

**ANALISIS PERUBAHAN TINGKAT BEBAN KERJA PENGEMUDI  
BERDASARKAN KARAKTERISTIK PENUMPANG DENGAN SENSOR  
*GALVANIC SKIN RESPONSE DAN DRIVING SIMULATOR***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1  
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



**Disusun Oleh:**

Nama : Rifki Apriliansyah

No. Mahasiswa : 18522239

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2022**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah SWT, saya mengakui bahwa karya berjudul “Analisis Perubahan Tingkat Beban Kerja Pengemudi Berdasarkan Karakteristik Penumpang dengan Sensor Galvanic Skin Response dan Driving Simulator” adalah murni hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan kutipan yang setiap satunya telah saya cantumkan sumbernya. Jika kemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 8 September 2022



Rifki Apriiliansyah

(18522239)

## SURAT KETERANGAN PENELITIAN TUGAS AKHIR



FAKULTAS  
TEKNOLOGI INDUSTRI

Gedung KH. Mas Mansur  
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kalirejo km 14,5 Yogyakarta 55584  
T. (0274) 898444 ext. 4110, 4100  
F. (0274) 895007  
E. [fti@uii.ac.id](mailto:fti@uii.ac.id)  
W. [fti.uii.ac.id](http://fti.uii.ac.id)

Nomor : 08/Ka.Lab DSK&E/70/Lab. DSK&E/IX/2022

Hal : Surat Keterangan Penelitian

**Assalamu'alaikum Wr.Wb.**

Kami yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi (DSK&E), Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dengan ini ingin memberitahukan bahwa mahasiswa di bawah telah melakukan penelitian di Laboratorium DSK&E.

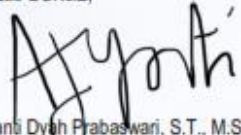
Nama Peneliti : Rifki Apriliansyah  
NIM : 18522239  
Program Studi : Teknik Industri-FTI-UII  
Tempat Penelitian : Laboratorium Desain Sistem Kerja & Ergonomi, Universitas Islam Indonesia  
Waktu Penelitian : 3 Agustus - 16 Agustus 2022  
Judul Penelitian : Analisis Perubahan Tingkat Beban Kerja Pengemudi Berdasarkan Karakteristik Penumpang dengan Sensor Galvanic Skin Response dan Driving Simulator  
Dosen pembimbing : Muhammad Ragil Suryoputro S.T., M.Sc.

Demikian surat permohonan ini kami buat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

**Wassalamu'alaikum Wr.Wb.**

Yogyakarta 9 September 2022

Ka.Lab DSK&E,

  
Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**ANALISIS PERUBAHAN TINGKAT BEBAN KERJA PENGEMUDI  
BERDASARKAN KARAKTERISTIK PENUMPANG DENGAN  
SENSOR GALVANIC SKIN RESPONSE DAN  
DRIVING SIMULATOR**

**TUGAS AKHIR**

Disusun Oleh:

**Nama : Rifki Aprillansyah**

**NIM : 18522239**

Yogyakarta, 8 September 2022

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

  
**Muhammad Ragi Suryoputro, S.T., M.Sc.**



**ANALISIS PERUBAHAN TINGKAT BEBAN KERJA PENGEMUDI  
BERDASARKAN KARAKTERISTIK PENUMPANG DENGAN  
SENSOR GALVANIC SKIN RESPONSE DAN  
DRIVING SIMULATOR**

**TUGAS AKHIR**

**ISLAM**  
Disusun Oleh:

**Nama : Rifki Apriliansyah**  
**NIM : 18522239**

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

**Yogyakarta, September 2022**

**Tim Penguji**

Muhammad Ragil Suryoputro, S.T., M.Sc.

Ketua

Amarria Dila Sari, S.T., M.Sc.

Anggota I

Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.

Anggota II



Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



**Ir. Muhammad Rifki Apriliansyah, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Karya tulis ini saya persembahkan*

*Teruntuk kedua orang tua saya,*

*Papa Fery Sumarna*

*Mama Masruro*

*Teruntuk adik saya,*

*Muhammad Rafif Ramadhansyah*

*Teruntuk kakek saya,*

*Alm. H. Rasyid bin Fandur*

*Teruntuk seluruh keluarga besar saya*

*Teruntuk seluruh teman – teman saya yang telah membantu dan menemani saya dalam perjalanan perkuliahan 4 tahun 1 bulan saya*

## HALAMAN MOTTO

مَنْ أَرَادَ الدُّنْيَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ, وَمَنْ أَرَادَ الْآخِرَةَ فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ, وَمَنْ أَرَادَهُمَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ

"Barang siapa menginginkan soal-soal yang berhubungan dengan dunia, wajiblah ia memiliki ilmunya; dan barangsiapa yang ingin (selamat dan berbahagia) di akhirat, wajiblah ia mengetahui ilmunya pula; dan barangsiapa yang menginginkan kedua-duanya, wajiblah ia memiliki ilmu kedua-duanya pula".

(HR. Bukhari dan Muslim)

وَمَا خَلَقْتُ الْجِنَّ وَالْإِنْسَ إِلَّا لِيَعْبُدُونِ

"Allah tidak menciptakan jin dan manusia melainkan agar mereka beribadah kepada-Nya".

(QS. Adz-Dzariyat: 56)

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا, إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan"

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirrohim,  
Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan nikmat-Nya penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Perubahan Tingkat Beban Kerja Pengemudi Berdasarkan Karakteristik Penumpang dengan Sensor *Galvanic skin response* dan *Driving Simulator*” guna memenuhi salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu pada jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, dan kesempatan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo., M.T., IPU., ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Muhammad Ragil Suryoputro S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan memberikan banyak ilmu, memberikan saya kesempatan untuk berkembang, membimbing saya dalam mengerjakan tugas akhir, meluangkan banyak waktu untuk memberikan arahan, motivasi, dan doa selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
5. Keluarga tercinta, Papah, Mamah, dan Adik yang selalu mendoakan dan mendukung secara langsung maupun tidak langsung selama masa studi hingga pengerjaan tugas akhir.
6. Teman-teman Teknik Industri Universitas Islam Indonesia Angkatan 2018 yang sudah bersama saya dalam melaksanakan Studi S1 ini serta memberikan bantuan dan dukungannya.
7. Laboratorium Desain Sistem Kerja & Ergonomi (DSK&E) yang sudah memberikan banyak manfaat kepada penulis serta menjadi tempat berproses untuk menjadi semakin lebih dewasa selama masa kuliah.
8. Kepada Rumah Berkah (Gisyah, Zaidan, Salfa, Rahma, Hersa, Alma dan Thania) serta asisten laboratorium DSKE lainnya yang selalu memberikan semangat, *support*, dan pengalaman kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir. Semoga kita selalu dalam keadaan sehat dan selalu dilindungi oleh Allah SWT.
9. Seluruh responden yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk membantu penulis dalam pengambilan data.
10. Serta seluruh pihak yang telah turut mendukung dan membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-satu oleh penulis.



Penulis menyadari dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna, dengan besar hati penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan laporan ini. Akhir kata semoga laporan Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagaimana mestinya serta berguna bagi penulis dan khususnya bagi pembaca.

***Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.***

Yogyakarta, 10 September 2022



Rifki Apriliansyah



## ABSTRAK

Mengemudi kendaraan merupakan aktivitas yang melibatkan kemampuan kognitif, visual, dan pengambilan keputusan. Apabila manusia dihadapkan pada situasi mengemudi kompleks, maka dapat meningkatkan beban kerja yang dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Kecelakaan terbanyak berasal dari kalangan mahasiswa (persentase 43%) dimana faktor penyebab kecelakaan tertinggi adalah faktor manusia (61%). Penyebab kecelakaan dapat disebut gangguan dalam berkendara, salah satu gangguan dalam berkendara adalah keberadaan penumpang. Keberadaan penumpang saat berkendara dapat memberikan dampak yang positif dan juga negatif terhadap pengemudi. Kebiasaan pengemudi dalam berkendara dapat dipengaruhi oleh keberadaan penumpang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan tingkat beban kerja pengemudi berdasarkan fisiologis dan performansi dengan adanya penumpang saat mengemudi serta pengaruh lama pertemanan di antara kedua nya. Hasil dari penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan tingkat beban kerja berdasarkan jenis kelamin pengemudi dan 3 kondisi perlakuan pada pengukuran fisiologis, ditunjukkan dengan nilai signifikansi  $\leq 0,05$  ( $p=0,000$ ;  $p=0,018$ ). Dimana hal tersebut ditunjukkan dengan adanya kenaikan tingkat stres pada pengemudi saat berkendara dengan penumpang laki-laki. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat performansi. Disisi lain, tidak terdapat pengaruh lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang terhadap tingkat fisiologis ( $p=0,200$ ) dan performansi pengemudi ( $p=0,200$ ). Secara keseluruhan, lebih disarankan untuk berkendara dengan penumpang karena dapat meningkatkan konsentrasi sebesar 23,20% dan menurunkan jumlah pelanggaran sebanyak 4,43%. Tetap harus diperhatikan juga, apabila berkendara dengan penumpang laki-laki, pengemudi harus dapat tetap fokus kepada tugasnya untuk mengemudi.

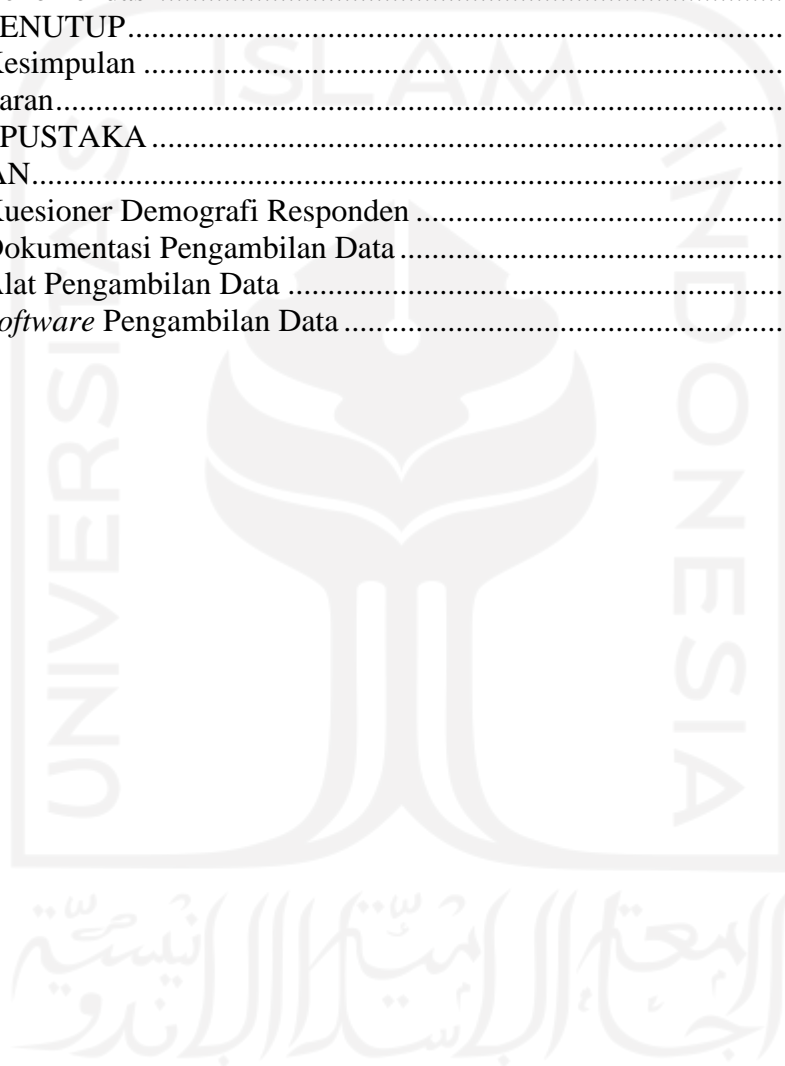
*Kata Kunci: Beban Kerja, Driving Simulator, Galvanic Skin Response, Pengemudi, Penumpang.*

## DAFTAR ISI

ANALISIS PERUBAHAN TINGKAT BEBAN KERJA PENGEMUDI BERDASARKAN KARAKTERISTIK PENUMPANG DENGAN SENSOR <i>GALVANIC SKIN RESPONSE</i> DAN DRIVING SIMULATOR .....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT KETERANGAN PENELITIAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	17
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	17
1.2. Rumusan Masalah Penelitian .....	24
1.3. Tujuan Penelitian .....	24
1.4. Batasan Masalah Penelitian.....	25
1.5. Manfaat Penelitian .....	26
1.6. Struktur Penulisan Penelitian .....	26
BAB II KAJIAN LITERATUR .....	28
2.1. Kajian Induktif .....	28
2.1.1. Pengaruh Penumpang dan Faktor Karakteristik Terhadap Pengemudi ....	28
2.1.2. Hubungan Respons Fisiologis Tubuh dan Performansi Pengemudi.....	30
2.1.3. Pengukuran Fisiologis dan Performansi Pengemudi Beserta Alat Ukurnya	31
2.1.4. Posisi dan Fokus Penelitian .....	40
2.2. Kajian Deduktif.....	40
2.2.1. Konsep Ergonomi .....	40
2.2.2. Definisi Ergonomi Kognitif.....	41
2.2.3. Penyebab dan Dampak Beban Kerja Mental .....	42
2.2.4. Pengukuran Fisiologis.....	43
2.2.5. Alat Ukur Respons Fisiologis: Sensor <i>Galvanic skin response</i> .....	45
2.2.6. Definisi Performansi .....	47
2.2.7. Faktor Karakteristik Pengemudi: Usia dan Jenis Kelamin .....	48
2.2.8. Alat Simulasi Mengemudi: <i>Driving Simulator</i> .....	49
2.2.9. Penelitian Eksperimen .....	50
2.2.10. Uji Statistik.....	50
BAB III METODE PENELITIAN.....	53
3.1. Subjek Penelitian.....	53
3.2. Objek Penelitian .....	54
3.3. Populasi dan Sampel .....	54
3.4. Jenis Data Penelitian .....	55
3.5. Instrumen Penelitian.....	56

