ruas jalan yang diteliti. Nilai signifikansi (*p-value*) yang rendah dan koefisien regresi positif yang tinggi mengindikasikan bahwa semakin buruk kondisi jalan, maka semakin rendah kecepatan yang dapat ditempuh oleh kendaraan. Sebaliknya, semakin baik kondisi permukaan jalan, semakin tinggi pula kecepatan rata-rata yang dicapai oleh pengemudi. Dengan demikian, kualitas perkerasan jalan terbukti secara statistik memiliki pengaruh yang substansial terhadap perilaku kecepatan kendaraan di wilayah perkotaan kecil-menengah seperti Kota Tanjungbalai.

Hubungan antara tingkat kerusakan jalan dengan kecepatan untuk tiap-tiap ruas jalan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.18 Rekapitulasi Nilai PCI dan Kecepatan di Jalan Husni Thamrin

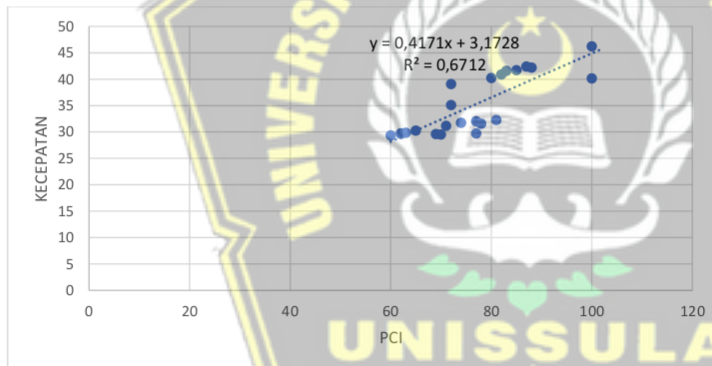
No	Segmen	PCI	Kecepatan Km/Jam
1	1	72	35,088
2	2	65	30,280
3	3	63	29,850
4	4	82	40,899
5	5	74	31,746
6	6	100	46,213
7	7	62	29,739
8	8	77	32,025
9	9	80	40,241
10	10	60	29,368
11	11	83	41,580
12	12	71	31,176
13	13	70	29,542
14	14	78	31,570
15	15	100	40,134
16	16	62	29,695
17	17	77	29,739
18	18	81	32,284
19	19	69	29,607
20	20	87	42,417
21	21	72	39,100
22	22	88	42,194

No	Segmen	PCI	Kecepatan Km/Jam
23	23	85	41,710

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Dari tabel menunjukkan bahwa semakin rendah nilai PCI maka akan berpengaruh terhadap lambatnya kecepatan kendaraan. Sebaliknya, semakin besar nilai PCI maka akan mempercepat laju kendaraan yang melintasi Jalan Husni Thamrin Kecamatan Datuk Bandar Kota Tanjungbalai. Dapat dilihat pada segmen 7 dan 16 dengan nilai PCI = 62 menunjukkan bahwa jalan tersebut dalam kondisi baik (*good*) dengan kecepatan perjalanan tertinggi mencapai 29,739 Km/Jam. Sedangkan untuk segmen 6 dan 15 dengan nilai PCI = 100 menunjukkan jalan tersebut dalam kondisi sempurna (*excellent*) dengan kecepatan perjalanan tertinggi 46,213 Km/Jam.

Hasil analisis di atas merupakan hasil perhitungan nilai kerusakan jalan dengan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan Kecepatan pada ruas jalan Husni Thamrin Kecamatan Datuk Bandar Kota Tanjungbalai, sehingga dapat dibuat grafik untuk menunjukkan seberapa besar hubungan kerusakan jalan terhadap kecepatan perjalanan adalah sebagai berikut:



Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Gambar 4.12 Grafik Hubungan antara Nilai PCI dengan Kecepatan di Jl. Husni Thamrin

Dari grafik hubungan antara nilai PCI dan Kecepatan pada gambar 4.12 ditemukan nilai $R^2 = 0,6712$. Hal ini menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang sedang antara kondisi perkerasan jalan terhadap kecepatan kendaraan sebesar 67,12 %. Senada dengan grafik tersebut juga dilakukan analisa regresi pada tabel 4.19 berikut.

Tabel 4.19 Analisis Regresi Ruas Jalan Husni Thamrin

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	20.029	8.722		2.296	.032		
Kecepatan	1.609	.246	.819	6.547	.000	1.000	1.000

Sumber: Hasil SPSS Penulis, 2024.

Model regresi menghasilkan konstanta 20,029 dan koefisien regresi 1,609 dengan nilai signifikansi $p = 0,001$. Nilai Beta sebesar 0,819 menunjukkan pengaruh yang sangat kuat, sementara nilai $t = 6,547$ mendukung signifikansi model. Ini menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan sangat dipengaruhi oleh kualitas jalan, meskipun secara visual ruas jalan ini tampak cukup baik. Multikolinearitas juga tidak ditemukan.

Dengan Persamaan regresinya adalah: $PCI = 20,029 + 1,609 \times \text{Kecepatan}$.

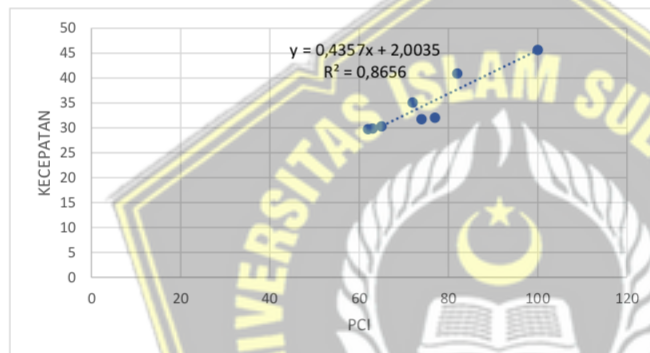
Tabel 4.20 Rekapitulasi Nilai PCI dan Kecepatan di Jalan SMA 3

No	Segmen	PCI	Kecepatan Km/Jam
1	1	72	35,088
2	2	65	30,280
3	3	63	29,850
4	4	82	40,899
5	5	74	31,746
6	6	100	45,622
7	7	62	29,739
8	8	77	32,025

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Dari tabel menunjukkan bahwa semakin rendah nilai PCI maka akan berpengaruh terhadap lambatnya kecepatan kendaraan. Sebaliknya, semakin besar nilai PCI maka akan mempercepat laju kendaraan yang melintasi Jalan SMA 3 Kecamatan Datuk Bandar Kota Tanjungbalai. Dapat dilihat pada segmen 7 dengan nilai PCI = 62 menunjukkan bahwa jalan tersebut dalam kondisi baik (*good*) dengan kecepatan perjalanan mencapai 29,739 Km/Jam. Sedangkan untuk segmen 7 dengan nilai PCI = 100 menunjukkan jalan tersebut dalam kondisi sempurna (*excellent*) dengan kecepatan perjalanan 45,622 Km/Jam.

Hasil analisis di atas merupakan hasil perhitungan nilai kerusakan jalan dengan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan Kecepatan pada ruas jalan SMA 3 Kecamatan Datuk Bandar Kota Tanjungbalai, sehingga dapat dibuat grafik untuk menunjukkan seberapa besar hubungan kerusakan jalan terhadap kecepatan perjalanan adalah sebagai berikut:



Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Gambar 4.13 Grafik Hubungan antara Nilai PCI dengan Kecepatan di Jl. SMA 3

Dari grafik hubungan antara nilai PCI dan Kecepatan pada gambar 4.13 ditemukan nilai $R^2 = 0,8656$. Hal ini menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang sedang antara kondisi perkerasan jalan terhadap kecepatan kendaraan sebesar 86,56 %. Senada dengan grafik tersebut juga dilakukan analisa regresi pada tabel 4.21 berikut.

Tabel 4.21 Analisis Regresi Ruas Jalan SMA 3

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	6.013	11.135		.540	.609		
	Kecepatan	1.987	.320	.930	6.217	.001	1.000	1.000

Sumber: Hasil SPSS Penulis, 2024.

Model regresi menghasilkan konstanta 6,013 dan koefisien regresi 1,987 dengan nilai signifikansi $p = 0,001$. Nilai Beta sebesar 0,930 menunjukkan pengaruh yang sangat kuat, sementara nilai $t = 6,217$ mendukung signifikansi model. Ini menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan sangat dipengaruhi oleh kualitas jalan, meskipun secara visual ruas jalan ini tampak cukup baik. Multikolinearitas juga tidak ditemukan.

Dengan Persamaan regresinya adalah: $PCI = 6,013 + 1,987 \times \text{Kecepatan}$.

Tabel 4.22 Rekapitulasi Nilai PCI dan Kecepatan di Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami

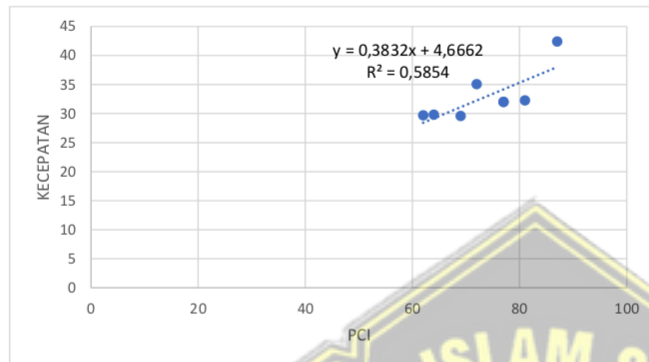
No	Segmen	PCI	Kecepatan Km/Jam
1	1	64	29,850
2	2	77	32,025
3	3	81	32,284
4	4	69	29,607
5	5	87	42,417
6	6	72	35,088
7	7	62	29,739
8	8	77	32,025

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Dari tabel menunjukkan bahwa semakin rendah nilai PCI maka akan berpengaruh terhadap lambatnya kecepatan kendaraan. Sebaliknya, semakin besar nilai PCI maka akan mempercepat laju kendaraan yang melintasi Jalan Ir. Sutami Kecamatan Datuk Bandar Kota Tanjungbalai. Dapat dilihat pada segmen 7 dengan nilai $PCI = 62$ menunjukkan bahwa jalan tersebut dalam kondisi baik (*good*) dengan kecepatan perjalanan mencapai 29,739 Km/Jam. Sedangkan untuk segmen 5 dengan nilai $PCI = 87$ menunjukkan jalan tersebut dalam kondisi

sempurna (*excellent*) dengan kecepatan perjalanan 42,417 Km/Jam.

Hasil analisis di atas merupakan hasil perhitungan nilai kerusakan jalan dengan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan Kecepatan pada ruas jalan Prof. Dr. Ir. Sutami Kecamatan Datuk Bandar Kota Tanjungbalai, sehingga dapat dibuat grafik untuk menunjukkan seberapa besar hubungan kerusakan jalan terhadap kecepatan perjalanan adalah sebagai berikut:



Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Gambar 4.14 Grafik Hubungan antara Nilai PCI dengan Kecepatan Pada Ruas Jl. Prof. Dr. Ir. Sutami

Dari grafik hubungan antara nilai PCI dan Kecepatan pada gambar 4.14 ditemukan nilai $R^2 = 0,5854$. Hal ini menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang sedang antara kondisi perkerasan jalan terhadap kecepatan kendaraan sebesar 58,54 %. Senada dengan grafik tersebut juga dilakukan analisa regresi pada tabel 4.23 berikut.

Tabel 4.23 Analisis Regresi Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Sutami

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	23.400	17.384	1.346	.227		
	Kecepatan	1.528	.525	2.910	.027	1.000	1.000

Sumber: Hasil SPSS Penulis, 2024.

Model regresi memberikan konstanta 23,400 dan koefisien kecepatan 1,528 dengan nilai signifikansi $p = 0,027$. Meskipun signifikansi masih berada di bawah ambang 0,05, nilainya lebih tinggi dibandingkan dua ruas sebelumnya. Beta sebesar 0,765 menunjukkan hubungan cukup kuat, namun peningkatan kualitas jalan di ruas ini tidak sekuat pengaruh di ruas sebelumnya. Multikolinearitas tidak ada ($VIF = 1,000$).

Dengan Persamaan regresinya adalah: $PCI = 23,400 + 1,528 \times \text{Kecepatan}$.

Tabel 4.24 Rekapitulasi Nilai PCI dan Kecepatan di Jalan A. Rahman

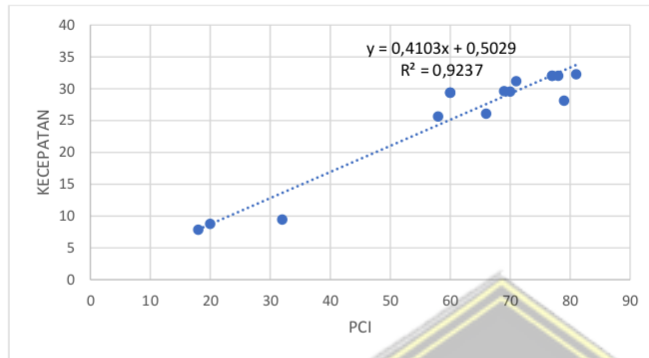
No	Segmen	PCI	Kecepatan Km/Jam
1	1	66	26,075
2	2	60	29,368
3	3	32	9,462
4	4	79	28,128
5	5	20	8,750
6	6	71	31,176
7	7	60	29,368
8	8	77	32,025
9	9	81	32,284
10	10	69	29,607
11	11	18	7,860
12	12	58	25,624
13	13	70	29,542
14	14	78	32,045
15	15	77	32,025

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Dari tabel menunjukkan bahwa semakin rendah nilai PCI maka akan berpengaruh terhadap lambatnya kecepatan kendaraan. Sebaliknya, semakin besar nilai PCI maka akan mempercepat laju kendaraan yang melintasi Jalan A. Rahman Kecamatan Datuk Bandar Kota Tanjungbalai. Dapat dilihat pada segmen 11 dengan nilai $PCI = 18$ menunjukkan bahwa jalan tersebut dalam kondisi sangat buruk (*very poor*) dengan kecepatan perjalanan mencapai 7,860 Km/Jam. Sedangkan untuk segmen 9 dengan nilai $PCI = 81$ menunjukkan jalan tersebut dalam kondisi sangat baik (*very good*) dengan kecepatan perjalanan 32,284 Km/Jam.

Hasil analisis di atas merupakan hasil perhitungan nilai kerusakan jalan

dengan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan Kecepatan pada ruas jalan A. Rahman Kecamatan Datuk Bandar Kota Tanjungbalai, sehingga dapat dibuat grafik untuk menunjukkan seberapa besar hubungan kerusakan jalan terhadap kecepatan perjalanan adalah sebagai berikut:



Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024.

Gambar 4.15 Grafik Hubungan antara Nilai PCI dengan Kecepatan Pada Ruas Jl. A. Rahman

Dari grafik hubungan antara nilai PCI dan Kecepatan pada gambar 4.15 ditemukan nilai $R^2 = 0,9237$. Hal ini menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara kondisi perkerasan jalan terhadap kecepatan kendaraan sebesar 92,37 %. Senada dengan grafik tersebut juga dilakukan analisa regresi pada tabel 4.25 berikut.

Tabel 4.25 Analisis Regresi Ruas Jalan A. Rahman

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	3.527	4.843		.728	.479	1.000	1.000
	Kecepatan	2.252	.179	.961	12.546	.000	1.000	1.000

Sumber: Hasil SPSS Penulis, 2024.

Model ini menunjukkan konstanta 3,527 dan koefisien kecepatan 2,252, dengan nilai signifikansi sangat tinggi $p = 0,000$ dan nilai $t = 12,546$. Nilai Beta sebesar 0,961 menunjukkan bahwa hubungan antara kondisi jalan dan kecepatan kendaraan sangat kuat. Meskipun konstanta rendah, peningkatan kualitas jalan secara signifikan mendorong kenaikan kecepatan kendaraan. Tidak terdapat masalah multikolinearitas.