3.6.	Diagram Alir Penelitian .....	57
3.6.1.	Mulai.....	59
3.6.2.	Studi Literatur dan Identifikasi Masalah .....	59
3.6.3.	Perumusan Masalah .....	59
3.6.4.	Penentuan Tujuan Penelitian .....	59
3.6.5.	Merancang Desain Eksperimen .....	60
3.6.6.	Pencarian Responden .....	67
3.6.7.	Pengisian Kuesioner Demografi .....	67
3.6.8.	Penentuan Responden yang Memenuhi Kriteria .....	68
3.6.9.	Pengumpulan Data .....	69
3.6.10.	Pengolahan Data.....	71
3.6.11.	Analisis dan Pembahasan .....	75
3.6.12.	Rekomendasi .....	76
3.6.13.	Kesimpulan dan Saran.....	76
3.6.14.	Selesai .....	76
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>		<b>77</b>
4.1.	Karakteristik Responden .....	77
4.2.	Hubungan Pengemudi dengan Penumpang.....	78
4.3.	Hasil Rekapitulasi Pengukuran Fisiologis Kulit .....	80
4.4.	Hasil Rekapitulasi Jumlah Pelanggaran .....	83
4.5.	Uji Statistik Perbedaan Pengukuran Fisiologis Pengemudi .....	88
4.5.1.	Perbedaan Pengukuran Fisiologis Berdasarkan Jenis Kelamin dan Perlakuan Pada Keseluruhan Pengemudi .....	89
4.5.2.	Perbedaan Pengukuran Fisiologis Berdasarkan Perlakuan pada Pengemudi Laki-laki dan Pengemudi Perempuan .....	94
4.5.3.	Perbedaan Pengukuran Fisiologis Berdasarkan Jenis Kelamin dan Perlakuan Berpenumpang Pada Keseluruhan Pengemudi .....	95
4.5.4.	Perbedaan Pengukuran Fisiologis Berdasarkan Perlakuan Berpenumpang pada Pengemudi Laki-laki dan Pengemudi Perempuan .....	99
4.6.	Uji Statistik Pengaruh Lama Pertemanan Terhadap Pengukuran Fisiologis .	101
4.7.	Uji Statistik Perbedaan Pengukuran Performansi Pengemudi .....	104
4.7.1.	Perbedaan Pengukuran Performansi Berdasarkan Jenis Kelamin dan Perlakuan Dari Keseluruhan Pengemudi .....	104
4.7.2.	Perbedaan Pengukuran Performansi Berdasarkan Perlakuan pada Pengemudi Laki-laki dan Pengemudi Perempuan .....	109
4.7.3.	Perbedaan Pengukuran Performansi Berdasarkan Jenis Kelamin dan Perlakuan Berpenumpang Pada Keseluruhan Pengemudi .....	110
4.7.4.	Perbedaan Pengukuran Fisiologis Berdasarkan Perlakuan Berpenumpang pada Pengemudi Laki-laki dan Pengemudi Perempuan .....	114
4.8.	Uji Statistik Pengaruh Lama Pertemanan Terhadap Pengukuran Performansi	116
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>		<b>120</b>
5.1.	Analisis Responden dan Lama Pertemanannya dengan Pengemudi.....	120
5.2.	Analisis Perbedaan Hasil Pengukuran Fisiologis Pengemudi.....	122
5.2.1.	Analisis Uji Statistik .....	122
5.2.2.	Analisis Deskriptif .....	126
5.3.	Analisis Pengaruh Lama Pertemanan Terhadap Hasil Pengukuran Fisiologis Pengemudi .....	129
5.3.1.	Analisis Uji Statistik .....	129

5.3.2.	Analisis Deskriptif .....	131
5.4.	Analisis Perbedaan Hasil Pengukuran Performansi Pengemudi .....	132
5.4.1.	Analisis Uji Statistik .....	133
5.4.2.	Analisis Deskriptif .....	135
5.5.	Analisis Pengaruh Lama Pertemanan Terhadap Hasil Pengukuran Performansi Pengemudi .....	142
5.5.1.	Analisis Uji Statistik Pengaruh Lama Pertemanan .....	142
5.5.2.	Analisis Deskriptif .....	143
5.6.	Analisis Keseluruhan .....	145
5.7.	Rekomendasi .....	150
BAB VI PENUTUP .....		154
6.1.	Kesimpulan .....	154
6.2.	Saran .....	155
DAFTAR PUSTAKA .....		156
LAMPIRAN .....		163
A-	Kuesioner Demografi Responden .....	163
B-	Dokumentasi Pengambilan Data .....	166
C-	Alat Pengambilan Data .....	167
D-	<i>Software</i> Pengambilan Data .....	168



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Angka Kecelakaan Lalu Lintas dan Kerugian Materiil Tahun 2017-2022...	18
Tabel 2. 1. Studi Literatur .....	33
Tabel 2. 2. Metode Pengukuran Fisiologi Pengemudi.....	44
Tabel 2. 3. Klasifikasi Nilai Sensor GSR .....	46
Tabel 2. 4. Klasifikasi Usia.....	48
Tabel 3. 1. Lingkungan Area <i>Business District</i> pada <i>software City Car Driving</i> .....	62
Tabel 3. 2. Pengaturan Faktor Mengemudi <i>Driving Simulator</i> .....	63
Tabel 3. 3. Pengaturan Situasi Darurat .....	63
Tabel 4. 1. Karakteristik Responden.....	77
Tabel 4. 2. Lama Pertemanan Antara Penumpang dan Pengemudi.....	79
Tabel 4. 3. Rekapitulasi Pengukuran Fisiologis Kulit .....	80
Tabel 4. 4. Rekapitulasi Normalisasi Data Pengukuran Fisiologis Kulit .....	82
Tabel 4. 5. Rekapitulasi Jumlah Pelanggaran .....	83
Tabel 4. 6. Jumlah Pelanggaran Berdasarkan Perlakuan Pengemudi Laki-laki .....	87
Tabel 4. 7. Jumlah Pelanggaran Berdasarkan Perlakuan Pengemudi Perempuan .....	88
Tabel 4. 8. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Fisiologis Kulit Keseluruhan Pengemudi	90
Tabel 4. 9. Hasil Uji Homogenitas Pengukuran Fisiologis Kulit Keseluruhan Pengemudi .....	91
Tabel 4. 10. Hasil Uji Two Way ANOVA Keseluruhan Pengemudi .....	92
Tabel 4. 11. Hasil Uji Post Hoc Turkey Keseluruhan Pengemudi Berdasarkan Perlakuan .....	93
Tabel 4. 12. Hasil Uji One Way ANOVA Pengemudi Laki-laki dan Perempuan.....	94
Tabel 4. 13. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Fisiologis Kulit Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang .....	96
Tabel 4. 14. Hasil Uji Homogenitas Pengukuran Fisiologis Kulit Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang .....	97
Tabel 4. 15. Hasil Uji Two Way ANOVA Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang....	98
Tabel 4. 16. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Fisiologis Kulit Pengemudi Laki-laki dan Perempuan Berpenumpang .....	99
Tabel 4. 17. Hasil Independent Sample T-Test Pengemudi Laki-laki dan Perempuan Berpenumpang .....	100
Tabel 4. 18. Hasil Uji Normalitas Residual Pengukuran Fisiologis Kulit.....	102
Tabel 4. 19. Hasil Uji Autokorelasi .....	103
Tabel 4. 20. Hasil Uji Regresi Linear Sederhana .....	104
Tabel 4. 21. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Performansi Keseluruhan Pengemudi	105
Tabel 4. 22. Hasil Uji Homogenitas Pengukuran Performansi Keseluruhan Pengemudi .....	106
Tabel 4. 23. Hasil Rank Uji Mann Whitney Keseluruhan Pengemudi .....	107
Tabel 4. 24. Hasil Uji Mann Whitney Keseluruhan Pengemudi .....	108
Tabel 4. 25. Hasil Uji One Way ANOVA Keseluruhan Pengemudi .....	108
Tabel 4. 26. Hasil Uji One Way ANOVA Pengemudi Laki-laki dan Perempuan.....	109
Tabel 4. 27. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Performansi Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang .....	111
Tabel 4. 28. Hasil Uji Homogenitas Pengukuran Performansi Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang .....	112



Tabel 4. 29. Hasil Uji Two Way ANOVA Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang..	113
Tabel 4. 30. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Performansi Pengemudi Laki-laki dan Perempuan Berpenumpang .....	114
Tabel 4. 31. Hasil Independent Sample T-Test Pengemudi Laki-laki dan Perempuan Berpenumpang .....	115
Tabel 4. 32. Hasil Uji Normalitas Residual Jumlah Pelanggaran.....	117
Tabel 4. 33. Hasil Uji Autokorelasi .....	118
Tabel 4. 34. Hasil Uji Regresi Linear Sederhana .....	119
Tabel 5. 1. Jenis Pelanggaran yang Terjadi Beserta Deskripsi Pelanggaran .....	135
Tabel 5. 2. Signifikansi Dari Uji Statistik Pengukuran Fisiologis.....	145
Tabel 5. 3. Signifikansi Dari Uji Statistik Pengukuran Performansi .....	147



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas .....	19
Gambar 1. 2. Data Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2021 Berdasarkan Usia .....	20
Gambar 2. 1. Elektrodermal Pada Tangan .....	45
Gambar 2. 2. <i>Flowchart</i> Penentuan Uji Statistik .....	51
Gambar 2. 3. Pedoman Uji Statistik .....	52
Gambar 3. 1. Ilustrasi Replikasi Eksperimen .....	55
Gambar 3. 2. Diagram Alir Penelitian .....	58
Gambar 3. 3. Layout Eksperimen .....	60
Gambar 3. 4. Area <i>Business District</i> pada <i>software City Car Driving</i> .....	61
Gambar 3. 5. Jalanan Utama .....	62
Gambar 3. 6. Bangunan Perkotaan .....	62
Gambar 3. 7. Pinggiran Jalan .....	62
Gambar 3. 8. Lalu Lintas .....	62
Gambar 3. 9. Prosedur Pengambilan Data .....	66
Gambar 3. 10. Contoh Kuesioner Demografi .....	68
Gambar 3. 11. Diagram Alir Penelitian – Pengumpulan Data .....	69
Gambar 3. 12. Alur Pengukuran Fisiologis Berdasarkan Nilai Sensor GSR .....	70
Gambar 3. 13. Pengukuran Performansi Berdasarkan Jumlah Pelanggaran .....	71
Gambar 3. 14. Diagram Alir Penelitian – Pengolahan Data .....	72
Gambar 5. 1. Grafik Rata-Rata Nilai Sensor GSR Setiap Responden .....	126
Gambar 5. 2. Grafik Klasifikasi Stres Setiap Responden .....	127
Gambar 5. 3. Grafik Rata-Rata Nilai Sensor GSR Jenis Kelamin Pengemudi .....	128
Gambar 5. 4. Rata-rata Nilai Sensor GSR berdasarkan Lama Pertemanan dengan Penumpang Laki-laki .....	131
Gambar 5. 5. Rata-rata Nilai Sensor GSR berdasarkan Lama Pertemanan dengan Penumpang Perempuan .....	132
Gambar 5. 6. Grafik Jumlah Pelanggaran yang Terjadi .....	138
Gambar 5. 7. Grafik Persentase Jumlah Pelanggaran Setiap Responden .....	139
Gambar 5. 8. Grafik Jumlah Pelanggaran Setiap Responden .....	140
Gambar 5. 9. Grafik Jumlah Pelanggaran Jenis Kelamin Pengemudi .....	141
Gambar 5. 10. Jumlah Pelanggaran berdasarkan Lama Pertemanan dengan Penumpang Laki-laki .....	143
Gambar 5. 11. Jumlah Pelanggaran berdasarkan Lama Pertemanan dengan Penumpang Perempuan .....	144
Gambar 5. 12. Implikasi Dari Hasil Penelitian .....	149

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Pada bagian ini akan menjelaskan permasalahan yang ada di masyarakat untuk diangkat menjadi permasalahan inti sebagai tujuan berdasarkan data-data yang ada. Bagian ini juga akan menjelaskan Batasan dari penelitian ini agar penelitian yang dilakukan dapat terfokus menyelesaikan permasalahan yang diangkat, serta akan memaparkan manfaat dari penelitian yang dilakukan.

#### **1.1. Latar Belakang Penelitian**

Mengemudi kendaraan merupakan aktivitas yang kompleks dan membutuhkan fokus yang tinggi, hal ini disebabkan karena dalam mengemudi melibatkan kemampuan kognitif, visual, dan pengambilan keputusan (Solovey et al, 2014). Kemampuan kognitif saat mengemudi memegang peran yang penting karena merupakan proses pengolahan informasi oleh pengemudi. Dalam berkendara, informasi yang diterima pengemudi meliputi beberapa hal seperti kondisi jalan, keberadaan kendara lain, dan gangguan internal maupun eksternal, termasuk juga keberadaan dan interaksi penumpang saat mengemudi. Kemampuan kognitif manusia memiliki batasan sendiri dan batasan tersebut berbeda untuk setiap manusia. Menurut Rahman (2019) keterbatasan kemampuan kognitif menyebabkan manusia tidak dapat mempertimbangkan seluruh kemungkinan yang ada dan hanya dapat mencerna beberapa alternatif saja. Apabila manusia dengan kemampuan kognitif yang terbatas dihadapkan pada situasi mengemudi yang kompleks, maka akan berdampak pada beban kerja dari pengemudi tersebut.

Beban kerja dapat dipengaruhi melalui dua faktor yaitu faktor fisiologis dan psikologis. Faktor fisiologis adalah faktor yang meliputi kondisi jasmaniah secara umum dan kondisi Panca Indera, faktor fisiologis yang dapat berpengaruh terhadap kejadian kecelakaan adalah sistem saraf, penglihatan, pendengaran, stabilitas perasaan, Indera lain (sentuh, bau), modifikasi (lelah, obat). Sedangkan faktor psikologis adalah faktor yang berupa motivasi, kecerdasan, bakat, minat, pengalaman, emosi, kedewasaan dan kebiasaan. Faktor fisiologis dan psikologis dapat menjadi salah satu penyebab potensial terjadinya kecelakaan lalu lintas (Notoatmodjo, 2003). Lei & Roetting (2011) menyatakan hal yang serupa, bahwa adanya beban kerja yang tinggi saat mengemudi dapat meningkatkan kemungkinan pelanggaran mengemudi yang merupakan sumber penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Kecelakaan yang terjadi dengan adanya korban jiwa dalam rentang waktu lima tahun ke belakang sering diakibatkan oleh hilangnya konsentrasi pengemudi (Nurdjanah & Puspitasari, 2017). Kecelakaan lalu lintas umumnya melibatkan unsur kendaraan, pengguna jalan, terjadi secara tiba-tiba, menimbulkan korban dan kerugian (Guna et al., 2019). Setiap tahunnya tidak kurang dari 1,25 juta orang meninggal akibat kecelakaan lalu lintas di dunia, dimana 90% kecelakaan lalu lintas terjadi di negara berkembang (WHO, 2018). Di Indonesia sendiri, yang termasuk ke dalam negara berkembang, kecelakaan lalu lintas masih menjadi ancaman bagi keselamatan masyarakat. Selain mengancam keselamatan, kecelakaan juga dapat mengakibatkan kerugian materiil baik bagi korban maupun bagi negara, data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.1 di bawah.