Dengan Persamaan regresinya adalah: $PCI = 3,527 + 2,252 \times \text{Kecepatan}$.

Model yang digunakan dalam analisis ini menerapkan metode *enter* dengan satu konstanta dan satu variabel bebas, yaitu kecepatan kendaraan. Variabel bebas ini memiliki koefisien positif, yang menunjukkan bahwa semakin baik kondisi permukaan jalan, maka semakin tinggi pula kecepatan kendaraan yang dapat dicapai; sebaliknya, semakin parah kerusakan jalan, semakin rendah kecepatan kendaraan. Dengan demikian, kerusakan permukaan jalan terbukti berperan sebagai faktor utama yang memengaruhi perilaku kecepatan kendaraan. Temuan ini masuk akal dan memberikan alternatif model analisis yang baik secara statistik maupun logika transportasi. Berikut adalah bentuk umum dari persamaan regresi linier sederhana yang digunakan dalam analisis pada masing-masing ruas jalan:

$$Y = a + bX$$

dengan:

- Y = Nilai PCI
- X = Kecepatan kendaraan (km/jam)
- a = Konstanta
- b = Koefisien regresi

Seluruh model regresi menunjukkan:

- Koefisien positif antara kondisi jalan dan kecepatan, artinya semakin baik kondisi perkerasan, semakin tinggi kecepatan kendaraan.
- Signifikansi statistik tinggi ($p < 0,01$), hubungan ini bukan kebetulan.
- Multikolinearitas tidak ditemukan, model valid dan stabil.

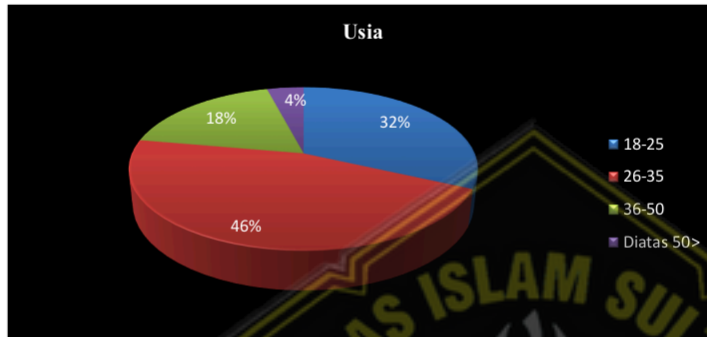
Secara keseluruhan, analisis ini menegaskan bahwa kualitas perkerasan jalan di Kota Tanjungbalai secara signifikan memengaruhi perilaku kecepatan kendaraan. Oleh karena itu, hasil ini dapat menjadi dasar yang kuat bagi pengambil

kebijakan dalam menentukan prioritas perbaikan dan pemeliharaan jalan guna menunjang efisiensi, kenyamanan, dan keselamatan lalu lintas.

4.5 Analisis Korelasi Data Responden

4.5.1 Korelasi Pengguna Kendaraan Bermotor Berdasarkan Usia

Pengguna kendaraan bermotor di kawasan penelitian berdasarkan tingkatan usia yang ditinjau adalah usia 18 s.d 25 tahun, 26 s.d 35 tahun, 36 s.d 50 tahun, dan di atas 50 tahun. Dapat dilihat pada gambar 4.13 berikut ini:



Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2024.

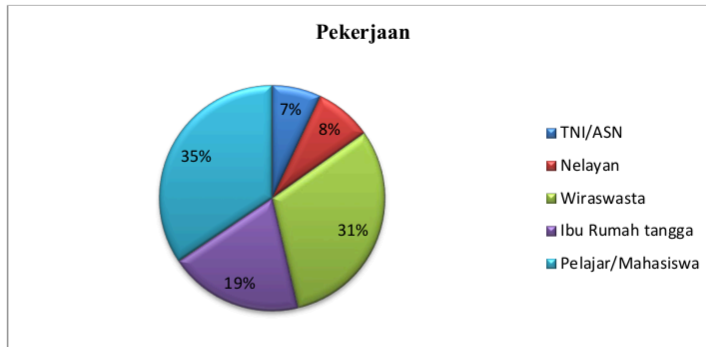
Gambar 4.16 Diagram Persentase Responden Berdasarkan Usia

Diagram di atas menunjukkan bahwa frekuensi terbanyak berdasarkan umur adalah responden dengan rentang umur 26-35 tahun dengan persentase 46% dari responden pengendara kendaraan bermotor yang melintas dilokasi studi yang dijadikan sampel. Umur responden 18-25 tahun pada pie chart adalah 27%, antara 26-35 tahun sebesar 46%, antara 36-50 tahun sebesar 18%, dan umur di atas 50 sebesar 4%.

4.5.2 Korelasi Pengguna Kendaraan Bermotor Berdasarkan Profesi

Karakteristik Pengguna Kendaraan Bermotor di sekitar lokasi penelitian berdasarkan profesi/pekerjaan yang ditinjau adalah Pegawai Negeri Sipil (PNS), TNI/Polri, Karyawan Swasta, Buruh/Sopir, Wirausaha, pelajar, mahasiswa dan

lainnya. Dapat dilihat pada gambar 4.17 berikut ini:



Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2024.

Gambar 4.17 Diagram Persentase Responden berdasarkan Pekerjaan

Diagram di atas menunjukkan bahwa frekuensi terbanyak responden pada penelitian ini adalah Pelajar/Mahasiswa dengan persentase 35%, Wiraswasta dengan persentase 31%, TNI/ASN dengan persentase 7%, Nelayan dengan persentase 8%, Ibu rumah tangga dengan persentase 19%.

4.6 Analisis Statistik dan Pemodelan

Setelah uji validitas dan reliabilitas dilakukan, dengan hasil yang valid dan reliabel, langkah berikutnya adalah melakukan analisis data. Pemodelan *Structural Equation Modeling* (SEM) digunakan sebagai teknik analisis untuk menguji hubungan yang kompleks antara variabel laten dalam model penelitian. SEM memungkinkan analisis simultan antara variabel independen, dependen, serta mediator dalam satu model struktural. Pada penelitian ini, SEM digunakan untuk mengevaluasi pengaruh berbagai faktor, seperti Kondisi Perkerasan Jalan, Sikap Disiplin, Data Pribadi, dan Pengetahuan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan. Dengan SEM, dilakukan analisis jalur (*path analysis*) untuk mengidentifikasi pengaruh langsung, tidak langsung, serta total antar variabel dalam model yang diusulkan. Selain itu, SEM memungkinkan evaluasi kecocokan model melalui indikator seperti *Goodness-of-Fit*, *Path Coefficient*, dan R^2 , sehingga model yang

dihasilkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang hubungan antar variabel.

4.6.1 Analisis *Inner Model*

Setelah melakukan evaluasi model dan diperoleh bahwa setiap konstruksi telah memenuhi syarat *Convergent Validity*, *Discriminant Validity*, dan *Composite Reliability*, maka yang berikutnya adalah evaluasi model struktural yang meliputi pengujian kecocokan model (*Model fit*), *Path Coeffisient*, dan *R Square*. Pengujian kecocokan model (*Model fit*) digunakan untuk mengetahui apakah suatu model memiliki kecocokan dengan data.

a. *Path Coeffisient*

Berdasarkan gambar 3.2 yang merupakan hasil dari mengeliminasi beberapa pernyataan yang tidak valid, pada variabel Faktor Pengetahuan memiliki pengaruh terhadap variabel Perilaku Pengemudi Perkotaan sebesar 0.053 atau 5.3%. Pada variabel Faktor Sikap Disiplin memiliki pengaruh terhadap variabel Perilaku Pengemudi Perkotaan sebesar 0.210 atau 21.0%. Pada variabel Faktor Data Pribadi memiliki pengaruh terhadap variabel Perilaku Pengemudi Perkotaan sebesar 0.128 atau 12.8%. Pada variabel Faktor Kondisi Perkerasan Jalan memiliki pengaruh terhadap variabel Perilaku Pengemudi Perkotaan sebesar 0.365 atau 36.5%.

b. *Goodness-of-Fit*

Tabel 4.26 *Model fit*

	<i>Saturated Model</i>	<i>Estimated Model</i>
SRMR	0,078	0,078
NFI	0,491	0,491

Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

Nilai NFI mulai 0–1 diturunkan dari perbandingan antara model yang dihipotesiskan dengan suatu model independen tertentu. Model mempunyai kecocokan tinggi jika nilai mendekati 1. Berdasarkan tabel 4.26 di atas nilai NFI berada pada 0.491 yang berarti memiliki kecocokan model yang dapat dinyatakan baik. (Ghozali, 2014).

Interpretasi Nilai SRMR

1. Nilai Ideal: Nilai SRMR yang lebih kecil menunjukkan bahwa model memiliki fit yang lebih baik dengan data. Secara umum, nilai SRMR yang dianggap baik adalah di bawah 0.08. Nilai ini menunjukkan bahwa perbedaan antara model yang diprediksi dan data yang diamati relatif kecil.
2. Standar Umum:
 - $SRMR < 0.08$: Ini biasanya dianggap sebagai indikasi fit model yang baik. Model Anda mungkin dianggap cocok jika SRMR berada dalam kisaran ini.
 - $0.08 \leq SRMR < 0.10$: Nilai ini menunjukkan fit model yang moderat. Model mungkin masih dapat diterima, tetapi mungkin ada ruang untuk perbaikan.
 - $SRMR \geq 0.10$: Nilai ini menunjukkan bahwa model tidak fit dengan baik. Mungkin ada masalah dengan spesifikasi model atau ada variabel yang tidak dimasukkan yang perlu dipertimbangkan.
3. Pertimbangan Konteks: Selalu pertimbangkan nilai SRMR dalam konteks penelitian dan spesifikasi model. Dalam beberapa kasus, model yang baik mungkin tidak selalu menghasilkan SRMR yang sangat rendah jika data atau model memiliki kompleksitas tertentu.

c. *R Square*

Inner model (inner relation, structural model, dan substantive theory) menggambarkan hubungan antara variabel laten berdasarkan pada teori substantif. *Model Structural* di evaluasi dengan menggunakan *R-square* untuk konstruk dependen. Nilai R^2 dapat digunakan untuk menilai pengaruh variabel endogen tertentu dan variabel eksogen apakah mempunyai pengaruh *substantive* (Ghozali, 2014). Hasil R^2 sebesar 0.67, 0.33, dan 0.19 mengindikasikan bahwa model “kuat”, “moderat”, dan “lemah” (Ghozali, 2014).

Tabel 4.27 R Square

	<i>R Square</i>	<i>R Square Adjusted</i>
Perilaku Pengemudi Perkotaan	0,6849	0,685

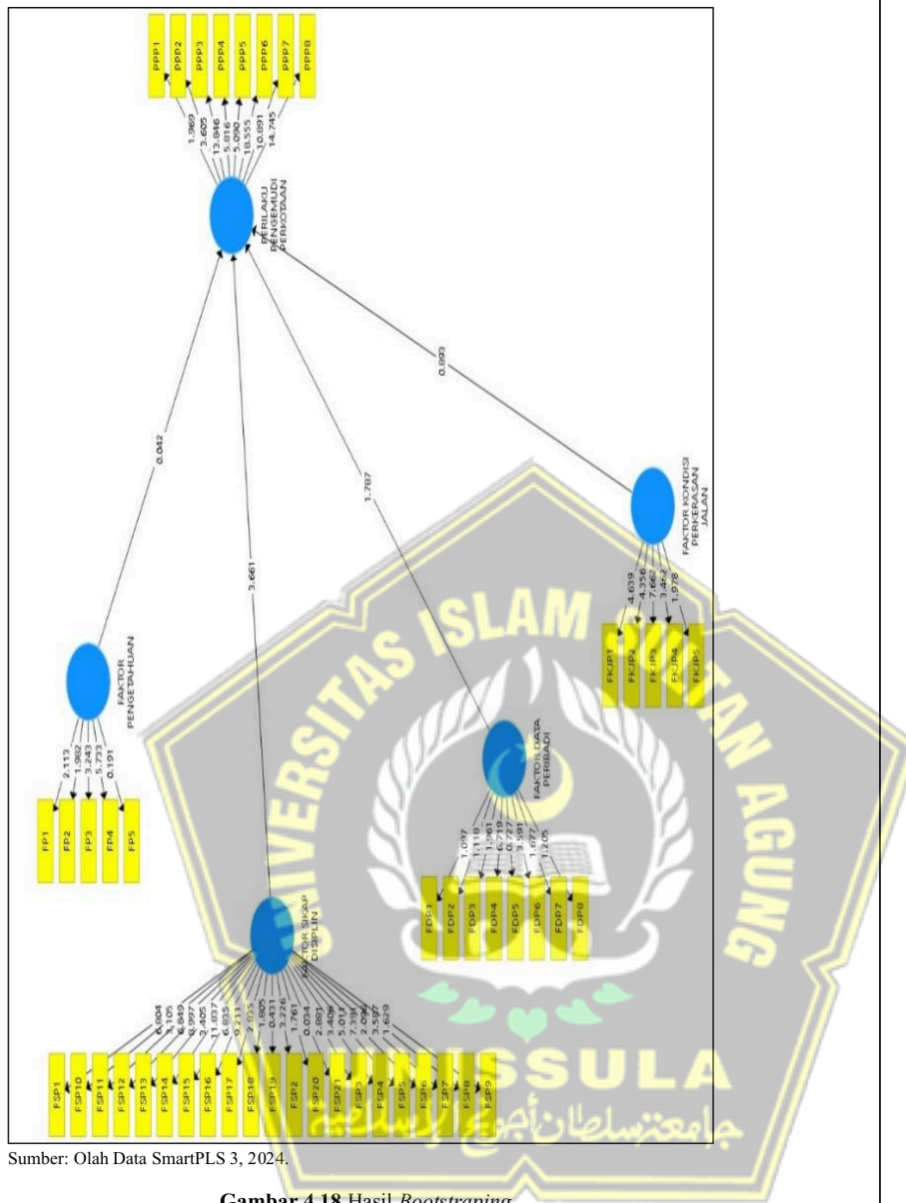
Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

Berdasarkan tabel 4.27 diperoleh nilai *R Square* sebesar 0.685, hal ini berarti 68.5% variasi atau perubahan Perilaku Pengemudi Perkotaan dipengaruhi oleh Faktor Pengetahuan, Faktor Sikap Disiplin, Faktor Data Pribadi, dan Faktor Kondisi Perkerasan Jalan sedangkan sisanya sebanyak 31.5% dijelaskan oleh sebab lain. Sehingga dapat dikatakan bahwa *R Square* pada variabel Perilaku Pengemudi Perkotaan adalah kuat.

4.7 Analisis *Direct Effect*, *InDirect Effect* dan *Total Effect* dalam Pemodelan SEM

Setelah mengevaluasi kecocokan model dalam analisis *Structural Equation Modeling* (SEM), langkah selanjutnya adalah menganalisis pengaruh langsung (*Direct Effect*), tidak langsung (*InDirect Effect*), dan *Total Effect* antar variabel dalam model penelitian. Analisis ini penting untuk memahami bagaimana variabel eksogen memengaruhi variabel endogen, baik secara langsung maupun melalui variabel mediator. *Direct Effect* menggambarkan pengaruh langsung dari satu variabel ke variabel lainnya, sementara *InDirect Effect* melibatkan variabel perantara yang memperlihatkan hubungan tidak langsung antar variabel. *Total Effect* merupakan gabungan dari kedua efek tersebut dan memberikan gambaran lengkap mengenai pengaruh keseluruhan variabel. Dalam sub-bab ini, akan dijelaskan hasil dari analisis *direct*, *indirect*, dan *Total Effect* untuk memahami lebih mendalam dinamika hubungan antar variabel yang berkontribusi terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.