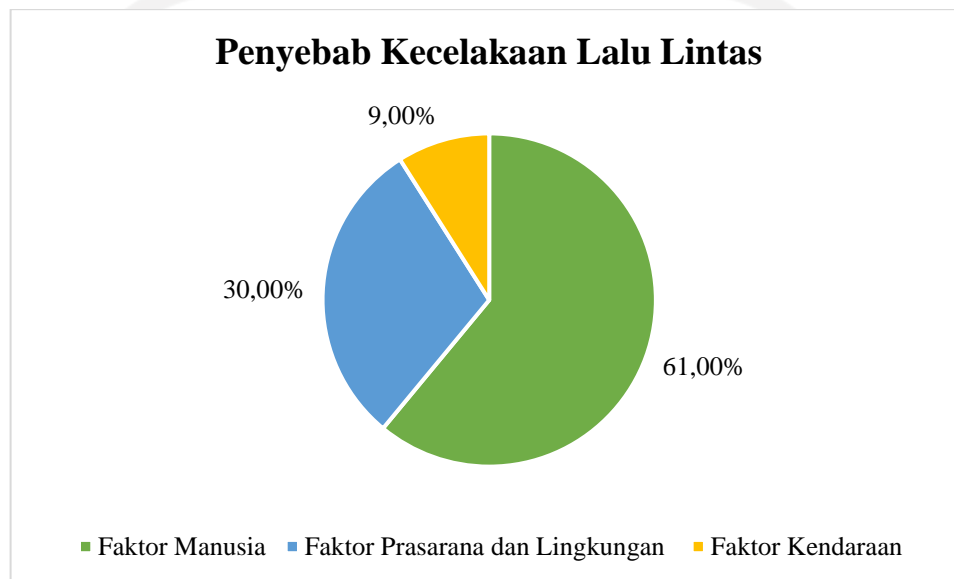
Tabel 1. 1. Angka Kecelakaan Lalu Lintas dan Kerugian Materiil Tahun 2017-2022

<b>Tahun</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Kecelakaan Lalu Lintas	104.327	107.968	116.411	100.028	103.645
Kerugian Materiil (Miliar)	Rp217,03	Rp213,89	Rp254,78	Rp198,40	Rp199,10

Sumber: (Kemenhub, 2022; Polri, 2021)

Data pada Tabel 1.1 menunjukkan adanya kecenderungan kenaikan angka kecelakaan lalu lintas maupun kerugian materiil di Indonesia. Hal tersebut harus dapat

diantisipasi sehingga angka kecelakaan lalu lintas dan kerugian materiil dapat diminimalisir. Kecelakaan lalu lintas sering terjadi akibat adanya beberapa faktor seperti keadaan lingkungan, kebiasaan pengemudi, jenis kendaraan, dan karakteristik lalu lintas. Adapun menurut data dari Kepolisian Republik Indonesia penyebab kecelakaan lalu lintas dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 1. 1. Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas

Sumber: (Muto'in & Utami, 2022)

Faktor manusia menjadi alasan yang signifikan dari terjadinya kecelakaan lalu lintas di Indonesia, karena manusia sebagai pengguna jalan adalah unsur utama terjadinya pergerakan lalu lintas (Saputra, 2018). Faktor manusia penyebab kecelakaan lalu lintas disebabkan oleh beberapa hal seperti lengah, tidak tertib, lelah, kecepatan tinggi, tidak terampil, dan mengantuk (Prasetyanto et al., 2018). Potensi kecelakaan lalu lintas terjadi ketika hilangnya kewaspadaan pengemudi (Abe, et al., 2014). Hal tersebut didukung oleh Dinges et al. (2017) yang menyatakan bahwa penurunan kewaspadaan ditandai dengan berkurangnya kemampuan untuk mengenali tanda-tanda bahaya serta kemampuan untuk mengambil tindakan dan keputusan. Faktor lainnya yaitu prasarana dan lingkungan jalan meliputi desain jalan, rambu-rambu jalan, trotoar, kondisi cuaca kemudian untuk faktor kendaraan meliputi peralatan, pemeliharaan, dan kerusakan.

Berdasarkan data di seluruh dunia, kecelakaan lalu lintas telah diklaim sebagai penyebab kematian utama dengan total kecelakaan sebanyak 34.000 kasus (WHO, 2015). Dimana menurut *Louisiana Department of Transportation and Development (LADOTD)* tahun 2018, pengemudi berusia 15-19 tahun menyumbang 8,77% dari kecelakaan fatal dan cedera. *Center for Disease Control (CDC)* tahun 2020, menyatakan setidaknya terjadi 2.000 kematian akibat kecelakaan pada pengemudi berusia 13-19 tahun dengan kerugian materiil 11 juta dolar di Amerika Serikat pada tahun 2018. Di Indonesia sendiri, kecelakaan lalu lintas juga banyak terjadi pada pengemudi usia remaja. Menurut data dari *Suara Merdeka (2021)* mengelompokkan data kecelakaan lalu lintas yang terjadi di Indonesia berdasarkan usia pengemudi yang dapat dilihat pada Gambar 1.2 berikut.



Gambar 1. 2. Data Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2021 Berdasarkan Usia

Sumber: (Suara Merdeka, 2021)

Dari Gambar 1.2 di atas, secara total terdapat 130.487 korban kecelakaan lalu lintas dimana dapat dilihat bahwa rentang usia yang paling banyak mengalami kecelakaan lalu lintas berada pada rentang 50 tahun ke atas dengan 31.740 korban, diikuti dengan rentang 20-29 tahun dengan jumlah 29.281 korban dan kemudian, diikuti oleh rentang usia 10-19 tahun dengan jumlah 26.906 korban. Mengacu kepada klasifikasi umur, korban terbanyak berasal dari kalangan pelajar, mahasiswa, dan pekerja muda dengan persentase sebesar 43,06%. Pengendara pada kategori remaja dipandang sebagai individu yang sedang



tumbuh, yang berada dalam fase pendewasaan dan perkembangan terjadi dari segi fisik, kognitif, dan emosional (Scott-Parker, 2017). Penelitian Fergusson, et al (2003), merupakan salah bukti pendukung dari tingginya angka kecelakaan pada rentang usia 10-29 tahun tersebut, dimana dalam penelitian tersebut ditemukan bahwa pada individu dengan usia muda (remaja) memiliki kecenderungan untuk mengemudi dengan berisiko terutama remaja laki-laki. Hal tersebut dapat disebabkan karena kurangnya pengalaman mengemudi (Upahita et al., 2018), kecenderungan untuk mengambil risiko (Gicquel et al., 2017), dan terlalu percaya diri dalam kemampuan mengemudi mereka (Martinussen et al., 2017), pengemudi muda menunjukkan keterlibatan yang lebih tinggi dalam perilaku mengemudi berisiko.

Jika dilihat secara mendalam, kecelakaan lalu lintas akibat faktor manusia terjadi akibat adanya gangguan dalam berkendara. Gangguan sendiri telah diidentifikasi sebagai faktor berpengaruh yang menyebabkan penurunan kewaspadaan saat mengemudi dan hal itu dinilai sebagai perilaku mengemudi yang berisiko (NHTSA, 2016). Salah satu hal yang sering dialami oleh pengemudi dan tanpa disadari juga termasuk ke dalam gangguan adalah keberadaan penumpang. Keberadaan penumpang serta interaksi penumpang terhadap pengemudi dapat dikategorikan sebagai salah satu gangguan. Menurut Carney et al. (2018), 59% dari kecelakaan yang terjadi berhubungan dengan adanya gangguan yang mempengaruhi pengemudi, salah satunya adalah keberadaan penumpang.

Keberadaan penumpang saat berkendara dapat memberikan dampak yang positif dan juga negatif terhadap pengemudi. Dampak negatif dari penumpang adalah dapat menjadi gangguan bagi pengemudi dan dapat meningkatkan kemungkinan pengemudi terlibat dalam perilaku berisiko seperti, secara aktif mendorong pengemudi untuk mengambil risiko (NHTSA, 2012). Penumpang dapat mengalihkan perhatian pengemudi (melalui pembicaraan, tawa, gerakan) atau mengganggu penanganan kendaraan secara fisik oleh pengemudi (Orsi et al., 2013). Namun disisi lain, adanya penumpang dapat memberikan efek positif terhadap performansi pengemudi, asalkan penumpang tersebut juga memiliki pengalaman mengemudi (Chandrasekaran et al., 2019). Keberadaan penumpang dirasa mampu mengatasi monotonitas yang dirasakan pengemudi. Dengan begitu, keberadaan penumpang dapat berperan untuk mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas (Simon-Morton, et al., 2011).

Dilihat dari faktor karakteristik manusia, beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa adanya penumpang dengan usia dan jenis kelamin tertentu dapat mempengaruhi beban kerja ketika mengemudi. Pengemudi muda (17-25) dengan penumpang muda (17-25) melakukan lebih banyak pelanggaran daripada pengemudi muda yang mengemudi sendiri (Rosenbloom & Perlman, 2016). Terkait dengan jenis kelamin, kehadiran penumpang laki-laki dapat meningkatkan risiko mengemudi untuk pengemudi laki-laki dan kehadiran penumpang perempuan di kursi depan berkontribusi kepada cara berkendara yang lebih aman bagi pengemudi laki-laki (McKenna et al., 1998; Schlag & Schupp, 1998). Namun, berdasarkan Behnood & Mannering (2017), penumpang laki-laki dan pengemudi laki-laki menunjukkan penurunan kecelakaan sedangkan penumpang perempuan dan pengemudi perempuan menunjukkan peningkatan kecelakaan.

Behnood & Mannering (2017) juga menyatakan bahwa kebiasaan pengemudi dalam berkendara dapat dipengaruhi oleh keberadaan penumpang. Dari pernyataan tersebut, terdapat banyak faktor yang dapat diteliti dan digunakan sebagai variabel penelitian terkait hubungan pengemudi dengan penumpang. Hubungan dari pengemudi dengan penumpang dapat ditinjau dari lama pertemanan maupun dari jenis pertemanan itu sendiri. Lama pertemanan disini dapat dilihat dari seberapa lama seorang pengemudi telah berteman dengan penumpangnya.

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, bahwa salah satu penyebab potensial terjadinya kecelakaan adalah beban kerja yang tinggi. Untuk mengevaluasi beban kerja pada pengemudi, terdapat tiga jenis metode yang telah banyak digunakan, yaitu metode pengukuran subjektif, pengukuran fisiologis, dan pengukuran performansi (Chen et al., 2019). Pengukuran subjektif dapat dilakukan dengan kuesioner skala rating seperti NASA-TLX, SWAT, dan SAGAT (Miller, 2001). Pengukuran fisiologis dapat dilakukan dengan menggunakan alat seperti ECG, EEG, dan GSR (Prasolenko, 2017). Sedangkan untuk pengukuran performansi dapat dilihat dari jumlah pelanggaran, kecepatan, dan posisi lateral (Miller, 2001; Tindaon et al., 2018). Dari ketiga pengukuran tersebut, pengukuran fisiologis dan pengukuran performansi dirasa lebih presisi untuk menggambarkan hasil beban kerja. Sedangkan untuk pengukuran subjektif lebih praktis digunakan (Yeh & Wickens, 1988).

Penelitian mengenai faktor mengemudi dapat dilakukan dengan *real driving* atau dilakukan dengan menggunakan *driving simulator*. Penelitian dengan *real driving* dapat dengan baik menunjukkan perubahan ataupun pengaruh dari variabel yang diuji, namun untuk penelitian dengan variabel seperti kantuk, penggunaan alat ukur, ataupun pengaruh obat-obatan akan membahayakan bagi pengemudi. Selain itu, apabila ingin menguji faktor lingkungan tertentu (kondisi hujan/panas, malam/pagi/siang, lalu lintas padat/lancar) akan sulit dilakukan (Perrier et al., 2016). Disisi lain, penelitian dengan *driving simulator* memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi, karena *driving simulator* dapat diubah sesuai dengan kebutuhan peneliti, lebih aman dan tidak mengeluarkan banyak biaya saat penelitian. Namun, *driving simulator* tidak dapat benar-benar menunjukkan kondisi nyata saat mengemudi sehingga dibutuhkan usaha untuk menciptakan kondisi mengemudi sesuai dengan kondisi nyata (Abdianto & Wijayanto, 2017).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan tingkat beban kerja pengemudi dengan keberadaan penumpang yang ditelusuri berdasarkan karakteristik penumpang, terutama untuk faktor usia remaja dan jenis kelamin, baik untuk pengemudi maupun penumpang; serta pengaruh hubungan yang dimiliki diantara keduanya. Dalam evaluasi beban kerja pengemudi akan dilihat dari pengukuran fisiologis dan performansi, serta tidak melibatkan pengukuran subjektif. Hal tersebut disebabkan karena penelitian ini akan berfokus untuk melakukan pengukuran secara objektif. Kemudian, penelitian ini juga akan memanfaatkan dan memaksimalkan alat-alat yang terdapat pada Laboratorium Desain Sistem Kerja & Ergonomi. Sehingga aktivitas mengemudi dilakukan dengan menggunakan *driving simulator*. Untuk pengukuran fisiologis akan menggunakan sensor *galvanic skin response* karena dirasa efektif untuk mengukur kelenjar keringat yang mengindikasikan tingkat stres pengemudi laki-laki ataupun perempuan, di samping itu sensor GSR juga efektif untuk mengukur perubahan fisiologis (Setyohadi, 2018). Sedangkan, pengukuran performansi akan dilihat dari jumlah pelanggaran yang dilakukan saat mengemudi Ketika diberikan perlakuan tanpa penumpang, dengan penumpang perempuan dan dengan penumpang laki-laki.