Bootstrapping merupakan teknik yang digunakan untuk menilai tingkat signifikansi dari *Direct Effect*, *InDirect Effect*, dan *Total Effect* dalam model penelitian. Melalui metode ini, pengujian hipotesis dilakukan dengan membandingkan nilai *P-Value* dengan tingkat signifikansi *alpha* (0,05) atau dengan melihat nilai *t-statistic* ($>1,96$). Proses *bootstrapping* menghasilkan nilai *P-Value* dan *t-statistic*, yang dihasilkan dari pengolahan data menggunakan perangkat lunak SmartPLS. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi empat hipotesis utama yang menyangkut pengaruh variabel eksogen terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan. Setelah melalui pengujian ini, hasil *direct*, *indirect*, dan *Total Effect* akan dianalisis untuk memahami lebih lanjut hubungan struktural antar variabel laten dalam model.



Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

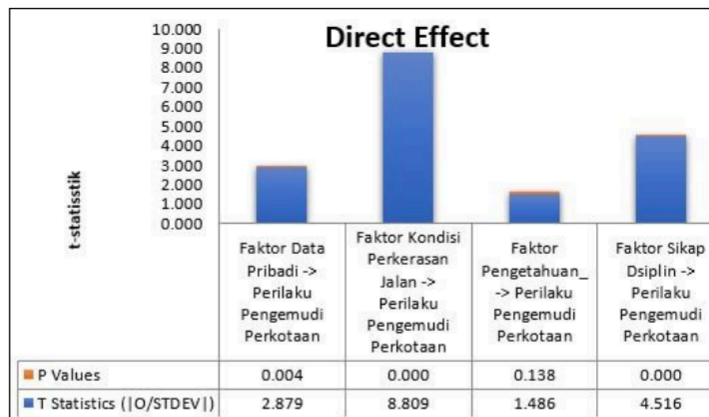
Gambar 4.18 Hasil *Bootstrapping*

Bootstrapping adalah proses untuk menilai tingkat signifikansi atau probabilitas dari *Direct Effects*, *InDirect Effects*, dan *Total Effects*. Untuk mengetahui hubungan structural antar variabel laten, harus dilakukan pengujian hipotesis terhadap koefisien jalur antar variabel dengan membandingkan angka *P-Value* dengan *alpha* (0.005) atau *t-statistic* sebesar (>1.96). Besarnya *P-Value* dan juga *t-statistic* diperoleh dari output pada SmartPLS dengan menggunakan metode *bootstrapping*. Pengujian ini dimaksudkan untuk menguji hipotesis yang terdiri dari 4 hipotesis berikut ini:

- H1: Terdapat pengaruh Faktor Pengetahaun Terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.
- H2: Terdapat pengaruh Faktor Sikap Disiplin terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.
- H3: Terdapat pengaruh Faktor Data Pribadi terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.
- H4: Terdapat pengaruh Faktor Kondisi Perkerasan Jalan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.

4.7.1 Uji Hipotesis *Direct Effect*

Uji hipotesis *Direct Effect* bertujuan untuk mengetahui pengaruh langsung antara variabel-variabel laten dalam model SEM. Pengaruh langsung ini menggambarkan hubungan tanpa perantara antara variabel independen (eksogen) dengan variabel dependen (endogen). Pengujian dilakukan dengan menggunakan teknik *bootstrapping*, di mana signifikansi pengaruh diukur melalui nilai *P-Value* dan *t-statistic*. Jika nilai *P-Value* kurang dari 0,05 dan nilai *t-statistic* lebih besar dari 1,96, maka hipotesis diterima, menunjukkan adanya pengaruh langsung yang signifikan. Dalam sub-bab ini, hasil uji *Direct Effect* untuk setiap hipotesis akan dijelaskan secara rinci.



Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

Gambar 4.19 *Direct Effect*

A. Perilaku Mengemudi Berdasarkan Faktor Pengetahuan

Uji hipotesis dilakukan untuk menentukan pengaruh dari setiap variabel eksogen terhadap variabel endogen dalam model penelitian. Dalam hal ini, hipotesis pertama yang diuji adalah hubungan antara Faktor Pengetahuan dan Perilaku Pengemudi Perkotaan. Pengujian ini dilakukan menggunakan metode analisis jalur (*path analysis*) dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS 3. Berdasarkan hasil uji statistik, nilai *t-statistic* dan *P-Value* digunakan sebagai dasar untuk menerima atau menolak hipotesis nol (H_0). Hasil uji hipotesis ini dapat dilihat pada tabel 4.28, yang menunjukkan bagaimana Faktor Pengetahuan memengaruhi Perilaku Pengemudi Perkotaan dalam konteks penelitian ini.

Uji Hipotesis 1

Tabel 4.28 *Direct Effect* Uji Hipotesis 1

Kriteria	Faktor Pengetahuan	Perilaku Pengemudi Perkotaan
<i>t-statistic</i>	1.486	
<i>P-Value</i>	0.138	

Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

- H_0 1: Tidak ada pengaruh Faktor Pengetahuan terhadap

Perilaku Pengemudi Perkotaan.

- Ha1: Ada pengaruh Faktor Pengetahuan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.

Berdasarkan tabel 4.28 dengan nilai *P-Value* sebesar $0.138 > 0.05$ atau dengan *t-statistic* sebesar $1.486 < 1.96$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti bahwa Faktor Pengetahuan tidak berpengaruh terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.

B. Perilaku Mengemudi Berdasarkan Faktor Sikap Disiplin

Pengujian hipotesis berikutnya dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh Faktor Sikap Disiplin terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah sikap disiplin pengemudi secara signifikan memengaruhi perilaku mereka dalam berkendara di area perkotaan. Dengan menggunakan metode analisis jalur dan software SmartPLS 3, hasil uji statistik dianalisis berdasarkan nilai *t-statistic* dan *P-Value*. tabel 4.29 menyajikan hasil pengujian hipotesis kedua ini, yang akan dijadikan dasar untuk menerima atau menolak hipotesis nol (H_0) terkait pengaruh Sikap Disiplin terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.

Uji Hipotesis 2

Tabel 4.29 *Direct Effect* Uji Hipotesis 2

Kriteria	Faktor Sikap Disiplin	Perilaku Pengemudi Perkotaan
<i>t-statistic</i>	4.516	
<i>P-Value</i>	0.000	

Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

- H_0 2: Tidak ada pengaruh Faktor Sikap Disiplin terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.
- H_a 2: Ada pengaruh Faktor Sikap Disiplin terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.

Berdasarkan tabel 4.29 dengan nilai *P-Value* sebesar $0.000 < 0.05$ atau dengan *t-statistic* sebesar $4.516 > 1.96$ maka H_0 2 ditolak dan H_a 2 diterima yang berarti bahwa Faktor Sikap Disiplin berpengaruh terhadap Perilaku Pengemudi

Perkotaan.

C. Perilaku Mengemudi Berdasarkan Data Pribadi Pengemudi Perkotaan

Uji hipotesis ketiga dilakukan untuk menganalisis apakah Faktor Data Pribadi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan. Dalam konteks ini, Faktor Data Pribadi mengacu pada aspek individu yang dapat memengaruhi perilaku pengemudi dalam situasi lalu lintas perkotaan. Pengujian dilakukan menggunakan metode analisis jalur dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS 3. Hasil uji statistik dalam tabel 4.30 menyajikan informasi mengenai hubungan antara Faktor Data Pribadi dan Perilaku Pengemudi Perkotaan, yang menjadi dasar untuk menyimpulkan apakah hipotesis nol (H_0) dapat diterima atau ditolak.

Uji Hipotesis 3

Tabel 4.30 *Direct Effect* Uji Hipotesis 3

Kriteria	Faktor Data Pribadi	Perilaku Pengemudi Perkotaan
<i>t-statistic</i>	2.879	
<i>P-Value</i>	0.004	

Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

- H_03 : Tidak ada pengaruh Faktor Data Pribadi terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.
- H_a3 : Ada pengaruh Faktor Data Pribadi terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.

Berdasarkan tabel 4.30 dengan nilai *P-Value* sebesar $0.004 < 0,05$ atau dengan *t-statistic* sebesar $2.879 > 1.96$ maka H_03 ditolak dan H_a3 diterima yang berarti bahwa Faktor Data Pribadi berpengaruh terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.

D. Perilaku Mengemudi Berdasarkan Faktor Kondisi Perkerasan Jalan

Uji hipotesis keempat difokuskan untuk mengevaluasi pengaruh Faktor Kondisi Perkerasan Jalan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan. Kondisi perkerasan jalan merupakan faktor eksternal yang berpotensi memengaruhi perilaku pengemudi, baik dari segi kecepatan, kenyamanan, maupun keselamatan

saat berkendara. Menggunakan analisis jalur dengan perangkat lunak SmartPLS 3, uji ini mengukur sejauh mana kondisi jalan memengaruhi perilaku pengemudi. Hasil uji statistik yang ditampilkan dalam Tabel 4.30 menjadi dasar untuk menguji hipotesis nol (H_0) dan melihat apakah hipotesis alternatif (H_a) dapat diterima.

Uji Hipotesis 4

Tabel 4.31 *Direct Effect* Uji Hipotesis 4

Kriteria	Faktor Kondisi Perkerasan Jalan	Perilaku Pengemudi Perkotaan
<i>t-statistic</i>	9.809	
<i>P-Value</i>	0.000	

Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

- H_{04} : Tidak ada pengaruh Faktor Kondisi Perkerasan Jalan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.
- H_{a4} : Ada pengaruh Faktor Kondisi Perkerasan Jalan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.

Berdasarkan tabel 4.31 dengan nilai *P-Value* sebesar $0.000 < 0.05$ atau dengan *t-statistic* sebesar $9.809 > 1.96$ maka H_{04} ditolak dan H_{a4} diterima yang berarti bahwa Faktor Kondisi Perkerasan Jalan berpengaruh terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.

E. Rekapitulasi Hasil Uji Hipotesis

Setelah melakukan serangkaian uji hipotesis berdasarkan model penelitian, hasil pengujian untuk setiap hipotesis direkapitulasi dalam tabel 4.32. Rekapitulasi ini memberikan gambaran keseluruhan mengenai pengaruh faktor-faktor yang diteliti, yaitu Faktor Pengetahuan, Faktor Sikap Disiplin, Faktor Data Pribadi, dan Faktor Kondisi Perkerasan Jalan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan. Tabel ini memuat kesimpulan dari setiap hipotesis, apakah hipotesis tersebut diterima atau ditolak, berdasarkan hasil analisis statistik yang telah dijelaskan sebelumnya. Rekapitulasi ini menjadi dasar penting untuk memahami hubungan antara variabel-variabel yang diteliti dan memberikan arah dalam pembahasan lebih lanjut mengenai implikasi dari hasil penelitian.

Tabel 4.32 Hasil Rekapitulasi Hipotesis

Hipotesis		Kesimpulan
Hipotesis 1	Faktor Pengetahuan berpengaruh terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan.	Ditolak
Hipotesis 2	Faktor Sikap Disiplin berpengaruh terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan	Diterima
Hipotesis 3	Faktor Data Pribadi berpengaruh terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan	Diterima
Hipotesis 4	Faktor Kondisi Perkerasan Jalan berpengaruh terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan	Diterima

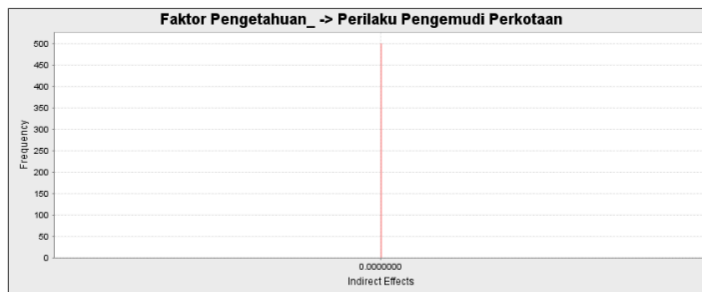
Sumber: Analisis Penelitian, 2024.

Hasil analisis data yang telah dijabarkan menunjukkan pengaruh signifikan dari beberapa faktor terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan. Temuan ini memberikan dasar yang kuat untuk membahas lebih lanjut bagaimana setiap faktor tersebut berhubungan dengan teori dan penelitian terdahulu. Pada bab berikutnya, hasil ini akan diinterpretasikan lebih mendalam dan implikasinya akan dijelaskan, baik dalam konteks teoretis maupun praktis.

4.7.2 *InDirect Effect*

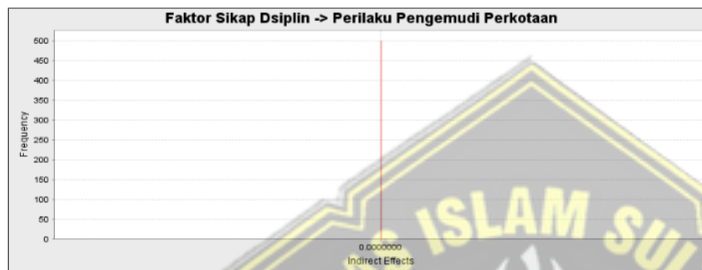
Uji *InDirect Effect* bertujuan untuk mengukur pengaruh tidak langsung antar variabel dalam model SEM, yang terjadi melalui variabel mediasi. *InDirect Effect* menunjukkan bagaimana satu variabel eksogen dapat memengaruhi variabel endogen dengan perantara variabel lain, sehingga hubungan ini tidak langsung terjadi. Pengujian dilakukan menggunakan teknik *bootstrapping* untuk menentukan signifikansi pengaruh tidak langsung tersebut melalui nilai *P-Value* dan *t-statistic*. Dalam sub-bab ini, akan dijelaskan hasil uji *InDirect Effect*, yang memberikan gambaran mengenai kontribusi variabel mediator dalam model penelitian ini.

Tidak adanya pengaruh tidak langsung (*InDirect Effect*) pada variabel penelitian dapat dilihat dari histogram (*InDirect Effect*) pada program SmartPLS 3 berikut ini:



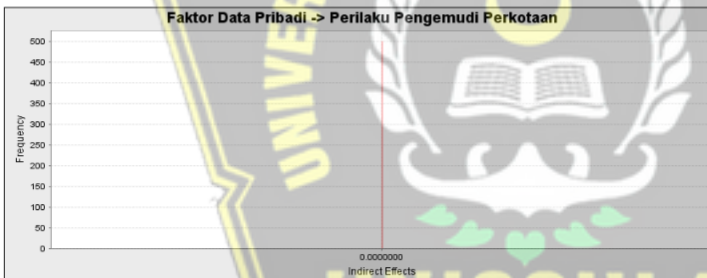
Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

Gambar 4.20 *Indirect Effect* Faktor Pengetahuan-Perilaku Pengemudi Perkotaan



Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

Gambar 4.21 *Indirect Effect* Faktor Sikap Disiplin-Perilaku Pengemudi Perkotaan



Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

Gambar 4.22 *Indirect Effect* Faktor Data Pribadi-Perilaku Pengemudi Perkotaan



Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

Gambar 4.23 *Indirect Effect* Faktor Kondisi Perkerasan Jalan-Perilaku Pengemudi Perkotaan

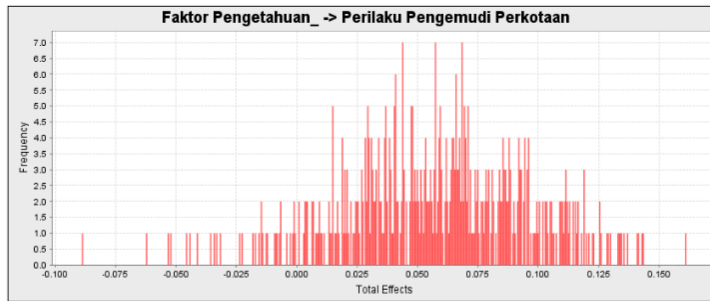
4.7.3 Total Effect

Total Effect adalah pengaruh total yang merupakan hasil penambahan pengaruh langsung dengan pengaruh tidak langsung. Seperti dalam model path dalam tutorial ini, yaitu misalnya total langsung Faktor Pengetahuan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan, pengaruh total Faktor Sikap Disiplin terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan, pengaruh total Faktor Data Pribadi terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan, dan pengaruh total Faktor Kondisi Perkerasan Jalan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan. Dapat dilihat dari tabel dan juga histogram (*Total Effect*) pada program SmartPLS 3 berikut ini:

Tabel 4.33 *Total Effect*

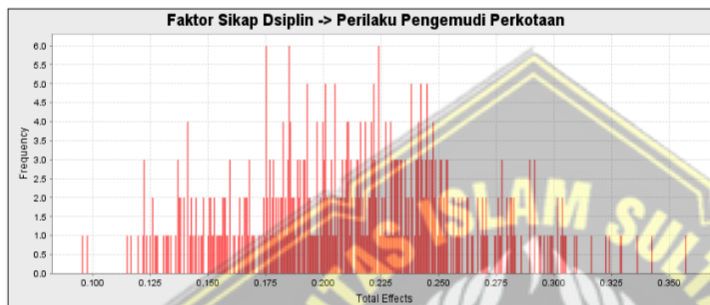
	<i>Original Sample (O)</i>	<i>Sample Mean (M)</i>	<i>Standard Deviation (STDEV)</i>	<i>T Statistics (O/STDEV)</i>	<i>P Values</i>
Faktor Data Pribadi -> Perilaku Pengemudi Perkotaan	0,127	0,128	0,044	2,879	0,004
Faktor Kondisi Perkerasan Jalan -> Perilaku Pengemudi Perkotaan	0,366	0,366	0,042	8,809	0,000
Faktor Pengetahuan -> Perilaku Pengemudi Perkotaan	0,056	0,057	0,038	1,486	0,138
Faktor Sikap Disiplin -> Perilaku Pengemudi Perkotaan	0,208	0,213	0,046	4,516	0,000

Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.



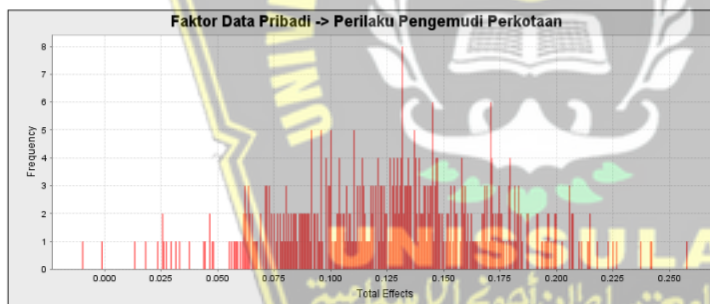
Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

Gambar 4.24 *Total Effect* Faktor Pengetahuan-Perilaku Pengemudi Perkotaan



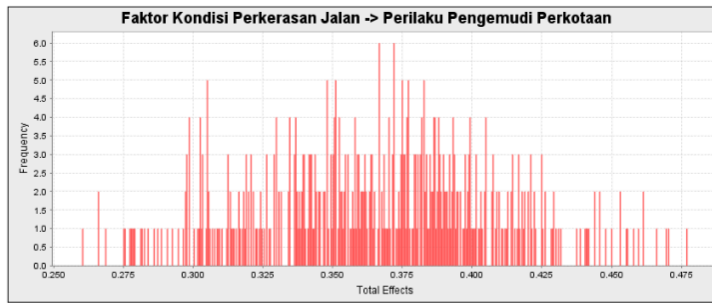
Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

Gambar 4.25 *Total Effect* Faktor Sikap Disiplin-Perilaku Pengemudi Perkotaan



Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

Gambar 4.26 *Total Effect* Faktor Data Pribadi-Perilaku Pengemudi Perkotaan



Sumber: Olah Data SmartPLS 3, 2024.

Gambar 4.27 *Total Effect* Faktor Kondisi Perkerasan Jalan-Perilaku Pengemudi Perkotaan

Karena tidak ada variabel perantara dalam pengaruh total antara Faktor Pengetahuan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan, Faktor Sikap Disiplin terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan, Faktor Data Pribadi terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan, serta Faktor Kondisi Perkerasan Jalan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan, maka secara otomatis nilai pengaruh total sama dengan nilai pengaruh langsungnya.



BAB V

PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

5.1 Pembahasan Hasil Statistik

5.1.1 *R Square*

Nilai *R Square* sebesar 0.685 pada Gambar 5.1 adalah kuat (Ghozali, 2014). Dalam hal ini menunjukkan bahwa 68,5% variasi atau perubahan dalam perilaku pengemudi perkotaan dapat dijelaskan oleh empat faktor utama yang dianalisis, yaitu Faktor Pengetahuan, Faktor Sikap Disiplin, Faktor Data Pribadi, dan Faktor Kondisi Perkerasan Jalan. Ini berarti bahwa gabungan dari faktor-faktor tersebut memberikan kontribusi yang signifikan dalam memahami perilaku pengemudi, tetapi juga ada faktor lain yang berperan. Sisanya, yaitu 31,5%, tidak dapat dijelaskan oleh faktor-faktor tersebut dan mungkin dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak termasuk dalam analisis ini. Dengan kata lain, meskipun faktor-faktor yang dianalisis memberikan gambaran penting, masih banyak aspek lain yang memengaruhi perilaku pengemudi yang perlu dipertimbangkan.

Dalam analisis statistik, nilai *R Square* (R^2) mengukur seberapa baik variabel independen dalam model menjelaskan variabel dependen. Nilai ini berkisar antara 0 dan 1, di mana 0 menunjukkan bahwa variabel independen tidak menjelaskan variasi variabel dependen sama sekali, dan 1 menunjukkan bahwa variabel independen sepenuhnya menjelaskan variasi variabel dependen.

Nilai *R Square* sebesar 0.685 dapat dikategorikan sebagai "kuat" dalam konteks analisis regresi. Berikut adalah penjelasan tentang nilai R^2 yang lebih tinggi:

1. Penjelasan Variabilitas: Nilai R^2 0.685 berarti bahwa 68,5% dari variasi dalam variabel dependen (perilaku pengemudi perkotaan) dapat dijelaskan oleh variabel independen (misalnya, faktor pengetahuan, sikap disiplin, kondisi perkerasan jalan, dan data pribadi). Ini menunjukkan bahwa variabel independen memiliki kontribusi yang kuat dalam menjelaskan perilaku pengemudi perkotaan, meskipun masih ada faktor lain yang memengaruhi.

2. Nilai R^2 di kisaran 0.6 hingga 0.7 menunjukkan bahwa model ini memiliki kekuatan penjelasan yang solid dan memberikan gambaran yang kuat tentang hubungan antara variabel independen dan dependen. Artinya, model ini cukup efektif dalam menjelaskan sebagian besar variasi dalam data.
3. Meskipun nilai R^2 sebesar 0.685 menunjukkan kemampuan yang cukup baik dalam menjelaskan variabilitas dalam variabel dependen, sekitar 31,5% dari variasi masih belum dapat dijelaskan oleh model ini. Hal ini menandakan bahwa masih ada faktor atau variabel lain yang mungkin memengaruhi perilaku pengemudi perkotaan yang tidak tertangkap dalam model ini. Oleh karena itu, mempertimbangkan variabel tambahan atau model yang lebih kompleks bisa memberikan pemahaman yang lebih lengkap.
4. Nilai R^2 sebesar 0.685 menunjukkan bahwa model ini cukup bermanfaat untuk memahami hubungan antara variabel independen dan dependen. Model ini memberikan gambaran yang kuat mengenai kontribusi faktor-faktor yang diteliti dalam memengaruhi perilaku pengemudi perkotaan.

Secara keseluruhan, nilai R^2 yang cukup tinggi mengindikasikan bahwa model ini memberikan penjelasan yang baik, meskipun masih ada ruang untuk peningkatan lebih lanjut. Penting untuk mempertimbangkan langkah-langkah analisis selanjutnya untuk mengeksplorasi faktor-faktor lain yang mungkin belum teridentifikasi dalam model ini.

5.1.2 Analisis Regresi

Hasil analisis regresi digunakan untuk memahami seberapa besar pengaruh dari setiap faktor independen terhadap perilaku pengemudi perkotaan. Regresi linear berganda membantu mengidentifikasi faktor mana yang memiliki dampak signifikan terhadap perilaku pengemudi. Dengan demikian, pembahasan ini berfokus pada interpretasi pengaruh faktor pengetahuan, sikap disiplin, data pribadi, dan kondisi perkerasan jalan, serta bagaimana setiap faktor tersebut berkontribusi dalam membentuk perilaku pengemudi di lingkungan perkotaan berdasarkan hasil pengujian statistik.

Tabel 5.1 Hasil Uji Regresi Linear Berganda

Coefficients ^a									
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			
	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	
1 (Constant)	11.692	1.176		9.942	.000				
Faktor Pengetahuan	.075	.044	.058	1.698	.090	.313	.064	.051	
Faktor Sikap Disiplin	.077	.016	.190	4.835	.000	.462	.180	.145	
Faktor Data Pribadi	.120	.037	.132	3.230	.001	.473	.121	.097	
Faktor Kondisi Perkerasan Jalan	.496	.053	.361	9.404	.000	.548	.334	.283	

a. Dependent Variable: Perilaku Pengemudi Perkotaan

Sumber: Olah Data SPSS26, 2024.

Berdasarkan tabel 5.1, dapat diuraikan persamaan regresi berganda yaitu sebagai berikut:

$$Y = a + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \epsilon$$

Perilaku Pengemudi

Perkotaan

$$= a + (\beta_1 \times \text{Faktor Pengetahuan}) + (\beta_2 \times \text{Faktor Sikap Disiplin}) + (\beta_3 \times \text{Faktor Data Pribadi}) + (\beta_4 \times \text{Faktor Kondisi Perkerasan Jalan}) + \epsilon$$

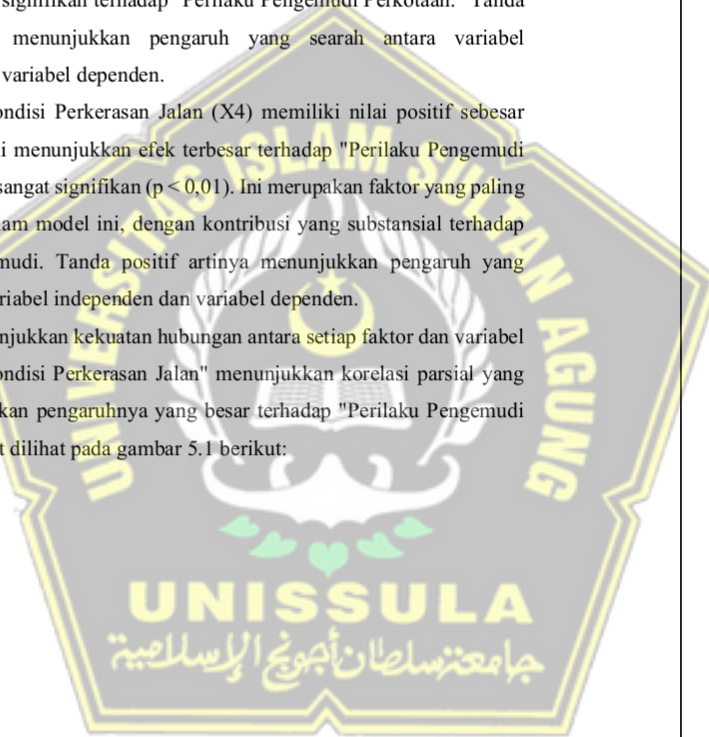
Dari persamaan regresi linear berganda di atas, dapat dijelaskan sebagai berikut:

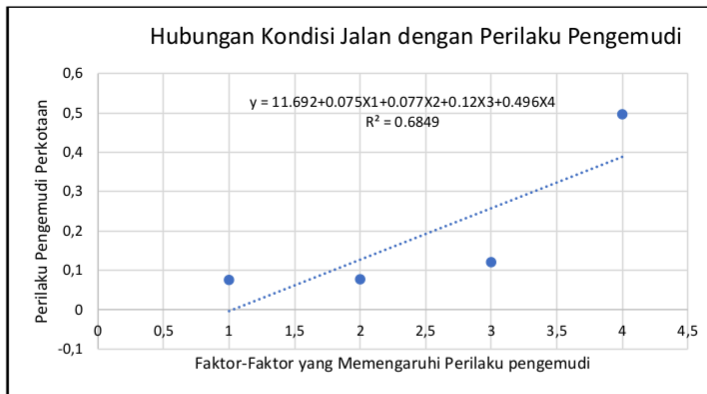
1. Nilai konstanta (a) memiliki nilai positif sebesar 11,692. Tanda positif artinya menunjukkan pengaruh yang searah antara variabel independen dan variabel dependen. Hal ini menunjukkan ketika semua variabel independen bernilai 0 persen atau tidak mengalami perubahan, maka nilai perilaku pengemudi perkotaan adalah 11,692. Nilai ini sangat signifikan.
2. Nilai Faktor Pengetahuan (X1) memiliki nilai positif sebesar 0.075. Faktor ini memiliki efek positif kecil terhadap variabel dependen, namun tidak

signifikan secara statistik ($p > 0,05$). Ini berarti kontribusinya terhadap "Perilaku Pengemudi Perkotaan" tidak cukup kuat setelah mempertimbangkan variabel lain.

3. Nilai Faktor Sikap Disiplin (X_2) memiliki nilai positif sebesar 0.077. Faktor ini memiliki efek positif dan signifikan secara statistik ($p < 0,01$). Ini menunjukkan bahwa faktor sikap disiplin memiliki pengaruh yang berarti terhadap "Perilaku Pengemudi Perkotaan." Tanda positif artinya menunjukkan pengaruh yang searah antara variabel independen dan variabel dependen.
4. Nilai Faktor Data Pribadi (X_3) memiliki nilai positif sebesar 0,120. Faktor ini juga memiliki efek positif dan signifikan secara statistik ($p < 0,01$). Meskipun tidak sebesar faktor sikap disiplin, faktor data pribadi tetap memberikan kontribusi yang signifikan terhadap "Perilaku Pengemudi Perkotaan." Tanda positif artinya menunjukkan pengaruh yang searah antara variabel independen dan variabel dependen.
5. Nilai Faktor Kondisi Perkerasan Jalan (X_4) memiliki nilai positif sebesar 0,496. Faktor ini menunjukkan efek terbesar terhadap "Perilaku Pengemudi Perkotaan" dan sangat signifikan ($p < 0,01$). Ini merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam model ini, dengan kontribusi yang substansial terhadap perilaku pengemudi. Tanda positif artinya menunjukkan pengaruh yang searah antara variabel independen dan variabel dependen.