## 1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah penelitian sebagai berikut.

1. Apakah terdapat perbedaan tingkat beban kerja pengemudi pada 3 kondisi perlakuan mengemudi (tanpa penumpang, penumpang laki-laki, dan penumpang perempuan) yang diukur berdasarkan pengukuran fisiologis dengan sensor *galvanic skin response*?
2. Bagaimana pengaruh lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang terhadap tingkat beban kerja pengemudi yang diukur berdasarkan pengukuran fisiologis dengan sensor *galvanic skin response*?
3. Apakah terdapat perbedaan tingkat beban kerja pengemudi pada 3 kondisi perlakuan mengemudi (tanpa penumpang, penumpang laki-laki, dan penumpang perempuan) yang diukur berdasarkan pengukuran performansi saat berkendara menggunakan *driving simulator*?
4. Bagaimana pengaruh lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang terhadap tingkat beban kerja pengemudi yang diukur berdasarkan pengukuran performansi saat berkendara menggunakan *driving simulator*?
5. Bagaimana perbedaan keberadaan penumpang sejenis dan berlawanan jenis terhadap beban kerja pengemudi berdasarkan pengukuran fisiologis dan pengukuran performansi?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian di atas, didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi perbedaan tingkat beban kerja pengemudi pada 3 kondisi perlakuan mengemudi (tanpa penumpang, penumpang laki-laki, dan penumpang perempuan) yang diukur berdasarkan pengukuran fisiologis dengan sensor *galvanic skin response*.

2. Mengidentifikasi pengaruh lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang terhadap tingkat beban kerja pengemudi yang diukur berdasarkan pengukuran fisiologis dengan sensor *galvanic skin response*.
3. Mengidentifikasi perbedaan tingkat beban kerja pengemudi pada 3 kondisi perlakuan mengemudi (tanpa penumpang, penumpang laki-laki, dan penumpang perempuan) yang diukur berdasarkan pengukuran performansi saat berkendara menggunakan *driving simulator*.
4. Mengidentifikasi pengaruh lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang terhadap tingkat beban kerja pengemudi yang diukur berdasarkan pengukuran performansi saat berkendara menggunakan *driving simulator*.
5. Mengidentifikasi perbedaan keberadaan penumpang sejenis dan berlawanan jenis terhadap beban kerja pengemudi berdasarkan pengukuran fisiologis dan pengukuran performansi.

#### **1.4. Batasan Masalah Penelitian**

Batasan masalah dibuat untuk menghindari bias penelitian. Berikut batasan masalah dalam penelitian ini.

1. Penelitian dilakukan dengan simulasi mengemudi menggunakan *driving simulator* sebagai target visual yang dilihat.
2. Penelitian ini mengukur tingkat beban kerja pengemudi dengan mengukur Pengukuran Fisiologis pada kulit berdasarkan sensor *galvanic skin response* dan perubahan performansi berdasarkan jumlah pelanggaran yang diamati saat mengemudi dengan *driving simulator*.
3. Data sensor *galvanic skin response* yang digunakan berupa data hasil pengukuran fisiologis akibat perubahan aktivitas kelenjar keringat kulit.
4. Data jumlah pelanggaran yang digunakan berupa data hasil pengukuran performansi yang diamati saat pengambilan data dan direkam menggunakan *software* perekam layar.
5. Penelitian ini hanya dilakukan pada kelompok usia muda, yaitu pada usia 17 sampai dengan 25 tahun baik untuk pengemudi maupun penumpang.

6. Penelitian dilakukan hanya dengan melihat gangguan pada pengemudi, baik laki-laki maupun perempuan, berdasarkan faktor keberadaan penumpang laki-laki maupun penumpang perempuan serta faktor lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang.
7. Pengaturan jalan utama pada *driving simulator* berada di sebelah kanan.
8. Penumpang pada penelitian ini berjumlah 1 penumpang yang berposisi di sebelah kiri pengemudi.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan nilai pengukuran fisiologis dan performansi dalam kegiatan mengemudi menggunakan *driving simulator*, dengan perlakuan penumpang yang berbeda-beda dan lama pertemanan.
2. Menjadi salah satu solusi alternatif dalam berkendara yang lebih aman dengan adanya penumpang serta dapat mengoptimalkan performansi pengemudi pada saat berkendara dengan adanya penumpang pada kelompok usia remaja.
3. Menjadi referensi bagi penelitian dengan topik serupa yang juga menggunakan *driving simulator* dan *galvanic skin response* pada penelitiannya.

### 1.6. Struktur Penulisan Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan kaidah penelitian ilmiah dengan sistematika penelitian sebagai berikut.

#### **BAB I      PENDAHULUAN**

Pada bagian ini memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian laporan.



**BAB II KAJIAN LITERATUR**

Pada bagian ini memuat kajian literatur deduktif dan induktif berupa teori-teori dan penelitian-penelitian terdahulu untuk memposisikan penelitian ini dan menjadi acuan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada pada penelitian ini.

**BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bagian ini memuat objek penelitian, jenis data dan metode yang digunakan, serta alur penelitian yang dilakukan dalam penelitian secara ringkas dan jelas.

**BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bagian ini berisi tentang uraian pengumpulan dan proses pengolahan data dengan prosedur tertentu. Hasil pengolahan data ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Bab ini menjadi acuan untuk melakukan pembahasan hasil pada bab selanjutnya.

**BAB V PEMBAHASAN**

Pada bagian ini berisi pembahasan secara detail dan kritis mengenai hasil pengolahan data pada bab sebelumnya dan belum dipaparkan di bab sebelumnya. Pembahasan dilakukan untuk menjawab rumusan masalah yang ada dan memberikan rekomendasi berdasarkan hasil pengolahan data.

**BAB VI PENUTUP**

Pada bagian ini berisi tentang kesimpulan yang menjabarkan hasil penelitian secara singkat dan jelas serta rekomendasi mengenai pengembangan yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## BAB II

### KAJIAN LITERATUR

Pada bagian ini akan mengkaji hasil dari penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki kesamaan variabel, objek, metode, dan teori dengan penelitian ini untuk menentukan posisi penelitian yang dilakukan. Kemudian, dalam bagian ini juga akan menjelaskan landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini, seperti konsep ergonomi, pengukuran fisiologis kulit, pengukuran performansi mengemudi, faktor karakteristik, *driving simulator* dan Sensor *galvanic skin response*.

#### 2.1. Kajian Induktif

Pada bagian ini berisi ringkasan dari beberapa penelitian terkait pengemudi, penumpang, sensor *galvanic skin response* dan *driving simulator*. Dalam melakukan penelitian ini, penulis tidak terlepas dari tinjauan pustaka dan mengacu pada penelitian terdahulu baik dari pembahasan topik, penggunaan metode, dan permasalahan yang diangkat.

##### 2.1.1. Pengaruh Penumpang dan Faktor Karakteristik Terhadap Pengemudi

Dalam melihat hubungan antara berkendara mobil berdasarkan faktor manusia, maka tidak dapat dipisahkan dengan pengemudi dan penumpang. Hubungan tersebut dapat berkorelasi positif maupun negatif terhadap performansi pengemudi dalam berkendara.

Dimana korelasi tersebut bergantung pula dari faktor karakteristik pengemudi maupun penumpang nya seperti usia atau jenis kelamin. Zhang et al. (2019) berusaha mencari tahu kebenaran dari teori tersebut dengan melakukan penelitian terhadap performansi pengemudi dengan pengaruh keberadaan penumpang. Sebanyak 48 responden berusia 18-20 tahun diberikan perlakuan mengemudi dengan menggunakan driving simulator pada jalur *highway*, dimana selama mengemudi responden akan diberikan distraksi visual dan kognitif. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa keberadaan penumpang memiliki efek peningkatan kecepatan dan kemampuan mengemudi di tikungan. Implikasi penting dari penelitian ini adalah bahwa keberadaan penumpang mendorong pengemudi untuk mengalihkan perhatian pada kelompok usia muda, tetapi hanya dalam kasus-kasus tertentu. Kemudian pada distraksi mengemudi visual dan kognitif memiliki pengaruh yang signifikan terhadap performansi mengemudi. Penelitian ini belum dapat menjelaskan faktor jenis kelamin secara jelas, namun untuk jenis hubungan yang dimiliki penumpang dan pengemudi, menunjukkan bahwa pengemudi dan penumpang yang memiliki hubungan baik lebih menghasilkan performansi yang lebih baik.

Hasil penelitian Chandrasekaran et al (2019) melengkapi faktor distraksi dari penelitian Zhang et al. (2019). Dimana pada penelitian ini menguji faktor distraksi auditori, dengan melakukan percakapan antara pengemudi dan penumpang. Terdapat efek percakapan, namun efek positif yang cukup signifikan mengharuskan penumpang adalah pengemudi. Namun, menurut Dhiba & Bagaskara (2018) keberadaan penumpang menurunkan persepsi terhadap bahaya pengemudi mobil usia muda. Dalam arti, pengemudi cenderung lebih tidak waspada akan bahaya yang ada. Terkait dengan jenis kelamin, penelitian Behnood & Mannering (2017) dapat lebih menjelaskan faktor jenis kelamin daripada penelitian Zhang et al. (2019). Dengan kondisi dua penumpang, pengemudi wanita yang membawa penumpang wanita cenderung mengalami cedera yang lebih parah. Untuk pengemudi pria, membawa semua penumpang pria meningkatkan kemungkinan cedera parah, sementara membawa semua penumpang wanita mengurangi kemungkinan cedera parah, jika dibandingkan dengan membawa satu penumpang pria dan satu penumpang wanita. Jika melihat dari faktor usia menunjukkan bahwa pengemudi lansia (60 tahun ke atas) memiliki waktu reaksi lebih lambat, banyak tabrakan, kecepatan lambat, sedikit menyimpang, dan memiliki kesulitan yang lebih besar untuk menyamai kinerja mengemudi mobil utama dibandingkan pengemudi remaja dewasa (17-

46 tahun) (Doroudgar et al., 2017). Untuk kelompok usia muda cenderung mengemudi dengan kecepatan yang lebih tinggi dibanding pengemudi yang lebih tua (Michaels, 2017). Untuk penyimpangan dalam mengemudi, menurut Lady & Umyati (2021) usia remaja melakukan semua jenis pelanggaran signifikan lebih tinggi dibanding dewasa. Laki-laki secara signifikan lebih sering melakukan pelanggaran agresif dibandingkan wanita.

### **2.1.2. Hubungan Respons Fisiologis Tubuh dan Performansi Pengemudi**

Salah satu hal yang dapat mempengaruhi performansi pengemudi adalah tingkat stres. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Febrianti & Rahayu (2019) mengenai tingkat stres dan performansi berdasarkan kecepatan respons dan jumlah pelanggaran serta hubungannya pada pengemudi. Sebanyak 16 responden yang memiliki pengalaman mengemudi minimal 2 tahun dan berusia 19-25 tahun serta memiliki SIM A diuji untuk melihat pengaruh tingkat stres terhadap performansinya. Hasil dari penelitian menunjukkan stres dan performansi memiliki hubungan yang kuat (dengan  $r=0,4$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa jika pengemudi mengalami peningkatan stres maka performansi pengemudi akan mengalami penurunan, yang mana hal tersebut dapat memicu terjadinya kecelakaan lalu lintas. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat stres pada manusia adalah emosi, dimana emosi yang tinggi akan berdampak buruk pada performansi pengemudi. Sterkenburg (2020) mencoba membuktikan hal tersebut dengan melakukan pengujian tingkat emosi berdasarkan jumlah pelanggaran mengemudi. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan pengemudi yang emosi memiliki rata-rata kecepatan mengemudi mobil yang lebih tinggi. Emosi responden berpengaruh signifikan pada bahaya lampu lalu lintas, di mana pengemudi yang marah berkinerja jauh lebih buruk daripada kondisi lainnya.

Pengukuran fisiologis dari pengemudi dapat meningkatkan kecelakaan ketika berkendara. Perubahan keadaan fisiologis diakibatkan manifestasi kelelahan, ketakutan, kecemasan, keraguan dan ketidaknyamanan dari mengemudi yang berkepanjangan tanpa istirahat (Cheberyachko, 2022). Perubahan faktor fisiologis pengemudi juga dapat

disebabkan oleh pengaruh berita yang diterima. Pengemudi menunjukkan penurunan faktor fisiologis saat mendengarkan berita yang menarik, dibandingkan dengan berita yang tidak menarik (Horrey, 2017).

Untuk mengetahui performansi pengemudi dapat dilihat berdasarkan jumlah pelanggaran yang dilakukan dan rata-rata kecepatan saat mengemudi (Halim & Haryono, 2022). Penurunan performansi pengemudi tidak hanya diakibatkan oleh faktor stres, namun juga dapat diakibatkan oleh faktor lainnya. Penelitian Tindaon et al. (2018) menemukan bahwa penggunaan *gadget hands-free* dengan distraksi SMS merupakan distraksi terburuk bagi performansi pengemudi. Performansi pengemudi dapat dilihat pula berdasarkan waktu reaksi pengemudi. Stojmenova (2019) menyatakan bahwa waktu reaksi pengemudi meningkat saat menggunakan gadget.

### **2.1.3. Pengukuran Fisiologis dan Performansi Pengemudi Beserta Alat Ukurnya**

Pengukuran performansi pengemudi dapat dilakukan dengan dua metode pengambilan data, yaitu mengemudi dengan menggunakan *driving simulator* dan mengemudi dengan *real driving*. Kedua metode tersebut memiliki kelebihan masing-masing. Untuk penggunaan Driving Simulator memiliki tingkat fleksibilitas tinggi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan peneliti dan lebih aman serta lebih efektif dari segi biaya. Sedangkan kelebihan metode *real driving* adalah peneliti dapat langsung mengetahui kondisi nyata saat berkendara (Abdianto & Wijayanto, 2017). Menurut Pawar (2022), Driving Simulator dapat dianggap sebagai alat penelitian yang valid untuk mempelajari pengaruh kondisi mengemudi terhadap perubahan perilaku mengemudi (Philips & Morton, 2015). Menurut (Papantoniou et al., 2017) performansi pengemudi dapat diukur dengan melihat dari kecepatan, posisi lateral, kontrol setir, waktu reaksi, gerakan mata dan pengukuran beban kerja.

Tingkat beban kerja seseorang cukup erat kaitannya dengan faktor stres yang dialami. Untuk pengukuran tingkat stres sendiri dapat diukur dengan beberapa metode. Jika mengerucut ke arah faktor stres terhadap simulasi mengemudi, maka pengukuran

tingkat stres banyak dilakukan secara objektif dengan menggunakan alat. Menurut Prasolenko (2017), alat-alat seperti Electrocardiogram (EEG), Electroencephalogram (ECG), Electromyogram (EMG), Electrooculography (EOG), dan *Galvanic skin response* (GSR) dapat digunakan untuk mengukur tingkat stres, namun, hasil penelitiannya menemukan bahwa ketersediaan tinggi *Galvanic skin response* (GSR) untuk meneliti keadaan emosional pengemudi. Hasil penelitiannya dengan menggunakan sensor GSR menunjukkan bahwa sensor GSR dapat digunakan untuk memperkirakan dampak kondisi jalan dan lalu lintas pada pengemudi. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Arham et al. (2020) yang mengatakan bahwa sensor GSR dapat digunakan untuk mendeteksi kadar keringat. Hasil dari sensor GSR menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar keringat dan detak jantung maka semakin berkurang kondisi tubuh manusia.

Mengacu pada penelitian sebelumnya yang secara spesifik membahas mengenai faktor stres dan hubungannya terhadap performansi mengemudi, ditemukan bahwa hal tersebut berpengaruh namun tetap bergantung kepada variabel lain yang diujikan dalam penelitian tersebut. Dari penelitian Lazaro et al. (2022) mengukur tingkat stres melalui pengukuran psikofisiologis. Ditemukan bahwa pengemudi berpengalaman lebih sensitif terhadap perubahan dan ancaman saat mengemudi. Penelitian Yin (2022) yang menggunakan variabel distraksi informasi menyatakan bahwa beban mental responden secara rata-rata lebih tinggi pada perlakuan tanpa informasi. Namun menurut Islam et al. (2019) perubahan nilai sensor GSR pada *driving simulator* memiliki pengaruh yang lebih kecil dibandingkan dengan situasi mengemudi normal. Disisi lain, Memar & Mokaribolhassan (2021) menggunakan sensor GSR yang diletakkan di tangan dan kaki selama mengemudi. Sensor GSR dapat menjadi sumber data yang dapat diandalkan untuk klasifikasi stres.

Secara keseluruhan, pengukuran performansi mampu memperkirakan perubahan beban kerja pada tingkat yang cukup tinggi. Namun, apabila perlakuan yang diberikan terlalu mudah, dapat menyebabkan pengukuran tidak menunjukkan tingkat beban kerja secara akurat. Pengukuran fisiologis dapat digunakan sebagai pengukuran berkala dan berkelanjutan pada tingkat beban kerja. Beberapa metode pengukuran fisiologis memiliki potensi untuk digunakan pada *driving simulator* ataupun pada *real driving* (Miller, 2021).



Tabel 2. 1. Studi Literatur

Judul dan Penulis Jurnal	Aspek Gangguan Berkendara				Aspek Pengukuran		Penggunaan Alat	
	Keberadaan Penumpang	Jenis Kelamin	Kelompok Usia Muda	Hubungan Lama Pertemanan	Performansi	Fisiologis	Driving Simulator	Galvanic skin response
<i>Driving distracted: Effect of passengers and driver distraction on young drivers' behavior</i> (Zhang et al., 2019)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Pengaruh berbincang terhadap hazard perception pengemudi mobil usia muda (Bagaskara, 2018)	✓	✓	✓					
<i>The effect of passengers on driver-injury severities in single-vehicle crashes: A random parameters heterogeneity-in-means approach</i> (Behnood & Mannering, 2017).	✓	✓	✓		✓			

Judul dan Penulis Jurnal	Aspek Gangguan Berkendara				Aspek Pengukuran		Penggunaan Alat	
	Keberadaan Penumpang	Jenis Kelamin	Kelompok Usia Muda	Hubungan Lama Pertemanan	Performansi	Fisiologis	Driving Simulator	Galvanic skin response
<i>Driver situation awareness Investigating the effect of passenger experience</i> (Chandrasekaran et al., 2019)	✓		✓				✓	
<i>Driving performance comparing older versus younger drivers</i> (Doroudgar et al., 2017)			✓		✓		✓	
<i>Human error dalam berkendara berdasarkan pelanggaran oleh pengemudi</i> (Lady & Umyati, 2021)		✓	✓		✓			
<i>Driving scenarios and measures to evaluate risky driving behaviour: A comparative study of</i>			✓		✓	✓	✓	

Judul dan Penulis Jurnal	Aspek Gangguan Berkendara				Aspek Pengukuran		Penggunaan Alat	
	Keberadaan Penumpang	Jenis Kelamin	Kelompok Usia Muda	Hubungan Lama Pertemanan	Performansi	Fisiologis	Driving Simulator	Galvanic skin response
<i>different driver age groups</i> (Michaels, 2017)								
Analisis tingkat stres dan performansi berdasarkan kecepatan respons dan jumlah pelanggaran pada pengemudi mobil pribadi di Bandung (Febrianti & Rahayu, 2019)			✓		✓	✓		
<i>Impacts of anger on driving performance: Texting and conversation while driving</i> (Sterkenburg, 2020)					✓		✓	
<i>Estimation of influence of psychophysiological condition of the driver on</i>					✓	✓		

Judul dan Penulis Jurnal	Aspek Gangguan Berkendara				Aspek Pengukuran		Penggunaan Alat	
	Keberadaan Penumpang	Jenis Kelamin	Kelompok Usia Muda	Hubungan Lama Pertemanan	Performansi	Fisiologis	Driving Simulator	Galvanic skin response
<i>safety of passenger Automobile Transportations</i> (Cheberyachko, 2022)								
<i>How interesting and boring information impact driving performance and subjective physiological responses</i> (Horrey, 2017)					✓	✓		
Analisis performansi dan perilaku mengemudi dengan menggunakan <i>gadget</i> secara <i>hand-held</i> dan <i>hands-free</i> (Tindaon et al., 2018)			✓		✓	✓	✓	
<i>Effects of phoning during driving</i> (Stojmenova, 2019)					✓	✓	✓	✓

Judul dan Penulis Jurnal	Aspek Gangguan Berkendara				Aspek Pengukuran		Penggunaan Alat	
	Keberadaan Penumpang	Jenis Kelamin	Kelompok Usia Muda	Hubungan Lama Pertemanan	Performansi	Fisiologis	Driving Simulator	Galvanic skin response
<i>Exploring behavioral validity of driving simulator under time pressure driving conditions of professional drivers (Pawar, 2022).</i>							✓	
<i>Galvanic skin response as a estimation method of the driver's emotional state (Prasolenko, 2017)</i>					✓	✓		✓
<i>Sistem pemantauan kondisi tubuh pada jaket olahraga dengan Galvanic skin response (GSR) dan Pulse Sensor (Arham et al., 2020)</i>						✓		✓
<i>Stress-level and attentional functions of experienced and</i>			✓		✓	✓	✓	

Judul dan Penulis Jurnal	Aspek Gangguan Berkendara				Aspek Pengukuran		Penggunaan Alat	
	Keberadaan Penumpang	Jenis Kelamin	Kelompok Usia Muda	Hubungan Lama Pertemanan	Performansi	Fisiologis	Driving Simulator	Galvanic skin response
<i>novice young adult drivers in intersection-related hazard situations</i> (Lazaro et al., 2022)								
<i>Evaluating the level impacts of vehicle warnings on mental stress and safety performance based on galvanic skin response</i> (Yin, 2022)					✓	✓	✓	✓
<i>Measuring user responses to driving simulator: a galvanic skin response study</i> (Islam et al., 2019)						✓	✓	✓
<i>Stress level classification using statistical analysis</i>						✓		✓





#### 2.1.4. Posisi dan Fokus Penelitian

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dibahas pada kajian induktif di atas, dapat diketahui bahwa masih belum banyak penelitian yang mengukur tingkat beban kerja pengemudi berdasarkan pengukuran fisiologis dan performansi dengan adanya perlakuan keberadaan penumpang serta lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang dengan menggunakan *driving simulator* dan *galvanic skin response*. Sehingga fokus penelitian ini adalah melakukan analisis perbedaan tingkat beban kerja pengemudi berdasarkan pengukuran fisiologis kulit dengan sensor *galvanic skin response* yang ditandai dengan perubahan aktivitas kelenjar keringat dan performansi pengemudi berdasarkan jumlah pelanggaran yang dilakukan saat mengemudi menggunakan *driving simulator* dengan adanya perlakuan mengemudi bersama penumpang. Kemudian, akan dilihat juga pengaruh antara pasangan jenis kelamin antara pengemudi dan penumpang, baik sesama jenis maupun berbeda jenis untuk melihat faktor mengemudi secara lebih mendalam.

## 2.2. Kajian Deduktif

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai landasan teori yang digunakan dalam melakukan penelitian ini, terdiri dari konsep ergonomi, ergonomi kognitif, beban kerja, dan alat-alat yang akan digunakan.

### 2.2.1. Konsep Ergonomi

Ergonomi merupakan studi yang mempelajari faktor manusia dalam area kerjanya yang ditinjau melalui anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan merancang serta mendesain suatu produk (Nurmianto, 1996). Ergonomi berkaitan pula dengan optimasi, kemampuan, kesehatan, keamanan serta kenyamanan orang di tempat kegiatan,

di rumah, serta tempat tamasya (Kristanto, 2010). Menurut International Ergonomics Association (2018), ergonomi dapat dibagi menjadi 3 menurut ruang lingkupnya, yaitu:

1. Ergonomi Fisik

Mencakup hubungan antara anatomi manusia, antropometri, fisiologis, sifat biomekanik, dan aktivitas fisik terhadap tubuh manusia.

2. Ergonomi Kognitif

Mencakup proses mental yang berkaitan dengan persepsi, memori, penalaran, dan reaksi motorik dari aktivitas manusia.

3. Ergonomi Organisasi

Mencakup pengoptimalan sistem struktur organisasi, kebijakan, komunikasi, manajemen sumber daya, desain kerja, desain waktu kerja, kerja tim, serta semua hal dalam lingkup organisasi dan melibatkan banyak individu.

### **2.2.2. Definisi Ergonomi Kognitif**

Kognitif berkaitan dengan proses mental yang mengubah sebuah stimulus melalui menjadi tanda-tanda yang digunakan di dalam otak, menyimpannya ke dalam ingatan dan memproduksinya jika diperlukan di kemudian hari sehingga berdasarkan pemahaman tersebut (Nurhayati & Pribadi, 2009). Ergonomi kognitif adalah cabang ergonomi yang berkaitan dengan proses mental manusia, termasuk di dalamnya; persepsi, ingatan, dan reaksi, sebagai akibat dari interaksi manusia terhadap pemakaian elemen sistem (Widiastuti, 2011).

Ergonomi kognitif mempelajari kognisi dalam sistem kerja terutama yang berkaitan dengan setelan operasi, dalam rangka mengoptimalkan kesejahteraan manusia dan performa sistem. Ergonomi kognitif berusaha menyelidiki proses mental di dalam diri manusia dengan cara objektif dan ilmiah, termasuk interaksi antara manusia - mesin dan interaksi manusia - komputer (Hutabarat, 2018).

### 2.2.3. Penyebab dan Dampak Beban Kerja Mental

#### A. Definisi Beban Kerja Mental

Dari sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima seseorang harus sesuai atau seimbang dengan kemampuan serta keterbatasan fisik dan kognitifnya (Wulandari, 2017). Aktivitas fisik dan aktivitas mental adalah aktivitas dasar yang membedakan jenis pekerjaan. Beban kerja yang berat dapat memicu ketegangan dalam diri karyawan sehingga menimbulkan stres (Sugiharjo & Aldata, 2018). Stres adalah peristiwa yang melibatkan ancaman, yaitu seperti rasa cemas, ketakutan, rasa bersalah, kesedihan, kemarahan, hingga munculnya stres kerja akibat beban kerja yang diterima bisa melebihi batas pekerjaan yang berlangsung dalam waktu yang lama (Sugiono, 2018). Beban kerja mental didefinisikan sebagai evaluasi pekerja terhadap kapasitas saat sedang termotivasi dengan beban kerja yang ada ketika melakukan suatu pekerjaan untuk mencapai tujuan tertentu (Hancock & Meshkati, 1988).

#### B. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja Mental

Menurut Tarwaka (2004), terdapat dua jenis faktor yang dapat mempengaruhi beban kerja mental, yaitu:

1. Faktor Internal, merupakan respons dari beban kerja yang memberi dampak terhadap tubuh manusia. Seperti kepercayaan, persepsi, motivasi, umur, dan jenis kelamin.
2. Faktor Eksternal, merupakan respons yang memberi dampak bagian luar dari diri manusia. Seperti waktu istirahat, durasi kerja, upah dan struktur organisasi lingkungan kerja, penataan ruang, kondisi kerja, dan sikap kerja.

Untuk faktor penyebab tingginya beban kerja pada pengemudi, Rizqi & Soemanto (2020) menyebutkan lima faktor, yaitu (1) jam kerja; (2) kondisi mengemudi; (3) kondisi kendaraan; (4) banyaknya perjalanan; serta (5) situasi dan kondisi jalan.

#### C. Pengukuran Beban Kerja dalam Mengemudi

Beban kerja yang dialami manusia dapat diukur untuk mengetahui tingkat beban kerja itu sendiri. Berdasarkan Chen et al. (2019), pengukuran beban kerja terhadap pengemudi terhadap suatu aktivitas dapat dibagi menjadi tiga kriteria, yaitu:

### 1. Pengukuran Subjektif

Pengukuran subjektif tingkat beban kerja didasarkan pada penggunaan rangking atau skala untuk mengukur besarnya beban kerja yang dirasakan seseorang yang dilakukan dengan wawancara atau kuesioner kepada responden. Beberapa alat ukur kuesioner yang dapat digunakan antara lain: (1) *NASA-Task Load Index (TLX)*; (2) *Rating Scale Mental Effort (RSME)*; (3) *Situation Awareness Global Assessment Technique*; (4) *Driving Activity Load Index (DALI)* (Miller, 2001).