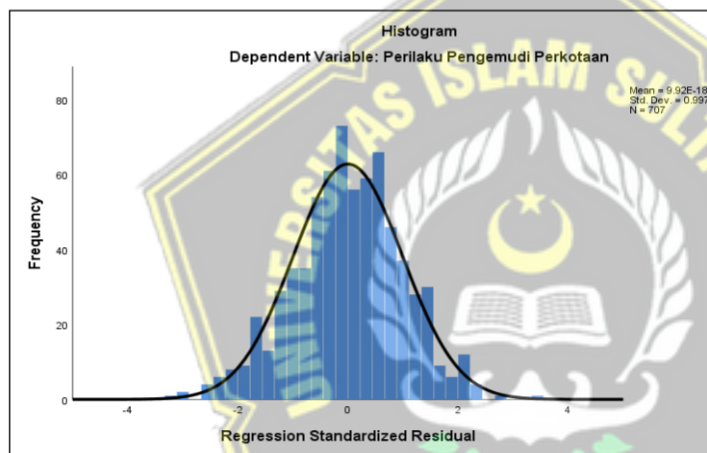
Korelasi menunjukkan kekuatan hubungan antara setiap faktor dan variabel dependen. "Faktor Kondisi Perkerasan Jalan" menunjukkan korelasi parsial yang paling kuat, menandakan pengaruhnya yang besar terhadap "Perilaku Pengemudi Perkotaan" yang dapat dilihat pada gambar 5.1 berikut:





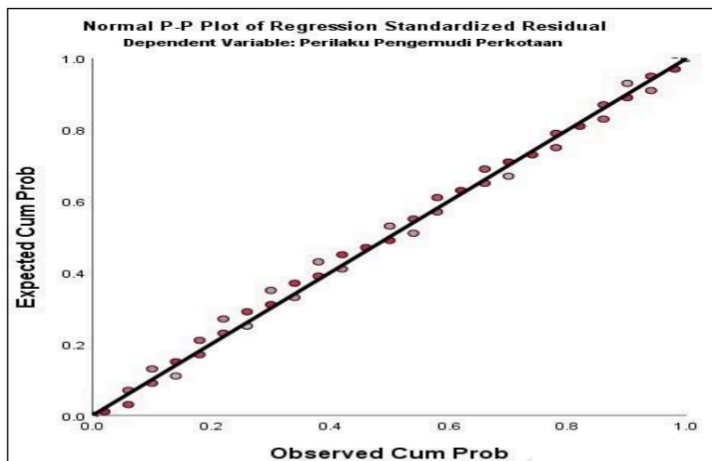
Sumber: Olah Data, 2024.

Gambar 5.1 Hubungan Kondisi Jalan dengan Perilaku Pengemudi



Sumber: Olah Data SPSS26, 2024.

Gambar 5.2 Histogram Regression Standarized Residual



Sumber: Olah Data SPSS26, 2024.

Gambar 5.3 Normal P-Plot of Regression Standardized Residual

5.2 Pembahasan Hipotesis

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh berbagai faktor terhadap perilaku pengemudi perkotaan dengan pendekatan *Structural Equation Modeling* - Partial Least Square (SEM-PLS). Dalam kerangka teori perilaku, perilaku manusia merupakan hasil dari respon terhadap stimulus yang diterima dan diolah melalui ranah kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotorik (tindakan) (Bloom dalam Adventus *et al.*, 2019). Berdasarkan teori Stimulus-Organism-Response (S-O-R) yang dikemukakan oleh Skinner, perubahan perilaku terjadi apabila stimulus diterima, diproses secara internal, dan menghasilkan respon dalam bentuk tindakan nyata (Skinner dalam Notoatmodjo, 2014). Dalam konteks ini, keempat variabel yang diuji pengetahuan, sikap disiplin, data pribadi, dan kondisi perkerasan jalan mewakili stimulus-stimulus yang diasumsikan dapat memengaruhi perilaku pengemudi perkotaan sebagai respon yang terbentuk.

5.2.1 Hipotesis 1: Pengetahuan Tidak Cukup Mengubah Perilaku Mengemudi

Uji hipotesis pertama bertujuan untuk mengetahui apakah Faktor Pengetahuan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap Perilaku Pengemudi

Perkotaan. Faktor ini mencakup pemahaman pengemudi mengenai peraturan lalu lintas, pentingnya keselamatan berkendara, serta aspek teknis yang relevan dengan situasi lalu lintas perkotaan. Hasil analisis SEM-PLS menunjukkan nilai P-Value sebesar 0,138 dan t-statistic sebesar 1,486, yang berarti hipotesis nol diterima.

Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun pengetahuan merupakan komponen penting dalam kerangka teori perilaku (ranah kognitif), ia tidak secara otomatis menghasilkan perubahan perilaku nyata (*overt behavior*). Menurut Notoatmodjo (2017), pengetahuan hanyalah satu unsur dari proses pembentukan perilaku, dan belum tentu mampu mendorong tindakan tanpa adanya sikap dan penguatan lingkungan. Dalam hal ini, peran pengetahuan tampak lebih bersifat pasif dan belum cukup untuk menjadi penggerak perilaku mandiri tanpa disertai sikap internal atau dukungan eksternal.

Walaupun demikian, pengetahuan tetap menjadi fondasi penting yang mendasari pembentukan sikap disiplin. Ia memberikan kerangka berpikir yang rasional dan informatif, namun harus diikuti oleh proses internalisasi nilai dan penguatan sosial agar dapat mendorong perubahan perilaku yang langgeng (Notoatmodjo dalam Damayanti, 2017).

5.2.2 Hipotesis 2: Sikap Disiplin sebagai Inti Penggerak Perilaku Mengemudi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Faktor Sikap Disiplin memiliki pengaruh signifikan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan. Berdasarkan hasil SEM-PLS, nilai P-Value = 0,000 dan t-statistic = 4.516, sehingga hipotesis alternatif diterima. Sikap disiplin mencerminkan kesiapan batin dan kecenderungan untuk bertindak sesuai dengan norma dan aturan lalu lintas.

Temuan ini sejalan dengan teori perubahan perilaku yang menempatkan sikap sebagai tahap lanjut dari pengetahuan, di mana terjadi evaluasi emosional dan kecenderungan bertindak (Bloom dalam Adventus *et al.*, 2019). Sikap disiplin merefleksikan perubahan yang bersifat internalisasi (*internalization*), yakni perubahan yang didasari oleh keyakinan dan pengalaman individu, bukan sekadar kepatuhan karena tekanan eksternal. Dalam konteks Islam, perubahan yang hakiki dimulai dari perubahan dalam diri, sesuai dengan QS Ar-Ra'd ayat 11.

Oleh karena itu, penguatan sikap disiplin melalui pendidikan karakter, keteladanan sosial, dan penegakan hukum yang konsisten menjadi pilar penting dalam strategi membentuk perilaku pengemudi yang bertanggung jawab di jalan raya.

5.2.3 Hipotesis 3: Data Pribadi Menjadi Fondasi Diferensiasi Perilaku Mengemudi

Faktor Data Pribadi juga menunjukkan pengaruh signifikan terhadap perilaku pengemudi, dengan P-Value = 0.004 dan t-statistic = 2.879. Variabel ini mencakup usia, tingkat pendidikan, jenis kelamin, dan pengalaman berkendara, yang merupakan bagian dari predisposisi individu dalam menghadapi situasi lalu lintas.

Teori perubahan perilaku mengakui bahwa predisposisi individu berperan besar dalam memproses dan merespons stimulus (Lawrence Green dalam Damayanti, 2017). Individu yang lebih tua, lebih berpendidikan, dan lebih berpengalaman cenderung menunjukkan perilaku mengemudi yang lebih hati-hati dan patuh terhadap aturan. Temuan ini memperkuat pentingnya pendekatan segmentatif dalam desain intervensi lalu lintas, seperti edukasi berbasis kelompok umur, pengalaman, atau tingkat pendidikan tertentu.

Selain itu, data pribadi juga menjadi dasar dalam memahami variasi kesiapan untuk berubah (*readiness to change*), di mana tidak semua individu merespons intervensi dengan cara dan waktu yang sama (WHO dalam Pakpahan *et al.*, 2021). Hal ini harus menjadi pertimbangan dalam kebijakan lalu lintas berbasis perilaku.

5.2.4 Hipotesis 4: Kondisi Jalan sebagai Pengaruh Utama Perilaku Mengemudi

Hipotesis keempat memperoleh dukungan terkuat dalam penelitian ini. Faktor Kondisi Perkerasan Jalan terbukti sangat signifikan memengaruhi perilaku pengemudi, dengan P-Value = 0.000 dan t-statistic = 8.809. Temuan ini menegaskan bahwa faktor lingkungan fisik (*enabling factor*) memainkan peran

besar dalam membentuk atau bahkan memaksa pengemudi untuk berperilaku tertentu.

Kondisi jalan yang rusak memicu perilaku mengemudi yang menyimpang, seperti manuver mendadak atau pelanggaran marka jalan, yang berdampak pada keselamatan. Sebaliknya, infrastruktur jalan yang baik memberikan rasa aman, kenyamanan, dan mendukung terbentuknya perilaku disiplin (Moradi *et al.*, 2019; Castillo-Manzano *et al.*, 2020).

Dalam teori perubahan perilaku, ini mencerminkan pentingnya stimulus eksternal dalam memperkuat atau melemahkan perilaku yang diinginkan (Hosland dalam Nasrah *et al.*, 2020). Dengan demikian, kualitas infrastruktur bukan hanya soal teknis, tetapi juga soal moralitas kolektif: infrastruktur yang buruk dapat mendorong pelanggaran, sementara jalan yang baik menciptakan budaya tertib.

5.2.5 Sintesa Teori

Berdasarkan keempat hipotesis tersebut, dapat disimpulkan bahwa perubahan perilaku pengemudi adalah hasil interaksi antara faktor internal (pengetahuan, sikap, data pribadi) dan faktor eksternal (kondisi jalan). Dalam konteks teori Bloom, perubahan perilaku terbentuk melalui tahapan pengetahuan, sikap, dan tindakan (Bloom dalam Adventus *et al.*, 2019). Namun, hasil penelitian ini menegaskan bahwa sikap dan kondisi lingkungan lebih dominan dalam membentuk perilaku nyata di jalan raya.

Temuan ini memperkuat relevansi pendekatan teori S-O-R Skinner, serta teori perubahan perilaku WHO dan Islam, bahwa perubahan tidak akan terjadi tanpa kesiapan dari dalam diri individu dan pengaruh lingkungan yang mendukung (Skinner dalam Inten, 2018; QS. Al-Ra'd:11; Pakpahan *et al.*, 2021). Oleh karena itu, intervensi perubahan perilaku harus bersifat integratif: edukatif, afektif, dan struktural.

5.3 Focus Group Discussion (FGD)

Focus Group Discussion (FGD) yang dilakukan dengan berbagai pemangku kepentingan, seperti staf Dinas Perhubungan, kontraktor jalan, dan akademisi, bertujuan untuk memvalidasi temuan dalam disertasi "Model Pengaruh Kondisi

Perkerasan Jalan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan" oleh Alexander Tuahta Sihombing. Pelaksanaan FGD ini dimaksudkan untuk memperoleh perspektif yang lebih luas mengenai relevansi model penelitian yang telah dikembangkan serta memastikan bahwa variabel yang digunakan dalam penelitian mencerminkan kondisi aktual di lapangan. Melalui diskusi ini, berbagai masukan strategis diperoleh dari praktisi, akademisi, dan peneliti, yang digunakan untuk menetapkan langkah awal dalam validasi temuan penelitian.

Metode validasi yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan diskusi mendalam dengan pemangku kepentingan terkait untuk membandingkan hasil temuan kuantitatif dengan realitas yang dihadapi di lapangan. FGD dilaksanakan dalam beberapa tahap dengan tujuan untuk mengeksplorasi lebih lanjut variabel penelitian serta menilai tingkat signifikansinya terhadap perilaku pengemudi perkotaan. Fokus utama dalam validasi ini mencakup aspek-aspek penting seperti pengaruh pengetahuan terhadap perilaku pengemudi, tingkat disiplin dan kepatuhan terhadap aturan lalu lintas, serta dampak kondisi perkerasan jalan terhadap keselamatan berkendara. Selain itu, diskusi ini juga mengevaluasi sejauh mana model penelitian yang dikembangkan dapat digunakan sebagai dasar dalam penyusunan kebijakan infrastruktur jalan yang lebih efektif.

FGD ini bertujuan untuk mengonfirmasi relevansi model penelitian serta memahami bagaimana faktor utama dalam penelitian berpengaruh terhadap perilaku pengemudi dalam kondisi nyata. FGD dilaksanakan di Aula Kantor Dinas Perhubungan Kota Tanjung Balai pada Rabu, 17 Januari 2025, pukul 09.00 WIB s.d. selesai. Kegiatan ini dihadiri oleh sepuluh peserta yang terdiri dari berbagai pemangku kepentingan yang memiliki pengalaman dan wawasan mendalam terkait kondisi perkerasan jalan dan dampaknya terhadap perilaku berkendara, yaitu:

Tabel 5.2 Peserta FGD

No	Nama	Asal Instansi
1	Ade Indra Prazha, S.H.	Dinas Perhubungan Tanjungbalai
2	Junaidi, S.H.	Dinas Perhubungan Tanjungbalai
3	Rahmat Hidayat Samosir, Amd.Tr.	Dinas Perhubungan Tanjungbalai
4	Zamhari Ardi W P, Amd.Tr.	Dinas Perhubungan Tanjungbalai
5	Paulinus Kapan Sitohang, S.T.	Dinas PU Tanjungbalai
6	Samuel Panjaitan, S.T.	Dinas PU Tanjungbalai
7	Muhammad Mahrozi Sagala, S.T.	Dinas PU Tanjungbalai
8	Ricky S R Siregar, S.IP., M.P.	Dinas Perhubungan Tanjungbalai
9	Nurlinda Mayani, S.Si., M.M.	BAPPERIDA Tanjungbalai
10	Hidayat Noor, S.T., M.T.	BAPPERIDA Tanjungbalai

Sumber: Hasil Analisis, 2024.



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025.

Gambar 5.4 Pelaksanaan *Focus Group Discussion* (FGD)

Peserta FGD memberikan masukan mengenai variabel-variabel yang dianggap berpengaruh, seperti tingkat pemahaman aturan lalu lintas, kondisi psikologis pengemudi, serta infrastruktur jalan dan membahas implikasi hasil penelitian dan validasi model yang digunakan dalam penelitian ini. Peserta mendiskusikan relevansi model *Structural Equation Modeling* (SEM) yang digunakan dalam penelitian serta menyarankan perbaikan dalam analisis data agar lebih representatif terhadap kondisi lapangan.

Hasil FGD:

1. Kondisi perkerasan jalan
 - Kondisi perkerasan jalan yang baik dapat meningkatkan kecepatan berkendara, namun tanpa pengawasan yang ketat, berisiko menambah potensi kecelakaan.
2. Faktor psikologis pengemudi
 - Faktor psikologis pengemudi, seperti tingkat stres dan tekanan waktu, juga berperan dalam memengaruhi perilaku berkendara, namun belum sepenuhnya terakomodasi dalam model penelitian yang dikembangkan.
3. Model SEM
 - Model SEM yang digunakan dalam penelitian ini dinilai cukup baik, tetapi masih perlu penyempurnaan dengan memasukkan variabel tambahan, seperti faktor psikologis pengemudi dan kondisi lingkungan sekitar.
4. Penguatan data penelitian
 - Penguatan data penelitian melalui sumber sekunder, seperti rekaman CCTV, sensor jalan, dan data kecelakaan lalu lintas, sangat diperlukan untuk meningkatkan validitas hasil penelitian.
5. Evaluasi metode PCI
 - Kombinasi metode PCI dengan inspeksi visual dan survei geoteknik diperlukan guna memperoleh evaluasi kondisi jalan yang lebih akurat.
6. Analisis lebih lanjut
 - Uji multi-group analysis diperlukan untuk menggali lebih dalam perbedaan perilaku pengemudi berdasarkan faktor usia, jenis kendaraan, dan tingkat pengalaman berkendara.
7. Sistem peringatan dini

- Pengembangan sistem peringatan dini berbasis data kondisi jalan dan volume lalu lintas dapat meningkatkan keselamatan berkendara.
8. Penyesuaian regulasi batas kecepatan
- Penyesuaian regulasi batas kecepatan di area dengan kondisi jalan yang buruk diperlukan guna mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas.

Kesimpulan dari FGD:

- Kondisi perkerasan jalan memiliki pengaruh signifikan terhadap perilaku pengemudi, terutama dalam hal kecepatan berkendara, pengambilan keputusan, dan kecenderungan untuk melakukan pelanggaran lalu lintas.
- Model SEM yang digunakan dalam penelitian ini cukup baik, namun masih perlu penyempurnaan dengan memasukkan variabel tambahan dan menguatkan data melalui sumber sekunder.
- Penguatan sistem pengawasan dan pengembangan sistem peringatan dini sangat diperlukan untuk meningkatkan keselamatan berkendara di daerah perkotaan.

Secara keseluruhan, hasil FGD memberikan validasi yang lebih mendalam terhadap temuan penelitian dan memperkuat dasar untuk rekomendasi kebijakan yang lebih efektif dalam meningkatkan keselamatan berkendara di daerah perkotaan.

5.3.1 Validasi Hasil Temuan Penelitian dan FGD

Untuk memvalidasi temuan *path coefficient* dari model SEM secara substantif, dilakukan teknik *ranking exercise* dalam FGD yang melibatkan sepuluh pemangku kepentingan dari Dinas Perhubungan, Dinas PU, dan Bapperida. Setiap peserta diminta untuk mengurutkan empat variabel utama berdasarkan persepsi mereka terhadap pengaruhnya terhadap perilaku pengemudi di wilayah perkotaan. Hasil pemeringkatan ditampilkan dalam Tabel 5.3 berikut:

Validasi ini bertujuan untuk membandingkan hasil model statistik kuantitatif hasil temuan penelitian dengan persepsi empirik para pakar mengenai tingkat pengaruh masing-masing variabel terhadap perilaku pengemudi di wilayah perkotaan. Setiap indikator diberi penilaian oleh peserta FGD dan dibandingkan langsung terhadap nilai indikator temuan penelitian (*path coefficient*) yang

digunakan untuk menjelaskan kontribusi setiap variabel bebas terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan. Selisih nilai dihitung menggunakan rumus deviasi GAP berikut:

$$\text{GAP (\%)} = |(\text{Nilai Temuan Penelitian} - \text{Nilai FGD}) / \text{Nilai Temuan Penelitian}| \times 100\%$$

Tabel 5.3 Validasi FGD terhadap Temuan Lapangan

Variabel	Path Koefisien Temuan	Path Koefisien FGD	Deviasi GAP (%)	Keterangan Validasi
Pengetahuan	0.053	0.057	9.33%	Valid dan konsisten
Sikap Disiplin	0.210	0.196	5.19%	Valid dan konsisten
Data Pribadi	0.128	0.135	9.17%	Valid dan konsisten
Kondisi Perkerasan Jalan	0.365	0.348	6.65%	Valid dan konsisten

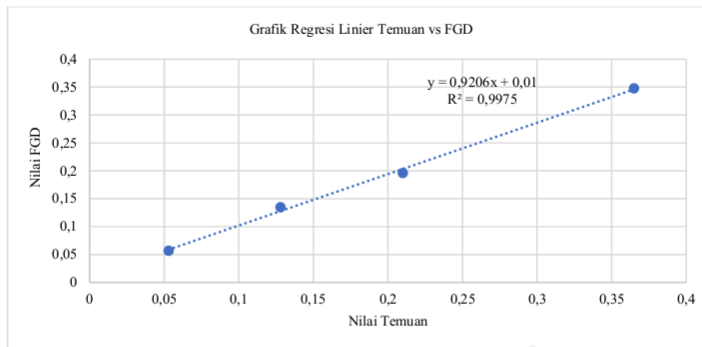
Sumber: Hasil Analisis, 2024.

Seluruh deviasi menunjukkan nilai di bawah 10%, yang menurut Suwanto dan Suryani (2015) termasuk dalam kategori tingkat kesesuaian yang tinggi antara pendekatan kuantitatif dan persepsi lapangan. Oleh karena itu, model yang dikembangkan dapat dinyatakan valid tidak hanya secara statistik tetapi juga secara substantif dan praktis. Validasi ini sekaligus memperkuat kontribusi model dalam pengambilan kebijakan transportasi berbasis bukti (*evidence-based policy*).

5.3.2 Validasi Hasil Penelitian melalui Regresi SEM Temuan Penelitian dan FGD

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan linear yang sangat kuat antara nilai SEM temuan penelitian dan FGD. Persamaan garis regresi yang diperoleh adalah: $y = 0.921x + 0.010$ dengan nilai $R^2 = 0.9975$. Nilai R^2 yang mendekati 1 menandakan bahwa 99,75% variasi nilai FGD dapat dijelaskan oleh hasil SEM temuan penelitian, sehingga dapat disimpulkan bahwa model penelitian yang dikembangkan tidak hanya sah secara statistik, tetapi juga relevan dengan

pengalaman empiris para praktisi di lapangan. Grafik berikut memperlihatkan visualisasi hubungan linear antara kedua pendekatan:



Sumber: Hasil Analisis, 2024.

Gambar 5.5 Grafik Regresi Linier Temuan vs FGD

Tiap titik data dalam grafik mewakili satu variabel utama, dan seluruhnya berada sangat dekat dengan garis regresi, menandakan validitas dan konsistensi yang tinggi. Dengan demikian, metode FGD berhasil memperkuat temuan kuantitatif, serta memberikan justifikasi tambahan untuk penggunaan hasil penelitian dalam penyusunan kebijakan lalu lintas dan perencanaan infrastruktur jalan di kawasan perkotaan.

Tabel 5.4 Hasil Pemeringkatan Faktor oleh Peserta FGD

No	Nama Peserta	Pengetahuan (X1)	Sikap Disiplin (X2)	Data Pribadi (X3)	Kondisi Jalan (X4)
1	Ade Indra Prazha, S.H.	4	3	2	1
2	Junaidi, S.H.	4	3	2	1
3	Rahmat H. Samosir, Amd.Tr.	3	2	4	1
4	Zamhari Ardi W P, Amd.Tr.	4	1	3	2
5	Paulinus Kapan Sitohang, S.T.	4	2	3	1
6	Samuel Panjaitan, S.T.	2	3	4	1

7	M. Mahrozi Sagala, S.T.	4	1	3	2
8	Ricky S R Siregar, S.IP., M.P.	4	2	3	1
9	Nurlinda Mayani, S.Si., M.M.	3	1	4	2
10	Hidayat Noor, S.T., M.T.	4	2	3	1
Skor Total		36	20	31	13

Meskipun terdapat variasi antar peserta, pola umum menunjukkan bahwa Kondisi Perkerasan Jalan secara konsisten ditempatkan pada urutan pertama atau kedua oleh seluruh peserta, menandakan bahwa faktor ini dianggap sebagai yang paling dominan dalam memengaruhi perilaku pengemudi. Sikap Disiplin juga menunjukkan konsistensi tinggi pada posisi dua teratas. Sementara itu, Data Pribadi dan terutama Pengetahuan cenderung berada di peringkat bawah dengan Pengetahuan paling banyak berada di urutan keempat.

Urutan persepsi ini menunjukkan keselarasan dengan hasil analisis SEM, di mana *path coefficient* tertinggi dimiliki oleh Kondisi Jalan (0.365), diikuti Sikap Disiplin (0.210), Data Pribadi (0.128), dan Pengetahuan (0.053). Kesamaan arah dan pola ini memperkuat validitas substantif model yang dikembangkan. Dengan demikian, model tidak hanya valid secara statistik, tetapi juga relevan secara empiris di lapangan, dan dapat dijadikan dasar dalam perumusan kebijakan transportasi dan perencanaan perbaikan infrastruktur jalan yang lebih efektif di kawasan perkotaan.

5.4 Analisis Keterkaitan Variabel

Dalam penelitian ini, keterkaitan antarvariabel dianalisis menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM). Fokus dari analisis ini adalah untuk memahami bagaimana masing-masing variabel independen, seperti Faktor Pengetahuan, Faktor Sikap Disiplin, Faktor Data Pribadi, dan Faktor Kondisi Perkerasan Jalan, berhubungan dengan Perilaku Pengemudi Perkotaan. Analisis keterkaitan ini tidak hanya melihat pengaruh langsung antarvariabel, tetapi juga pengaruh tidak langsung melalui variabel mediator.

1. Pengaruh Langsung (*Direct Effect*)

Pengaruh langsung terjadi ketika satu variabel independen memengaruhi variabel dependen tanpa perantara. Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel Sikap Disiplin dan Kondisi Perkerasan Jalan memiliki pengaruh langsung yang signifikan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan. Kedua variabel ini memperlihatkan nilai *t-statistic* yang lebih besar dari 1,96, serta *P-Value* yang lebih kecil dari 0,05, menunjukkan pengaruh yang signifikan. Sementara itu, Faktor Pengetahuan tidak menunjukkan pengaruh langsung yang signifikan terhadap perilaku pengemudi. Hal ini mungkin disebabkan oleh peran faktor lain yang lebih dominan dalam memengaruhi perilaku pengemudi di kawasan perkotaan.

2. Pengaruh Tidak Langsung (*InDirect Effect*)

Pengaruh tidak langsung terjadi ketika satu variabel memengaruhi variabel dependen melalui variabel lain sebagai mediator. Dalam penelitian ini, pengaruh tidak langsung dari variabel-variabel yang diteliti tidak ditemukan karena tidak ada variabel mediator yang dimasukkan dalam model. Oleh karena itu, seluruh pengaruh antarvariabel adalah pengaruh langsung. Namun, penting untuk dicatat bahwa dalam penelitian lain, variabel seperti Kecepatan Kendaraan atau Kondisi Lalu Lintas dapat berfungsi sebagai mediator antara kondisi perkerasan jalan dan perilaku pengemudi.

3. Pengaruh Total (*Total Effect*)

Pengaruh total adalah gabungan dari pengaruh langsung dan tidak langsung. Karena dalam penelitian ini tidak ada pengaruh tidak langsung yang ditemukan, maka pengaruh total untuk setiap variabel sama dengan pengaruh langsungnya. Sikap Disiplin dan Kondisi Perkerasan Jalan menunjukkan pengaruh total yang signifikan terhadap Perilaku Pengemudi Perkotaan, sedangkan Faktor Pengetahuan dan Data Pribadi memiliki pengaruh yang lebih rendah. Pengaruh total yang signifikan dari Kondisi Perkerasan Jalan menunjukkan bahwa infrastruktur jalan memiliki dampak besar terhadap perilaku pengemudi. Hal ini menegaskan pentingnya pemeliharaan jalan untuk meningkatkan kualitas berkendara dan keselamatan di jalan raya.

5.5 Keterkaitan Antara Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, dan Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan, kemacetan, dan perilaku pengemudi di daerah perkotaan. Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini mengajukan pertanyaan mengenai bagaimana kerusakan jalan memengaruhi kecepatan kendaraan, kemacetan, serta bagaimana hal tersebut berhubungan dengan tingkat pelayanan jalan (LOS) dan perilaku pengemudi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kondisi kerusakan jalan menggunakan *Pavement Condition Index* (PCI) dan mengukur dampaknya terhadap kecepatan kendaraan, serta pengaruhnya terhadap kemacetan dan perilaku pengemudi.

Penelitian ini menggunakan beberapa variabel bebas dan variabel terikat yang diukur berdasarkan indikator-indikator tertentu. Variabel-variabel tersebut adalah pengetahuan, sikap disiplin, data pribadi, dan kondisi perkerasan jalan, yang memengaruhi perilaku pengemudi. Variabel kerusakan jalan (PCI) yang menjadi variabel utama dalam penelitian ini, dibagi menjadi beberapa kategori mulai dari sangat buruk (*very poor*) hingga sempurna (*excellent*), yang memengaruhi kelancaran lalu lintas dan keselamatan di jalan. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada jalan dengan PCI rendah, yang menunjukkan kerusakan jalan yang signifikan, pengemudi memperlambat kecepatan kendaraan mereka sebagai respons terhadap kondisi jalan yang buruk. Penurunan kecepatan kendaraan ini berkontribusi pada kemacetan dan penurunan tingkat pelayanan jalan (LOS).

Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sayyid S *et al.* (2017), yang menjelaskan bahwa perilaku pengemudi sangat dipengaruhi oleh kesadaran dan ketidaksadaran, serta karakteristik perilaku kognitif, yang menjelaskan bagaimana pengemudi merespons kerusakan jalan dengan memperlambat kecepatan untuk menghindari kerusakan pada kendaraan mereka. Sebagai contoh, dalam penelitian ini, pengemudi yang menghadapi jalan dengan PCI rendah secara otomatis memperlambat kendaraan mereka untuk menghindari kerusakan fisik pada kendaraan, yang pada gilirannya memperlambat arus lalu lintas dan menyebabkan kemacetan. Penurunan kecepatan kendaraan ini memiliki

dampak besar terhadap kemacetan, yang menjadi masalah utama dalam rumusan masalah dan menjadi fokus utama dalam tujuan penelitian.

Penelitian Ary S *et al.* (2015) mendukung temuan ini, yang menyatakan bahwa kerusakan jalan dapat mengurangi kecepatan kendaraan secara signifikan. Pada jalan dengan kondisi PCI rendah, kecepatan kendaraan berkurang secara drastis, yang meningkatkan kemacetan. Hal ini sesuai dengan tujuan pertama dan kedua penelitian, yang menganalisis pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan dan kemacetan. Selain itu, penelitian Intan W, *et al.* (2018) memperkuat hasil penelitian ini, yang menunjukkan bahwa kerusakan jalan berhubungan langsung dengan penurunan LOS. Di beberapa ruas jalan dengan kondisi PCI rendah, kecepatan kendaraan turun drastis, yang mengarah pada penurunan kapasitas jalan dan kemacetan yang lebih parah.

Perilaku pengemudi, yang merupakan bagian penting dari rumusan masalah dan tujuan penelitian, juga menunjukkan pengaruh dari kerusakan jalan. Seperti yang dijelaskan oleh Sayyid S *et al.* (2017), kesalahan mengemudi dapat terjadi karena pengemudi kurang menyadari kondisi jalan yang buruk. Pengemudi yang melewati jalan dengan kerusakan fisik akan memperlambat kendaraan sebagai respons terhadap kerusakan jalan, yang berhubungan langsung dengan kemacetan. Hal ini juga sejalan dengan temuan penelitian oleh Adventus *et al.* (2019), yang menunjukkan bahwa perilaku pengemudi sangat dipengaruhi oleh kondisi jalan yang rusak, di mana pengemudi akan lebih berhati-hati dan menurunkan kecepatan kendaraan untuk menghindari kerusakan pada kendaraan mereka, yang memperburuk kemacetan di jalan.

Temuan penelitian ini memperlihatkan bahwa kerusakan jalan berpengaruh signifikan terhadap kecepatan kendaraan, kemacetan, tingkat pelayanan jalan (LOS), dan perilaku pengemudi. Kerusakan jalan yang tercermin dalam nilai PCI rendah menyebabkan penurunan kecepatan kendaraan, peningkatan kemacetan, dan penurunan LOS, serta memengaruhi perilaku pengemudi untuk lebih berhati-hati dan memperlambat kendaraan. Temuan ini sesuai dengan rumusan masalah yang diajukan dan didukung oleh kajian pustaka serta penelitian terdahulu yang relevan, di mana semuanya menunjukkan hubungan yang kuat antara kerusakan jalan dan kelancaran lalu lintas.

5.6 Pengaruh Indikator Penelitian terhadap Hasil Model

Penelitian ini menggunakan berbagai variabel dan indikator untuk mengevaluasi pengaruh kerusakan jalan, pengetahuan pengemudi, sikap disiplin, dan data pribadi terhadap perilaku pengemudi, serta dampaknya terhadap kecepatan kendaraan, kemacetan, dan tingkat pelayanan jalan (LOS). Setiap indikator yang digunakan dalam penelitian ini berperan penting dalam membangun model penelitian dan memberikan kontribusi terhadap hasil yang ditemukan.

1. Pengetahuan (X1)

Indikator: Pengetahuan tentang peraturan, pengetahuan tentang isi peraturan, sikap terhadap peraturan, dan kesadaran hukum.