### 2. Pengukuran Fisiologis

Pengukuran fisiologis beban kerja adalah pengukuran objektif yang bergantung pada fakta bahwa peningkatan beban mental menyebabkan peningkatan Respons fisik dari tubuh (Moray, 1979). Pengukuran fisiologi dapat dilakukan dengan menggunakan alat seperti GSR (*Galvanic skin response*) atau EEG (*Electroencephalography*).

### 3. Pengukuran Performansi

Cara untuk mengukur beban kerja melalui performansi adalah dengan melibatkan perlakuan primer dan sekunder. Dasar penggunaan perlakuan primer dan sekunder untuk mengukur beban kerja didasarkan pada asumsi bahwa manusia memiliki sumber daya yang terbatas (Yeh & Wickens, 1988).

#### 2.2.4. Pengukuran Fisiologis

Menurut Manuaba (1998), stres adalah segala aksi dari tubuh manusia baik yang berasal dari luar maupun dari dalam tubuh itu sendiri yang dapat menimbulkan berbagai dampak yang merugikan. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, bahwa stres merupakan dampak dari beban kerja mental yang tinggi. Disisi lain, stres dapat menyebabkan perubahan fisiologi pada tubuh. Respons fisiologis tubuh terhadap stres ditandai oleh peningkatan kadar gula darah, peningkatan detak jantung serta tekanan darah, kekeringan pada mulut, tubuh panas dingin, pembesaran pupil mata dan kerap berkeringat.

Dampak fisiologis tubuh yang merupakan indikasi perubahan tingkat stres, dapat diukur dengan menggunakan beberapa alat. Berikut merupakan alat-alat yang sering digunakan untuk mengukur faktor stres pada pengemudi.

Tabel 2. 2. Metode Pengukuran Fisiologi Pengemudi

Metode	Cara Kerja
<i>Electrocardiogram</i> (ECG)	ECG memungkinkan untuk menentukan ketergantungan kerja jantung manusia pada tingkat stres. Elektroda yang dipasang pada tubuh mendeteksi perbedaan yang muncul sebagai akibat dari kerja jantung.
<i>Electroencephalogram</i> (EEG)	EEG dapat menentukan keadaan dan aktivitas otak dan juga sangat diperlukan untuk memantau kondisi sistem saraf pusat. Untuk analisis EEG, karakteristik utama otak adalah frekuensi, amplitudo, dan bentuk gelombang.
<i>Electromyogram</i> (EMG)	EMG menentukan ketergantungan tingkat ketegangan otot dari tingkat stres, yang ditandai dengan perubahan potensial listrik serat otot.
<i>Electrooculography</i> (EOG)	EOG mengungkapkan adanya keadaan stres dengan menganalisis pergerakan mata manusia. Saat mata berputar EOG dapat mencirikan arah, amplitudo dan kecepatan gerakan mata.
<i>Galvanic skin response</i> (GSR)	GSR menunjukkan dampak situasi stres pada sistem saraf simpatik manusia, yang mana mempengaruhi aktivitas kelenjar keringat dan mengubah aktivitas listrik kulit. GSR sangat sensitif dalam hal Respons emosional, kecemasan, ketegangan, dan sering digunakan untuk karakteristik keadaan fungsional.

Sumber: (Prasolenko, 2017)

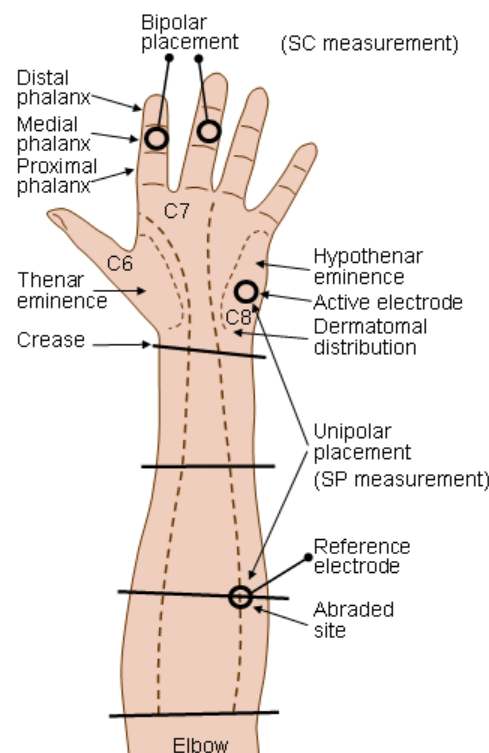
Berdasarkan Tabel 2.2 di atas, terdapat setidaknya lima alat yang dapat digunakan untuk mengukur Pengukuran Fisiologis pada pengemudi. Kelima alat tersebut bekerja

dengan fungsi yang berbeda, dimana masing-masing alat memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Penggunaan alat untuk mengukur pengukuran fisiologis dapat disesuaikan dengan fokus penelitian yang diangkat.

### 2.2.5. Alat Ukur Respons Fisiologis: Sensor *Galvanic Skin Response*

#### A. Definisi *Galvanic Skin Response*

Berdasarkan kamus Merriam-Webster, *galvanic skin response* adalah fenomena perubahan muatan listrik kulit yang merupakan respons fisiologis terhadap perubahan emosi yang meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatik. Menurut Sofwan (2008), *galvanic skin response* (GSR) adalah dampak dari pengukuran fisiologis yang ditandai dengan perubahan aktivitas kelenjar keringat apabila tubuh mengalami stres atau berada di bawah tekanan. Adapun area pada tangan yang dapat menunjukkan area elektrodermal dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. 1. Elektrodermal Pada Tangan

Pada Gambar 2.1, dapat dilihat *electrodermal activity* (EDA) pada tangan manusia. EDA merupakan bukti nyata dari adanya listrik pada saraf simpatik kelenjar keringat. EDA dapat digunakan untuk meneliti terkait kelelahan, nyeri, kantuk, pemulihan, diagnosis epilepsi, neuropati, depresi, dan lain nya (Posada-Quintero & Chon, 2020).

Sensor GSR dapat digunakan sebagai alat ukur stres, dengan input sentuhan kulit sebagai objek pengukuran stres. Rokhana (2009) menyatakan bahwa kulit manusia dapat menunjukkan fenomena bioelektrik, terutama pada jari–jari, telapak tangan dan telapak kaki. Hal ini disebabkan oleh jumlah saraf sensorik pada jaringan bawah kulit daerah jari-jari, telapak tangan, dan kaki, jauh lebih banyak dibandingkan di organ–organ lain. Sehingga pada pengukuran bio sinyal *galvanic skin response*, elektrode pengukuran ditempatkan lebih baik melalui dua jari tangan. Adapun klasifikasi nilai pada sensor *galvanic skin response* adalah sebagai berikut.

Tabel 2. 3. Klasifikasi Nilai Sensor GSR

Kondisi Subjek	Nilai Sensor GSR (bit)
Normal	0-300
Rileks	301-525
Stres Ringan	526-600
Stres Sedang	601-725
Stres Berat	726-825
Stres Sangat Berat	826-1023

Sumber: Noraziaha et al., 2012

#### B. Cara Penggunaan Sensor *Galvanic skin response*

Adapun cara penggunaan sensor GSR menurut Gunawan et al. (2013) adalah melalui timah yang ditempelkan pada jari telunjuk dan jari tengah tangan, lalu multi komponen GSR mengalir listrik ke jari telunjuk, yang akan mengalir ke jari tengah, kemudian disalurkan ke sensor pengukur tegangan. Sensor ini akan menghitung tegangan yang melalui jari telunjuk dan jari tengah tersebut.



Untuk langkah-langkah penggunaan sensor *Galvanic skin response* yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghubungkan sensor dengan laptop/PC

Hubungkan Port USB sensor *Galvanic skin response* ke Laptop/PC yang akan digunakan untuk pengambilan data. Apabila terhubung dengan benar, sensor *Galvanic skin response* akan menyala secara otomatis.

2. Koneksikan sensor dengan *software*

Pastikan sensor *Galvanic skin response* sudah terhubung dengan laptop, kemudian koneksikan sensor dengan *software* Arduino IDE yang digunakan untuk melihat perubahan nilai stres. Menyesuaikan setelan menu *board*, *processor*, dan *port* pada *software* Arduino IDE sesuai dengan perangkat *Galvanic skin response*.

3. Bersihkan area sekitar tangan

Untuk mendapatkan nilai sensor yang optimal, bersihkan terlebih dahulu area tangan terutama jari telunjuk dan jari tengah saat sebelum melakukan aktivitas.

4. Tempelkan sensor pada jari telunjuk dan jari tengah

Masukan jari telunjuk dan jari tengah ke dalam bantalan sensor *Galvanic skin response*. Pastikan letak sensor berada diantara ruas masing-masing jari.

#### 2.2.6. Definisi Performansi

Berdasarkan kamus Merriam-Webster, performansi memiliki beberapa definisi. Definisi dari performansi yang sesuai dengan cakupan penelitian ini antara lain: (1) sebuah eksekusi dari aksi; (2) pemenuhan dari sebuah klaim, janji, atau permintaan; dan (3) kemampuan untuk melakukan sesuatu. Menurut Xu et al. (2018), performansi pada manusia adalah kemampuan untuk memenuhi sebuah tugas yang diberikan. Xu et al. (2018) juga mendefinisikan secara sistem, performansi manusia merupakan bagian sebuah transformasi proses diantara input dan output. Performansi pada manusia memiliki sifat fluktuatif, yang sangat bergantung terhadap faktor internal maupun eksternal pada manusia. Sehingga perlu dilakukan pengukuran performansi untuk mengetahui tingkat performansi manusia. Pengukuran performansi juga bertujuan menemukan informasi

terkait tingkah laku seseorang saat bekerja yang berguna sebagai masukan, pemberian *reward*, pelatihan, pengembangan dan perencanaan (Griffin & Moorhead, 1995).

### 2.2.7. Faktor Karakteristik Pengemudi: Usia dan Jenis Kelamin

#### A. Usia

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, usia adalah lama waktu hidup atau ada (sejak dilahirkan atau diadakan). Usia merupakan kurun waktu sejak adanya seseorang dan dapat diukur menggunakan satuan waktu dipandang dari segi kronologis serta perkembangan anatomis dan fisiologis (Hoetomo, 2005). Adapun pengklasifikasian umur dapat dibagi menjadi beberapa kategori seperti pada Tabel 2.4 berikut:

Tabel 2. 4. Klasifikasi Usia

No.	Kategori	Usia
1	Masa Balita	0-5 Tahun
2	Masa Kanak-Kanak	5-11 Tahun
3	Masa Remaja	12-25 Tahun
4	Masa Dewasa	26-45 Tahun
5	Masa Lansia	46-65 Tahun

Sumber: (Melangi, S., 2020)

Adapun usia seseorang merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kecemasan dimana individu yang matang mempunyai daya adaptasi yang besar terhadap stresor yang muncul (Ansori & Martiana, 2017).

#### B. Jenis Kelamin

Menurut kamus Merriam-Webster, jenis kelamin adalah salah satu dari dua bentuk utama individu yang terdapat pada banyak spesies dan yang dibedakan sebagai laki-laki atau perempuan terutama berdasarkan organ dan struktur reproduksinya.

Menurut Tefianti et al. (2019) perilaku mengemudi dapat dipengaruhi oleh jenis kelamin seseorang. Hal tersebut ditunjukkan pada laki-laki yang lebih berani dalam mengambil keputusan dan laki-laki berpikir cenderung lebih logis daripada Wanita yang cenderung lebih menggunakan perasaan. Jika dilihat dari tingkat stresnya, menurut Habibi & Jefri (2018) perempuan lebih banyak mengalami stres kerja dibandingkan dengan berjenis kelamin laki-laki.

### 2.2.8. Alat Simulasi Mengemudi: *Driving Simulator*

*Driving simulator* merupakan aplikasi kinematika berbasis komputer yang canggih dan dinamis. *Driving simulator* adalah sebuah alat simulasi masalah mengemudi yang dihadapi dan didesain mirip seperti kondisi yang ada di dunia nyata melalui sebuah game, sehingga pengguna dapat merasakan kondisi mengemudi sebenarnya saat menggunakan simulator (McHaney, 1981). Kaptein et al. (1996) mengategorikan *driving simulator* berdasarkan ketelitian (*fidelity*) menjadi dua, yaitu:

1. *High Fidelity Driving Simulator*, terdiri dari layar pandang besar dengan bidang pandang 360°, basis gerak dengan respons yang sesuai, dan kabin kendaraan dengan kontrol penuh.
2. *Low Fidelity Driving Simulator*, terdiri dari satu komputer dengan kontrol sederhana, seperti keyboard dan mouse untuk mengarahkan kendaraan.

Para peneliti menggunakan *Driving simulator* sebagai alat untuk mensimulasi desain kendaraan, mendesain jalan raya yang cerdas untuk pengemudi, dan studi perilaku manusia seperti perilaku pengemudi di bawah pengaruh obat – obatan, kondisi cuaca yang buruk, dan faktor manusia (Sekarwati et al., 2020).

### 2.2.9. Penelitian Eksperimen

Menurut Sudrajat (2017) penelitian eksperimen merupakan penelitian disengaja yang dilakukan oleh peneliti dengan memberikan perlakuan tertentu kepada subjek penelitian untuk mempengaruhi peristiwa atau keadaan yang diteliti. Ginting & Syahputri (2016) mendefinisikan penelitian eksperimen sebagai langkah-langkah yang perlu diambil sebelum percobaan dilakukan agar dapat memperoleh data yang diperlukan, sehingga mengarah pada analisis objektif dan kesimpulan untuk permasalahan yang ada. Sedangkan menurut Fitria (2009) secara umum tujuan penelitian eksperimen ialah:

1. Menentukan variabel input (faktor) yang mempengaruhi Respons.
2. Menentukan variabel input yang membuat Respons mendekati nilai yang diinginkan.
3. Menentukan variabel input yang menyebabkan perubahan kecil dalam Respons.

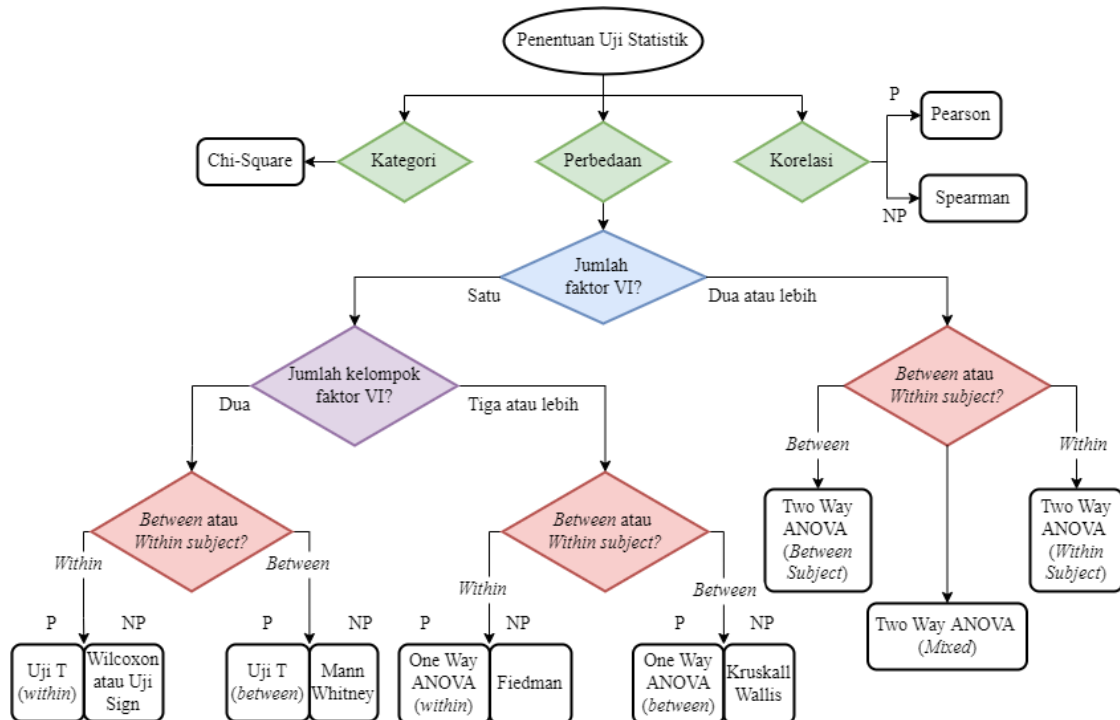
Menurut Jaedun (2011), penelitian eksperimen merupakan penelitian sebab akibat yang pembuktiannya diperoleh dengan membandingkan antara: 1) kelompok eksperimen (yang diberi perlakuan) dengan kelompok kontrol (yang tidak diberikan perlakuan); atau 2) kondisi subjek sebelum diberikan perlakuan dengan sesudah diberi perlakuan.

### 2.2.10. Uji Statistik

Uji statistik diperlukan pada penelitian untuk melakukan pengolahan data, sehingga data yang diperoleh dapat sesuai dengan interpretasi yang diinginkan. Berdasarkan MM4SHP Statistics Workbook (2012), penentuan uji statistik dapat dilihat dari 3 hal yaitu:

1. Hubungan jenis pengujian (korelasi, perbedaan, ataupun kategori);
2. Tipe data pada variabel dependen;
3. Jumlah faktor variabel independen serta jumlah kelompok dari setiap variabel independen.

Berikut merupakan *flowchart* penentuan uji statistik.



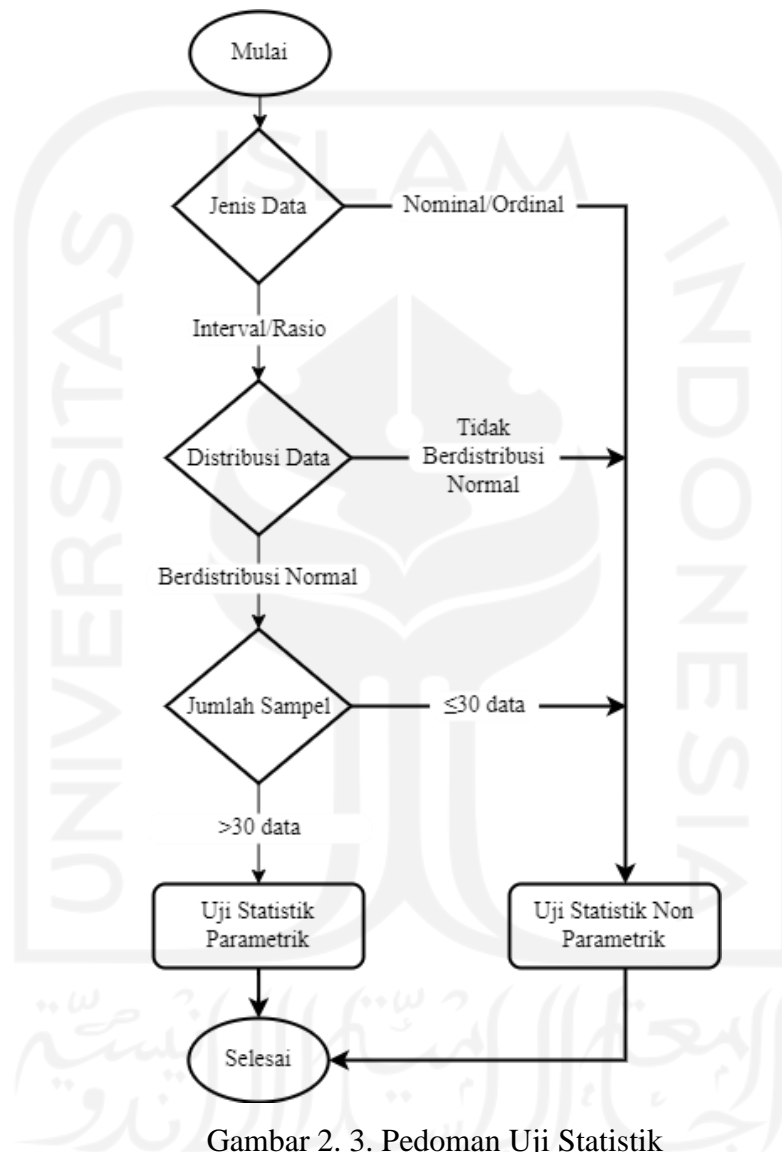
Gambar 2. 2. *Flowchart* Penentuan Uji Statistik

Sumber: (MM4SHP Statistics Workbook, 2012)

Pada Gambar 2.2 menjelaskan bahwa uji statistik sangat berpengaruh terhadap interpretasi apa yang ingin diketahui dari data yang ada. Kemudian jumlah faktor dari variabel independen, serta jumlah kelompok dalam satu faktor variabel independen juga berpengaruh. Dimana VI merupakan singkatan dari variabel independen. Kemudian P adalah singkatan untuk parametrik dan NP ada singkatan untuk non-parametrik.

Uji statistik terbagi menjadi 2 jenis yaitu, uji statistik parametrik dan uji statistik non-parametrik. Uji statistik parametrik adalah suatu uji statistik yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis dengan melibatkan parameter populasi (Santoso, 2019). Sedangkan uji statistik non-parametrik adalah uji statistik alternatif yang dapat digunakan pada kondisi dimana data tidak berdistribusi normal dan sampel yang digunakan berukuran kecil (Larose, 2015). Uji statistik parametrik lebih kuat karena memiliki kemampuan yang lebih besar untuk mendeteksi perbedaan yang signifikan antara dua set

nilai, karena semua informasi dalam data digunakan (bukan hanya urutan peringkat skor) (Santoso, 2019). Berikut merupakan *flowchart* penggunaan uji statistik, yang dapat dilihat pada Gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2. 3. Pedoman Uji Statistik

Sumber: (Santoso, 2019)

Untuk mengetahui uji statistik yang tepat, terlebih dahulu harus dilakukan pengklasifikasian data yang akan diuji berdasarkan jenis data, distribusi data dan jumlah sampel data yang digunakan. Setelah ketiga persyaratan diketahui, maka dapat dilihat uji statistik yang cocok untuk menginterpretasikan data yang telah diperoleh.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan menjelaskan mengenai subjek penelitian, objek penelitian, populasi dan sampel, jenis data, diagram alir penelitian, dan metode pengumpulan serta pengolahan data hingga analisis statistik yang dilakukan.

#### 3.1. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah laki-laki maupun perempuan yang sehat secara jasmani maupun rohani serta memiliki SIM A dan termasuk usia remaja sesuai dengan kalsifikasi Melangi (2020). Berikut merupakan kriteria responden pada penelitian ini:

1. Memiliki Surat Izin Mengemudi (SIM) A

Adanya kepemilikan SIM A ditujukan sebagai bukti bahwa responden telah memiliki izin untuk mengemudikan kendaraan roda empat dan memahami aturan lalu lintas yang berlaku di Indonesia.

2. Usia

Klasifikasi usia remaja adalah 12-25 tahun. Akan tetapi, di Indonesia batas usia minimal yang mempunyai hak kepemilikan SIM A adalah 17 tahun. Sehingga, responden pada penelitian ini berusia antara 17-25 tahun.

3. Jenis kelamin

Responden berjenis kelamin laki-laki dan perempuan, baik untuk pengemudi maupun untuk penumpang.



#### 4. Dalam kondisi sehat jasmani dan rohani

Responden tidak memiliki riwayat penyakit yang berkaitan dengan kelenjar keringat, riwayat penyakit kejiwaan, dan tidak dalam pengaruh obat-obatan.

### 3.2. Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah pengukuran fisiologis dan performansi pengemudi berdasarkan jenis kelamin, perlakuan ada dan tidak adanya penumpang, serta lama pertemanan. Kondisi tersebut disimulasikan menggunakan *driving simulator* yang dilengkapi dengan *software* City Car Driving. Eksperimen dilakukan di Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Pengukuran Fisiologis pada penelitian ini menggunakan sensor *galvanic skin response* yang diletakan pada jari telunjuk dan jari tengah. Sensor *galvanic skin response* merespons adanya aktivitas kelenjar keringat yang merupakan bentuk respons fisiologis tubuh berdasarkan adanya atau tidaknya stres yang diterima oleh responden. Kemudian, untuk pengukuran performansi, dilihat dari jumlah pelanggaran yang dilakukan saat mengemudikan mobil pada *driving simulator*.

### 3.3. Populasi dan Sampel

Penelitian yang dilakukan bersifat penelitian eksperimen. Supranto (2000) menjelaskan bahwa untuk penelitian yang bersifat eksperimen dengan rancangan acak lengkap, acak kelompok, dan faktorial dapat dirumuskan sebagai berikut:

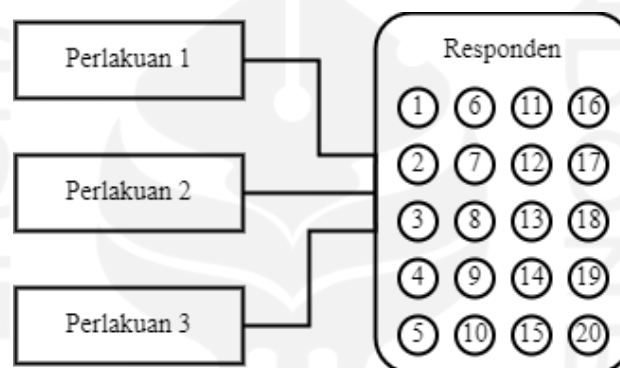
$$(t-1)(r-1) > 15$$

Keterangan:

t = Jumlah perlakuan (*treatment*)

r = Jumlah replikasi (*replication*)

Pada penelitian ini jumlah perlakuan ( $t$ ) yang akan diberikan kepada responden adalah sebanyak 3 perlakuan yaitu tanpa penumpang, membawa penumpang laki-laki, dan membawa penumpang perempuan. Berdasarkan jumlah perlakuan dan rumusan di atas, maka jumlah replikasi ( $r$ ) yang harus dipenuhi agar sesuai dengan rumusan adalah minimal 9 replikasi ( $r \geq 9$ ). Jumlah replikasi berkaitan dengan banyaknya pengulangan eksperimen dengan perlakuan yang sama, dalam kata lain hal ini berkaitan dengan banyaknya responden yang digunakan. Pada penelitian ini responden berjumlah 20 responden, jumlah tersebut telah memenuhi syarat replikasi minimal 9 kali ( $r \geq 9$ ). Berikut merupakan ilustrasi replikasi eksperimen yang akan dilakukan.



Gambar 3. 1. Ilustrasi Replikasi Eksperimen

Berdasarkan Gambar 3.1, dapat dilihat bahwa pada penelitian ini terdapat tiga perlakuan yaitu, tanpa penumpang, dengan penumpang perempuan dan dengan penumpang laki-laki. Untuk replikasi yang diambil (dalam hal ini dapat diartikan responden) adalah sebanyak 20. Dimana nantinya, setiap perlakuan akan dilakukan oleh masing-masing responden (*within subject design*).

### 3.4. Jenis Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Di bawah ini merupakan penjelasan dari dua jenis data yang dibutuhkan:

### A. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan peneliti secara langsung melalui observasi di lapangan. Adapun data primer yang didapatkan untuk kebutuhan penelitian yaitu:

1. Hasil kuesioner demografi responden.
2. Pengukuran fisiologis kulit berdasarkan sensor *galvanic skin response*.
3. Pengukuran performansi berdasarkan jumlah pelanggaran.
4. Hubungan lama pertemanan antara pengemudi dengan penumpang.

### B. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan secara tidak langsung berdasarkan studi literatur baik melalui artikel, buku, jurnal, laporan maupun situs yang digunakan sebagai acuan atau data pendukung dalam menunjang penelitian ini antara lain, studi literatur mengenai beban kerja pengemudi, alat ukur beban kerja pengemudi, dan uji statistik.

## 3.5. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu peralatan atau kebutuhan yang digunakan dalam penelitian, termasuk proses pengambilan data dan pengolahan data serta analisis data. Adapun instrumen pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Kuesioner Demografi Responden

Kuesioner ini digunakan untuk memperoleh data demografi responden seperti nama, usia, jenis kelamin, dan riwayat penyakit serta mengetahui tingkat aktivitas mengemudi yang dilakukan oleh responden sehari-hari. Kuesioner dapat dilihat pada Lampiran A- Kuesioner Demografi.

### 2. Sensor *Galvanic Skin Response* (GSR)

GSR digunakan untuk mengukur perubahan kelenjar keringat pada jari responden. Adanya perubahan kelenjar keringat mengindikasikan stres yang dialami. Alat dapat dilihat pada Lampiran C- Alat Pengambilan Data poin 1.