Pengaruh terhadap hasil model: Indikator pengetahuan memengaruhi sejauh mana pengemudi mematuhi peraturan lalu lintas dan menunjukkan kesadaran hukum yang dapat mengurangi pelanggaran. Pengetahuan peraturan yang tinggi dapat menghasilkan pengemudi yang lebih disiplin dan mematuhi peraturan, yang berujung pada penurunan kemacetan dan peningkatan kelancaran lalu lintas. Penelitian oleh Wesli (2015) mendukung hal ini, yang mengungkapkan bahwa pengetahuan peraturan lalu lintas berperan besar dalam mengurangi kecelakaan dan memengaruhi perilaku pengemudi dalam berkendara.

2. Sikap Disiplin (X2)

Indikator: Pemahaman tentang rambu perintah, rambu larangan, rambu peringatan, rambu anjuran, dan rambu petunjuk.

Pengaruh terhadap hasil model: Sikap disiplin berhubungan langsung dengan pemahaman pengemudi terhadap rambu-rambu lalu lintas. Semakin baik pemahaman pengemudi terhadap rambu lalu lintas, semakin baik pula perilaku mengemudi mereka. Penelitian oleh Liwei Hu *et al.* (2017) menunjukkan bahwa sikap disiplin pengemudi dapat memengaruhi kecepatan kendaraan dan kemacetan, karena pengemudi yang memahami dan mematuhi rambu-rambu akan menghindari pelanggaran yang dapat menyebabkan kecelakaan atau hambatan lalu lintas.

3. Data Pribadi (X3)

Indikator: Nama, usia, pendidikan terakhir, pekerjaan, penghasilan, kepemilikan kendaraan.

Pengaruh terhadap hasil model: Data pribadi memberikan wawasan tentang karakteristik demografis pengemudi, yang dapat memengaruhi perilaku berkendara. Sebagai contoh, penelitian oleh Yongfeng Ma *et al.* (2021) menunjukkan bahwa usia dan pendidikan dapat memengaruhi kesadaran pengemudi terhadap peraturan lalu lintas dan kemacetan. Pengemudi yang lebih tua atau dengan tingkat pendidikan lebih tinggi cenderung lebih berhati-hati dan lebih taat pada peraturan, yang dapat mengurangi risiko kecelakaan dan kemacetan.

4. Kondisi Perkerasan Jalan (X4)

Indikator: Gagal (*failed*), sangat buruk (*very poor*), buruk (*poor*), sedang (*fair*), baik (*good*), sangat baik (*very good*), sempurna (*excellent*).

Pengaruh terhadap hasil model: Kondisi perkerasan jalan memainkan peran penting dalam menentukan kecepatan kendaraan, kemacetan, dan tingkat pelayanan jalan. Semakin buruk kondisi jalan, semakin terhambat kelancaran lalu lintas, karena pengemudi cenderung mengurangi kecepatan untuk menghindari kerusakan pada kendaraan mereka. Penelitian oleh Christady Hardiyatmo Hary (2007) mengungkapkan bahwa kerusakan jalan secara langsung menurunkan kapasitas jalan untuk melayani kendaraan, yang menyebabkan kemacetan dan penurunan LOS.

5. Perilaku Pengemudi Perkotaan (Y)

Indikator: Pengetahuan, sikap disiplin, data pribadi, kondisi perkerasan jalan.

Pengaruh terhadap hasil model: Perilaku pengemudi merupakan variabel terikat yang menunjukkan bagaimana pengemudi merespons kerusakan jalan dan faktor lainnya dalam model penelitian. Pengetahuan pengemudi dan sikap disiplin berhubungan langsung dengan bagaimana pengemudi mengatur kecepatan mereka dan mematuhi peraturan lalu lintas. Selain itu, kondisi perkerasan jalan juga terbukti memengaruhi perilaku pengemudi secara signifikan. Jalan yang rusak, berlubang, atau bergelombang dapat memicu reaksi defensif seperti pengereman mendadak, berpindah jalur tanpa sinyal, atau mengambil jalur berlawanan. Forouzan Rezapur-Shahkolai *et al.* (2020)

menyatakan bahwa pengemudi dengan pengetahuan tinggi dan sikap disiplin cenderung memperlambat kendaraan mereka pada jalan yang rusak, yang mengarah pada kemacetan dan penurunan kapasitas jalan.

Secara keseluruhan, setiap indikator yang digunakan dalam penelitian ini memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil model penelitian. Pengetahuan, sikap disiplin, data pribadi, dan kondisi jalan saling berinteraksi dalam memengaruhi perilaku pengemudi, kecepatan kendaraan, dan kemacetan. Penelitian ini menunjukkan bahwa kerusakan jalan (yang diukur dengan PCI) memengaruhi secara langsung kecepatan kendaraan dan kelancaran lalu lintas, serta perilaku pengemudi yang menyesuaikan kecepatan mereka sebagai respons terhadap kondisi jalan yang buruk.

5.7 Implikasi Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini memberikan beberapa implikasi penting baik dalam konteks praktis maupun teoritis terkait perilaku pengemudi perkotaan dan kondisi perkerasan jalan. Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa sikap disiplin dan kondisi perkerasan jalan merupakan dua faktor yang paling berpengaruh signifikan terhadap perilaku pengemudi di wilayah perkotaan. Temuan ini memberikan beberapa implikasi yang dapat digunakan sebagai dasar untuk perencanaan kebijakan serta perbaikan infrastruktur.

1. Implikasi Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini menyoroti bahwa infrastruktur jalan dan sikap disiplin merupakan penentu utama dalam perilaku pengemudi. Temuan ini menegaskan bahwa kondisi jalan yang baik secara langsung memengaruhi kenyamanan, keselamatan, dan kontrol pengemudi saat berkendara, sedangkan sikap disiplin menentukan kepatuhan terhadap aturan dan tindakan pengemudi dalam berbagai situasi lalu lintas.

Kondisi jalan yang buruk cenderung memicu perilaku menyimpang seperti berpindah jalur tiba-tiba atau mempercepat laju kendaraan untuk menghindari kerusakan. Di sisi lain, pengemudi yang memiliki sikap disiplin cenderung lebih sadar terhadap dampak perilaku mereka, serta lebih mampu mengelola risiko dalam situasi lalu lintas yang padat atau kompleks.

2. Implikasi Teoretis

Dari perspektif teoritis, penelitian ini memperkuat pendekatan perilaku yang menempatkan interaksi antara stimulus eksternal dan proses internal sebagai dasar pembentukan perilaku manusia. Pengetahuan terbukti belum cukup untuk memengaruhi perilaku jika tidak disertai sikap yang kuat dan lingkungan yang mendukung. Hal ini sejalan dengan pandangan Bloom mengenai hierarki perilaku yang mengutamakan aspek afektif dan psikomotorik di atas kognitif.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa model SEM dapat diterapkan secara efektif dalam konteks lalu lintas untuk mengukur dan memetakan hubungan antar variabel yang kompleks. Temuan bahwa kondisi fisik lingkungan memiliki pengaruh signifikan menunjukkan bahwa intervensi perilaku harus mempertimbangkan faktor-faktor situasional dan tidak semata-mata berfokus pada perubahan internal individu.

Dengan demikian, hasil ini memperkuat teori perilaku klasik dan kontemporer yang menekankan bahwa perubahan perilaku adalah hasil integratif dari pendidikan, pengalaman, dan pengaruh lingkungan yang saling berinteraksi secara dinamis.

5.8 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini, meskipun memberikan temuan yang signifikan dan bermanfaat, memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasi hasilnya. Keterbatasan ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan untuk penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan perilaku pengemudi perkotaan dan faktor-faktor yang memengaruhinya.

Salah satu keterbatasan utama dari penelitian ini adalah jumlah dan cakupan data yang digunakan. Sampel penelitian hanya diambil dari wilayah perkotaan tertentu, sehingga hasil penelitian mungkin tidak dapat digeneralisasikan ke wilayah lain dengan kondisi lalu lintas atau karakteristik pengemudi yang berbeda. Selain itu, jumlah sampel yang digunakan mungkin belum mencerminkan secara keseluruhan populasi pengemudi perkotaan di wilayah tersebut, sehingga beberapa variabel mungkin kurang tereksplorasi secara mendalam.

Penelitian ini hanya berfokus pada empat variabel utama, yaitu faktor pengetahuan, sikap disiplin, data pribadi, dan kondisi perkerasan jalan. Variabel-variabel lain yang mungkin berpengaruh terhadap perilaku pengemudi, seperti kondisi cuaca, volume lalu lintas, dan faktor psikologis seperti tingkat stres pengemudi, tidak dimasukkan dalam analisis. Oleh karena itu, hasil penelitian ini belum sepenuhnya mencakup semua faktor yang memengaruhi perilaku pengemudi, yang membuka peluang bagi penelitian lanjutan untuk memasukkan variabel-variabel tersebut.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu *Structural Equation Modeling* (SEM), meskipun mampu menjelaskan hubungan antar variabel, memiliki keterbatasan dalam hal interpretasi kompleksitas hubungan antar faktor. Beberapa hubungan kausal yang mungkin bersifat non-linear atau melibatkan interaksi lebih dari dua variabel tidak sepenuhnya dapat dianalisis melalui metode ini. Selain itu, asumsi-asumsi yang digunakan dalam model SEM, seperti normalitas data dan kesesuaian model, dapat memengaruhi hasil yang diperoleh.

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dalam jangka waktu yang terbatas, sehingga hasil penelitian mungkin tidak menggambarkan variasi dalam perilaku pengemudi yang terjadi selama waktu yang lebih lama atau dalam situasi yang berbeda, seperti musim liburan atau hari kerja tertentu. Pengambilan data yang lebih panjang atau berulang dapat memberikan hasil yang lebih stabil dan representatif terkait perilaku pengemudi perkotaan.



BAB VI

KESIMPULAN, IMPLEMENTASI, DAN REKOMENDASI

6.1 Kesimpulan Penelitian

Penelitian ini menganalisis pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan, kemacetan, dan tingkat pelayanan jalan (LOS), serta perilaku pengemudi di wilayah perkotaan. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM) dan data dari *Pavement Condition Index* (PCI), berikut adalah kesimpulan utama:

1. Penelitian ini mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan jalan pada kawasan perkotaan di Kota Tanjungbalai dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, diperoleh nilai PCI yang bervariasi pada tiap ruas. Ruas Jalan A. Rahman memiliki nilai PCI terendah yaitu 18 (kategori sangat buruk), sedangkan nilai PCI tertinggi ditemukan pada Jalan Husni Thamrin dan Jalan SMA 3 dengan skor mencapai 100 (kategori sangat baik). Jenis kerusakan yang terdeteksi mencakup retak kulit buaya, lubang (*pothole*), alur (*rutting*), dan retak memanjang/melintang, dengan tingkat keparahan dan penyebaran berbeda-beda di setiap segmen jalan.
2. Penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh nyata antara tingkat kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan dan potensi kemacetan. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa ruas Jalan A. Rahman, yang memiliki nilai PCI rendah (nilai PCI = 18) mencatat kecepatan kendaraan terendah sebesar 7,860 km/jam, menandakan perlambatan signifikan yang dapat memicu antrean kendaraan. Sebaliknya, ruas dengan kondisi perkerasan yang lebih baik seperti Jalan SMA 3 (nilai PCI = 100) menunjukkan kecepatan tertinggi mencapai 45,622 km/jam. Temuan ini menguatkan simpulan bahwa kerusakan jalan merupakan faktor determinan yang memengaruhi kelancaran arus lalu lintas di kota kecil-menengah seperti Tanjungbalai.

3. Penelitian ini menilai kinerja pelayanan jalan di daerah perkotaan berdasarkan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service/LOS*). Hasil analisis menunjukkan bahwa Jl. A. Rahman menunjukkan LOS A meskipun memiliki PCI yang rendah, yang mengindikasikan bahwa hubungan antara PCI dan LOS dipengaruhi juga oleh volume lalu lintas dan karakteristik jalan.
4. Penelitian ini mengukur pengaruh kerusakan jalan terhadap perilaku pengemudi menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM). Dari hasil SEM, diperoleh nilai t-statistic untuk variabel kondisi perkerasan jalan sebesar 9.809 dan P-Value 0.000, menunjukkan pengaruh yang sangat signifikan terhadap perilaku pengemudi. Selain itu, sikap disiplin ($t = 4.516$; $P = 0.000$) dan data pribadi pengemudi ($t = 2.879$; $P = 0.004$) juga berpengaruh signifikan. Faktor pengetahuan ($t = 1.486$; $P = 0.138$) tidak berpengaruh langsung. Nilai *R Square* sebesar 0,685 menunjukkan bahwa model dapat menjelaskan sebesar 68,5% dari perubahan atau variasi skor perilaku pengemudi perkotaan yang diamati dalam penelitian (kondisi perkerasan jalan, sikap disiplin, pengetahuan, dan data pribadi). Sisa 31,5% dijelaskan oleh faktor lain di luar model.

6.2 Implementasi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa implikasi praktis yang dapat diimplementasikan oleh pihak terkait, baik pemerintah maupun pengelola lalu lintas perkotaan:

1. Pemanfaatan Data PCI sebagai Alat Evaluasi Teknis.
Hasil identifikasi jenis dan tingkat kerusakan jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dapat dijadikan acuan objektif dalam menyusun prioritas pemeliharaan dan rehabilitasi jalan di wilayah perkotaan. Misalnya, ruas jalan seperti Jl. A. Rahman yang memiliki nilai PCI 18 (sangat buruk) dapat dimasukkan dalam daftar penanganan prioritas tinggi.
2. Integrasi Temuan Kecepatan dan Kemacetan ke Sistem Manajemen Lalu Lintas.
Data empiris yang menunjukkan hubungan antara kerusakan jalan dengan penurunan kecepatan kendaraan (contohnya kecepatan 7,860 km/jam di Jl. A.

Rahman) dapat digunakan untuk mendukung sistem pengambilan keputusan dalam pengaturan lalu lintas, terutama pada jam-jam sibuk dan lokasi dengan volume tinggi.

3. Pemantauan Kinerja Jalan Berbasis LOS.

Evaluasi Tingkat Pelayanan Jalan (LOS) dari berbagai ruas dapat dijadikan indikator rutin untuk memantau efisiensi jaringan jalan. Misalnya, pemahaman bahwa Jl. A. Rahman memiliki LOS A meski PCI rendah, memberi petunjuk bahwa perlu penyesuaian evaluasi berbasis gabungan volume lalu lintas dan kondisi fisik jalan.

4. Aplikasi Model SEM dalam Penilaian Kebijakan Perilaku Pengemudi.

Model *Structural Equation Modeling* (SEM) yang mampu menjelaskan 68,5% variasi perilaku pengemudi dapat digunakan oleh instansi terkait (seperti Dinas Perhubungan atau Kepolisian) untuk mengidentifikasi pengaruh dominan terhadap perilaku pengemudi dan menyesuaikan pendekatan intervensi, baik dari sisi teknis maupun perilaku.

5. Dasar Pengembangan Sistem Manajemen Keselamatan Transportasi Perkotaan.

Integrasi hasil penelitian dalam sistem transportasi dapat mendukung pengembangan manajemen keselamatan berbasis data lokal, dengan mempertimbangkan kondisi infrastruktur, karakteristik sosial demografi pengemudi, dan budaya berlalu lintas setempat.

6.3 Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan *Focus Group Discussion* (FGD), terdapat beberapa rekomendasi yang dapat menjadi landasan bagi penelitian di masa mendatang:

1. Pemeliharaan dan perbaikan infrastruktur jalan harus menjadi prioritas utama pemerintah daerah, terutama pada ruas dengan nilai PCI rendah dan arus lalu lintas tinggi.
2. Penguatan kampanye keselamatan berlalu lintas perlu difokuskan pada peningkatan sikap disiplin pengemudi, dengan dukungan pendekatan edukatif yang partisipatif.

3. Program edukasi dan sosialisasi keselamatan berlalu lintas sebaiknya disesuaikan dengan karakteristik demografis pengemudi, seperti usia dan tingkat pendidikan.
4. Penegakan hukum perlu diperkuat dengan pemanfaatan teknologi seperti e-tilang, CCTV, dan sistem pemantauan otomatis untuk meningkatkan kepatuhan lalu lintas.
5. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi faktor tambahan yang memengaruhi perilaku pengemudi seperti kondisi cuaca, stres berkendara, penggunaan teknologi kendaraan, dan pola perjalanan.
6. Evaluasi dan penguatan pelatihan serta sertifikasi pengemudi juga perlu dilakukan sebagai upaya peningkatan kesadaran terhadap aturan lalu lintas.
7. Perlu dikaji kemungkinan pemberian insentif bagi pengemudi yang memiliki rekam jejak berkendara yang baik sebagai strategi motivasional untuk mendorong perilaku positif.
8. Model perjalanan dan kepadatan lalu lintas juga perlu dianalisis lebih lanjut untuk memahami bagaimana situasi perjalanan tertentu memengaruhi tingkat kepatuhan dan agresivitas pengemudi.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, W. (2012). Pelaksanaan Pendidikan Islam dan Implementasinya Terhadap Penyalahgunaan Narkoba. Makassar: Alauddin University Press
- Abojaradeh, M., (2015). "Development of Traffic Accident Prediction Models to Improve Traffic Safety and to Reduce Traffic Accident Severity and Rate in Jordan". Journal of Biology, Agriculture and Healthcare issued from IISTE USA. Volume 5, No. 2, 2015. pp 42-54.
- Adventus., Jaya, I. M. M., & Mahendra, D. (2019). Buku Ajar Promosi Kesehatan. Universitas Kristen Indonesia
- Alessandra Boggio-Marzeta, Andres Monzona, Ana M. Rodriguez-Allozab, Yang Wanga, (2021). Combined influence of traffic conditions, driving behavior, and type of road on fuel consumption. Real driving data from Madrid Area, International Journal of Sustainable Transportation
- Almeida, I. M., Celia, P. R., Toledo, L., Toledo, E. M., Cacau, D. C., Lima, R. C. N. S. M. (2019). Influence of Drivers' Behavior on Traffic Flow at Two Roads Intersection, Springer Nature Switzerland AG 2019 S. Misra *et al.* (Eds.): ICCSA 2019, LNCS 11619, pp. 1–13.
- Ary S, Irvan K, Syafi'i (2015). *The effect of pavement condition on vehicle speeds and motor vehicles emissions*, Journal: Science Direct Procedia Enginnering Edisi: EACEF – 5, Volume 125.
- Austroroads. (1987). *A Guide to the Visual Assesment of Pavement Condition*, Sydney. Bertram, D. (n.d.). Likert Scales.
- Badan Pusat Statistik Kota Tanjungbalai. (2024). *Kota Tanjungbalai dalam Angka 2024*. BPS Kota Tanjungbalai.
- Bina Marga. (1990). Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota. No. 018/BNKT/1990. Jakarta.
- Bina Marga. (1995). Manual Pemeliharaan Rutin jalan Nasional dan Jalan Provinsi. Jakarta.
- Bina Marga. (2005). Perencanaan Geometrik Jalan, No RDE-10. Jakarta.
- Bina Marga. (2005). Perencanaan Perkerasan Jalan, No RDE-11. Jakarta.

- Bina Marga. (2013). Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 01/BM/2013. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.
- Bolla, M. E. (2012). Perbandingan Metod Bina Marga dan Metode PCI (*Pavement Condition Index*) Dalam Penelitian Kondisi Perkerasan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Kaliurang, Kota Malang). *Jurnal Teknik Sipil*, 1(3), 104–116.
- Bollen K.A. (1989). Structural Equation with Laten Variabels, Departement of Sociology New York: John Wiley & Sons.
- D'Souza, K. A., Siegfeldt, D. V., & Hollinshead, A. (2013). Manag. Melecut. Ind. Rev. 4 10–19.
- Damayanti, A. (2017). Analisis Faktor Predisposisi Yang Berhubungan Dengan Perilaku Masyarakat Dalam Pemberantasan Sarang Nyamuk (Psn) Di Rw 004 Kelurahan Nambangan Kidul Kecamatan Manguharjo Kota Madiun Tahun 2017. Skripsi S1 Keperawatan STIKes Bhakti Husada Mulia Madiun, 11150331000034, 1–14.
- Denmark, F., & Muslim, S. (2022). *Estimating driver behavioral actions related to traffic safety by investigating 2-dimensional uncertain linguistic data—A Pythagorean fuzzy analytic hierarchy process approach*. Sustainability, 14(6), 3511.
- Dogana, E., Stega, L., & Delhomme, P. (2011). The influence of multiple goals on driving behavior: The case of safety, time saving, and fuel saving, Accident Analysis and Prevention 43 (2011) 1635–1643.
- Ernyasih & Sari, M. M. (2020). “Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat (PHBS) Pada Santri MTS Di Pondok Pensantren Al-Amanah Al- Gontory Tahun 2020 Pendahuluan.” Enviromental Occupational Health and Safety Journal 1(2): 205–14.
- Federal Highway Administration (FHWA). 1980. Highway Safety and Traffic Study Program, prepared by, Northwestern University, Houston, Il;
- Forouzan Rezapur-Shahkolai, Taheri, M., Etesamifard, T., Roshanaei, G., & Shirahmadi, S. (2020). Dimensions of aberrant driving behaviors and their association with road traffic injuries among drivers, PLoS ONE 15(9): e0238728.

- Hardiatmo, H.C., (2007). *Pemeliharaan Jalan Raya*, Edisi Pertama, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hary, C. H. (2007). *Pemeliharaan Jalan Raya*. Gadjah Mada University Press.
- Hidayati, A., & Hendrati, L. Y. (2015). Analisis Risiko Kecelakaan Lalu Lintas Berdasar Pengetahuan, Penggunaan Jalur, dan Kecepatan Berkendara. *Jurnal Berkala Epidemiology*.
- Hu, L., Xue, G., Wang, M., Chen, Z., Zhang, T., Li, L., & Qin, L. (2017). *The impact of unsafe driving behavior on urban traffic operation: An exploratory study in Kunming, China*. *Advances in Mechanical Engineering*, 9(5), 1–13.
- Huey-Kuo, C, Huey-Wen, C, Jin-wei, S & Fur-Hsing, W. (2019). *Transport. Res. A-Pol.* 130 118 -133
- Intan, W., Renni, A., & Isya, M. (2018). Analisis Tingkat Kerusakan Jalan dan Pengaruhnya terhadap Kecepatan Kendaraan (Studi Kasus: Jalan Blang Bintang Lama dan Jalan Teungku Hasan Dibakoi), *Jurnal: Jurnal Teknik Sipil Universitas Syah Kuala*, Edisi: Perkerasan Jalan dan Geoteknik, Issue: 03, (1).
- Inten, G. A. P. R. S. (2018). Gambaran Perilaku Masyarakat Dewasa dalam Pencarian Pengobatan Penyakit Gigi di Desa Bajera Kecamatan Selemadeg Kabupaten Tabanan Tahun 2018. *Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar*. www.jurnal.uta45jakarta.ac.id
- Irvan (2014). Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor (Studi Kasus: Jalan Kartosuro – Klaten), *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. II. No. 2 November 2014 ISSN : 2339-0271.
- Irwan. 2017. *Etika Dan Perilaku Kesehatan*. Yogyakarta: CV. Absolute Media
- Kota Tanjungbalai dalam angka (2024)
- Krueger, R.A., & Casey, M.A. (2015). *Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research* (5th ed.). SAGE Publications.
- Lay, M. (2009). *Handbook of Road Technology* (4th ed.). Taylor & Francis eLibrary, 2010.
- Leksmono SP, Rostiana, Anissa NT, (2020) *Perilaku Pengemudi Indonesia : Kumpulan Hasil Penelitian dan Alat Ukur*, 2020

- Lia, G., Laia, W., Suia, X., Lia, X., Qua, X., Zhanga, T., & Lib, Y. (2020). Influence of traffic congestion on driver behavior in post-congestion driving, *Accident Analysis and Prevention* 141 (2020) 105508, 0001-4575
- Lulie, Y., & Hatmoko, J. T. (2017). Scanned by CamScanner. *Interdisciplinary Journal of Linguistics; University of Kashmir, Srinagar, J & K, INDIA* ,190006., 10, ISSN NUMBER-0974-3421/207-210.
- Ma, Y., Gu, X., Yu, Y., Khattak, A. J., Chen, S., & Tang, K. (2021). *Identifying factors contributing to driver's perceptual bias of aggressive driving in China*. *Sustainability*, 13(2), 614.
- Najmy, A. (2018). Identifikasi pengaruh perilaku pengendara terhadap tingkat kecelakaan lalu lintas dengan menggunakan metode *structural equation modelling (sem)* (studi kasus di kota surabaya), departemen manajemen teknologi bidang keahlian manajemen industri fakultas bisnis dan manajemen teknologi institut teknologi sepuluh nopember surabaya.
- Nasrah, A., & Nur, M. (2021). Hubungan Motivasi dengan Hasil Belajar IPA Mahasiswa pada Masa Pandemi Covid-19, 1,2 Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia, *Jurnal Riset Pendidikan Dasar* 04 (1), (April 2021) 8-16 P-ISSN: 2615-1723 E-ISSN: 2615-1766.
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta. Novianti
- Nugroho. (2012). *Analisis Pengaruh Kecepatan Kendaraan Terhadap Umur Rencana Jalan yang Menggunakan Metode Analitis (Studi Kasus Ruas Jalan Rembang-Bulu)*.
- Ortuzar, J. D. & Willumsen, L. G. (2003). *Modelling Transport Third Edition*, Department of Transport Engineering Pontificia Universidad Catolica' de Chile' Santiago, Chile.
- Oviedo-trespalacios O, Verity, T., Watson, B., & Hinton, J. A. (2019). *Transport. Res. A-Pol.* 122 85-98
- Pakpahan, M., Siregar, D., Susilawaty, A., Tasnim, T., Mustar, M., Ramdany, R., Manurung, E. I., Sianturi, E., Tomponu, M. R. G., Sitanggang, Y. F., &

- Maisyarah, M. (2021). *Promosi kesehatan & perilaku kesehatan*. Jakarta: Yayasan Kita Menulis.
- Pamungkas, N. S. (2014). Mengenal Perilaku Pengendara Kendaraan dalam Upaya Mencegah Terjadinya Kecelakaan di Jalan Raya. Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang. Jurnal TEKNIS Volume 9, Nomor 1, April 2014 : 13 – 18.
- Pazos, E. (2021). Influence of driver behavior in the emergence of traffic gridlocks, International Journal of Modern Physics C, World Scientific Publishing Company.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2006) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan Raya.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2008). *Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 48.
- Putri, N. U., Maiyastri & Yozza, H. (2013). Permasalahan Autokorelasi pada Analisis Regresi Linier Sederhana, Jurnal Matematika Unand Vol. 2 No. 2 Hal. 26 – 34 ISSN: 2303–2910
- Salar, S. G., Mansour, H. H., & Alireza, J. A. (2018). Saf. Sci. 110 142-151
- Samuel, P, Alexander, S. (2022). EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI DASAR PENENTUAN PERBAIKAN RUAS JALAN DI KOTA TANJUNG BALAI DENGAN METODE SURFACE DISTRESS INDEKS (SDI), December 2022 Jurnal Bidang Aplikasi Teknik Sipil dan Sains (BATAS) 2(1):25-38 DOI: 10.36294/batas.v2i1.3087
- Saodang, H. (2005). *Perancangan Perkerasan Jalan Raya*. Bandung. Nova Bandung.
- Sayed, I., Abdelgawad, H., & Said, D. (2022). *Studying driving behavior and risk perception: A road safety perspective in Egypt*. Journal of Engineering and Applied Science, 69(1), 1–17.
- Shahin, M.Y., (1994). Pavement Management for Airport, Road, and Parking Lots, Chapman & Hall, New York.
- Singh, S. (2015). Alasan Kritis untuk Kecelakaan Diinvestigasi dalam Survei Penyebab Kecelakaan Kendaraan Bermotor Nasional Fakta Keselamatan

- Lalu Lintas Statistik Kecelakaan. Laporan No. DOTHS812115 (Washington DC: Administrasi Keselamatan Lalu Lintas Jalan Raya Nasional)
- Sirait, R. B. A., Syafaruddin, A. S., Sulandari, E. (2017). Analisis Kerusakan Jalan Raya Pada Lapisan Permukaan (Studi Kasus :Jalan Raya Desa Kapur,Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat).
- Sugiono, (2009). *Metode Pemeliharaan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta.
- Sujana, (1996). *Metoda Statistika*, Penerbit Tarsino, Bandung.
- Sukarno, L. D. M., (2013). *Pemodelan Beban Internal dan Beban Eksternal pada Konstruksi Menara Kincir Angin*, Fakultas Mipa, Universitas Lampung, <http://digilib.unila.ac.id/>.
- Sukirman, S., (1991). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova, Bandung.
- Suprpto, (2004). *Bahan dan Struktur Jalan Raya*, Yogyakarta: Biro Penerbit Teknik Sipil UGM.
- Suriani, Herman, S (2024) Peran Satuan Lalu Lintas Kota Tanjung Balai dalam Upaya Penanggulangan Pelanggaran Lalu Lintas oleh Anak, PPSDP *Undergraduate Journal of Educational Sciences* Volume 2 (2) 2025, 127-137 *Seminar Nasional Pendidikan, Hukum, Ekonomi, Sains, dan Teknologi (SENAPHEST)*, Universitas PGRI Palembang, 1 November 2024 P-ISSN: 2986-5182
- Suswandi, A., Sartono W. & Hardiatmo, H.C., (2008). Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Methode Pavement Index (PCI) Jalan Lingkar Selatan, Yogyakarta, Forum Teknil Sipil No. XVIII, pp. 934-946.
- Suwarto, H., & Suryani, E. (2015). *Metode Validasi Hasil Penelitian Sosial: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan, Permodelan dan Rekayasa Transportasi*, Penerbit ITB, Bandung.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

- Wesli. (2015). Pengaruh Pengetahuan Berkendaraan Terhadap Perilaku Pengendara Sepeda Motor Menggunakan Structural Equation Model (Sem). *Teras Jurnal*, 5(1), 43–50.
- Wirasutama, C.P. (2022). Analisis Pengaruh Faktor Jalan dan Lalu Lintas Lokal Serta Faktor Manusia terhadap Perilaku Pengendara Sepeda Motor Pendatang dari Mancanegara di Kawasan Wisata di Bali. Program Studi Doktor Ilmu Teknik, Universitas Udayana, Jl. P. B. Sudirman, Denpasar. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil. A Scientific Journal of Civil Engineering*, 26(2), 1411-1292.
- Xiang, H., Zhu, J., Liang, G., & Shen, Y. (2021). *Prediction of dangerous driving behavior based on vehicle motion state and passenger feeling using cloud model and Elman neural network*. *Frontiers in Neurorobotics*, 15, 1–16.
- Young, K. L., Regan, M. A. & Lee J. D. (2008). Faktor-Faktor Moderasi Dampak Distraksi pada Performa Mengemudi dan Keselamatan Pengemudi Distraksi: Teori, Efek, dan Mitigasi vol 1, ed Regan MA, Lee JD dan Young KL (Florida: CRC Press) hal 335
- Yusra, C. L., Isya, M., & Anggraini, R. (2018). Analisis Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Kecepatan Perjalanan. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan (JARSP)* 1(3):46-55.
- Zhou, B., Wang, X., Zhang, S., Li, Z., Shu, S. S. K., & Sun, Q. (2020). Comparing Factors Affecting Injury Severity of Passenger Car and Truck Drivers, Received July 31, 2020, accepted August 17, 2020, date of publication August 20, 2020, date of current version September 1, 2020. *Digital Object Identifier 10.1109/ACCESS.2020.3018183*