### 3. *Software* Arduino IDE

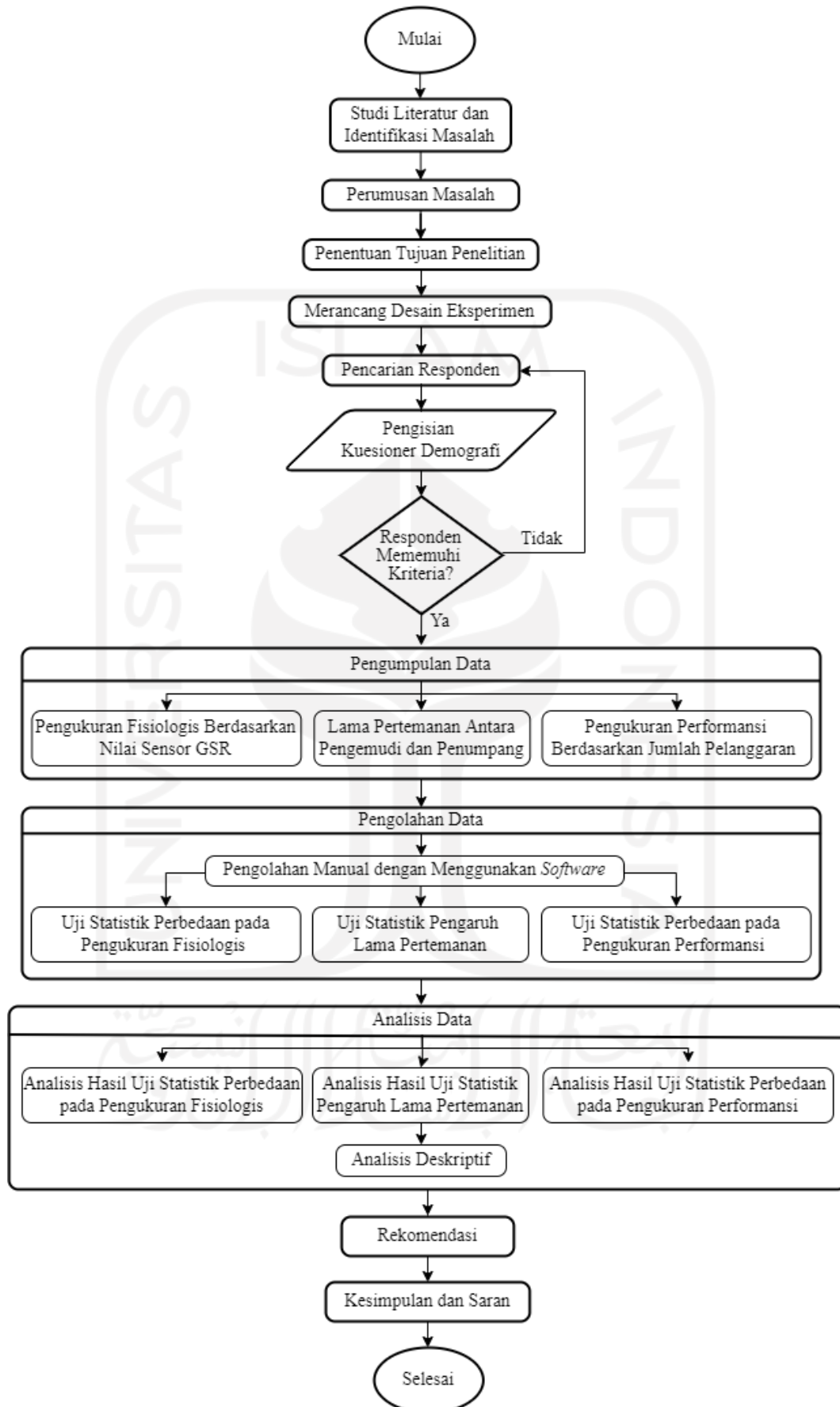
*Software* ini digunakan untuk mengunggah program yang ada pada sensor *galvanic skin response* ke papan Arduino sehingga didapatkan angka-angka

dari hasil alat *galvanic skin response*. *Software* dapat dilihat pada Lampiran D- *Software* Pengambilan Data poin 1

4. *Personal Computer (PC) Samsung 43" Curved Display DFHD LC43J890*  
Digunakan sebagai media untuk merekam aktivitas perubahan nilai sensor GSR yang diprogram berdasarkan *software* Arduino IDE. Alat ini juga digunakan sebagai tampilan dalam eksperimen mengemudi pada *Driving simulator*.
5. *Logitech G29 Driving Force Racing Wheel with Force Shifter*  
Alat ini berfungsi sebagai alat kemudi dan persneling saat mengemudi serta tuas pedal gas, rem, dan kopling yang digunakan pada *Driving simulator*. Alat dapat dilihat pada Lampiran C- Alat Pengambilan Data poin 2.
6. *Software City Car Driving 1.5*  
*Software* ini berfungsi sebagai game simulasi yang digunakan pada *driving simulator* dengan kondisi jalanan kota. *Software* dapat dilihat pada Lampiran D- *Software* Pengambilan Data poin 2.
7. Lembar Pengamatan Performansi Pengemudi  
Lembar pengamatan ini berguna untuk mencatat setiap pelanggaran yang dilakukan oleh pengemudi saat melakukan eksperimen.
8. *Software* Bandicam  
*Software* ini berfungsi sebagai perekam layar yang merekam setiap kejadian selama melakukan penelitian menggunakan *Driving simulator*.
9. *Software* Microsoft Excel  
*Software* ini digunakan untuk melakukan rekapitulasi hasil dari alat *galvanic skin response* dan juga rekapitulasi jumlah pelanggaran yang dilakukan responden selama pengambilan data.
10. *Software* IBM SPSS Statistics 26  
*Software* ini digunakan untuk melakukan uji statistik pada pengolahan data.

### 3.6. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir dirancang untuk menggambarkan tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini. Berikut merupakan diagram alir yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3. 2. Diagram Alir Penelitian

Adapun penjelasan dari langkah-langkah pada diagram alir penelitian pada Gambar 3.2 di atas adalah sebagai berikut:

### **3.6.1. Mulai**

Memulai penelitian dengan mempersiapkan topik dan judul penelitian.

### **3.6.2. Studi Literatur dan Identifikasi Masalah**

Studi literatur digunakan sebagai sumber data sekunder yang berkaitan tentang penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur terbagi menjadi dua, yaitu:

1. Kajian induktif, merupakan kajian yang menjelaskan penelitian sebelumnya yang memiliki kesamaan variabel, objek, dan metode dengan penelitian ini.
2. Kajian deduktif, merupakan kajian di mana sumber yang digunakan dapat berupa jurnal, buku, website resmi, dan laporan tugas akhir yang membahas objek penelitian yang sama untuk dijadikan landasan teori.

Bersamaan dengan studi literatur, dilakukan juga identifikasi masalah yang muncul di masyarakat dalam aktivitas mengemudi di kalangan remaja. terkait dengan keberadaan penumpang di samping pengemudi mobil yang dapat menyebabkan dampak positif ataupun negatif.

### **3.6.3. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah dilakukan setelah identifikasi masalah dari permasalahan diatas (keberadaan penumpang saat mengemudi) didapatkan kondisi idealita dan realitanya. Berdasarkan identifikasi masalah, penelitian ini akan mengembangkan uji statistik perbedaan dan pengaruh pada semua variabel yang mempunyai dampak dalam tingkat beban kerja pengemudi. Dengan demikian, dapat diketahui kondisi mengemudi seperti apa yang dapat berdampak kepada tingkat beban kerja pengemudi.

### **3.6.4. Penentuan Tujuan Penelitian**

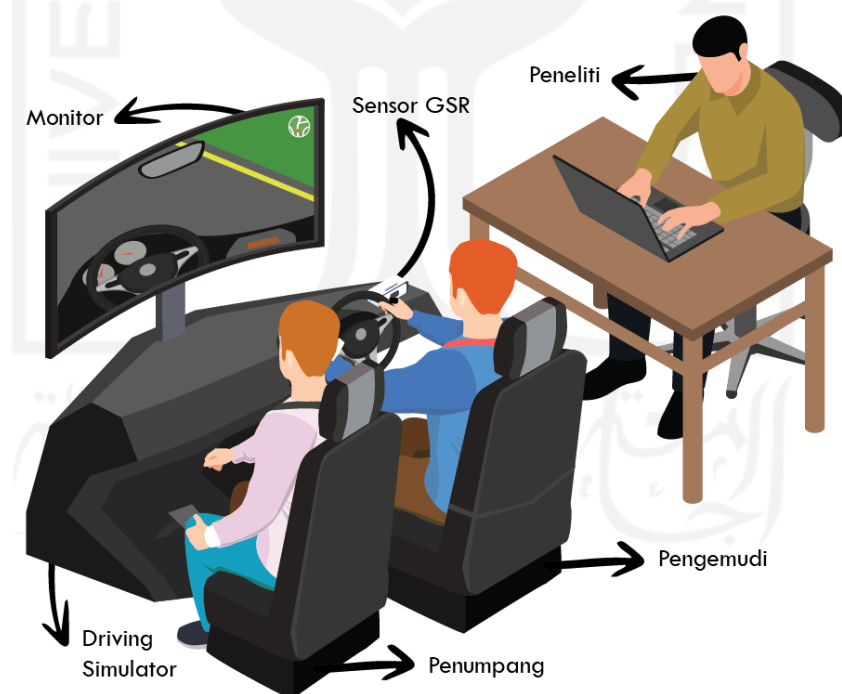
Setelah masalah yang ada selesai dirumuskan, maka tujuan penelitian dapat ditetapkan sebagai target dari penelitian ini. Tahapan ini mengacu kepada poin-poin permasalahan pada bagian rumusan masalah. Kemudian, tujuan penelitian ini akan menjadi acuan dalam penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

### 3.6.5. Merancang Desain Eksperimen

Setelah rumusan dan tujuan penelitian telah disusun, langkah selanjutnya yaitu merancang bagaimana eksperimen pada penelitian ini akan dilakukan berupa yang meliputi tata letak pengambilan data, desain eksperimen pada *driving simulator*, sistem, subjek yang akan memberikan output pada penelitian ini. Berikut merupakan penjelasan dari desain eksperimen dan prosedur eksperimen pada penelitian ini.

#### A. Desain Eksperimen

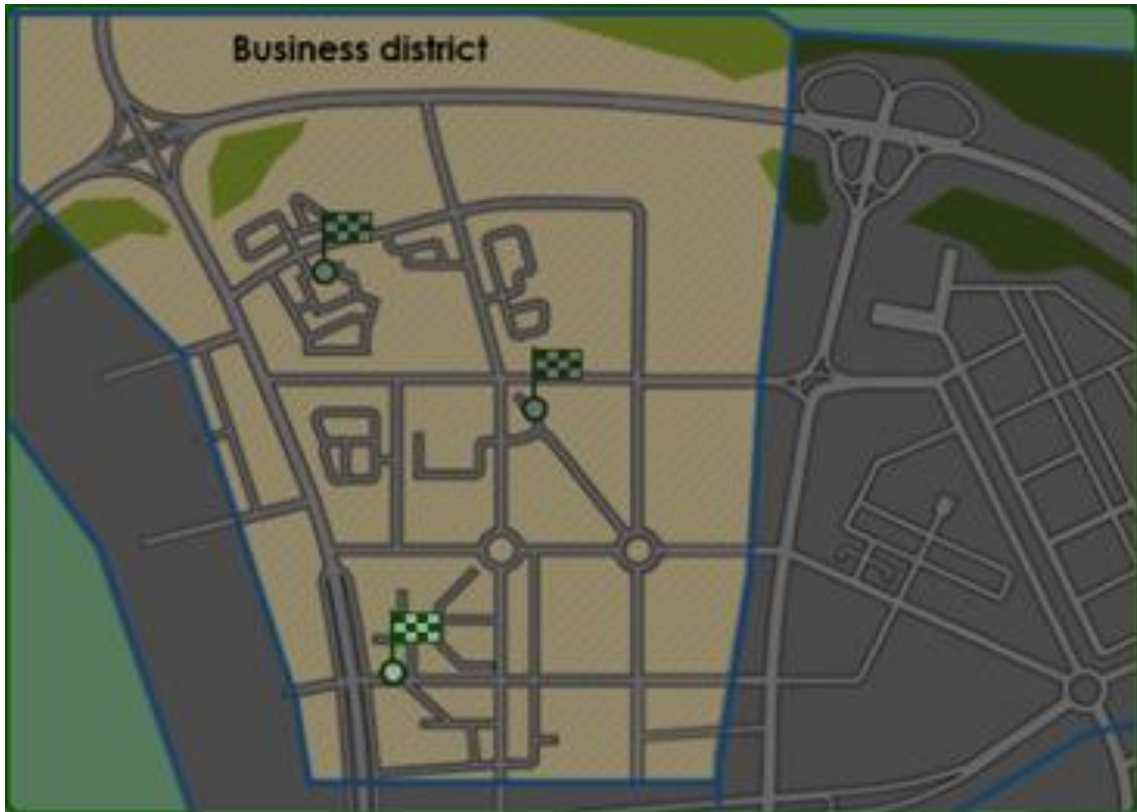
Dalam menunjang eksperimen, diperlukan adanya pengaturan desain pada *software City car driving* yang digunakan dan tata letak pada saat pengambilan data, yang dirancang sebelum proses pengambilan data. Desain pada *software City car driving* meliputi area yang digunakan, pengaturan faktor mengemudi, dan pengaturan situasi darurat. Untuk layout pada eksperimen dapat dilihat pada Gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3. 3. Layout Eksperimen



Gambar 3.3 di atas menunjukkan tata letak selama pengambilan data dilakukan. Adapun area yang digunakan pada *software City car driving* adalah area *Business District* yang dapat dilihat pada Gambar 3.2 di bawah ini.



Gambar 3. 4. Area *Business District* pada *software City Car Driving*

Pemilihan area *Business District* didasari oleh kondisi area yang sangat merepresentasikan kondisi dari kota-kota besar yang ada di Indonesia, dimana *Business District* ini memiliki kondisi pusat bisnis di tengah kota yang memiliki gedung-gedung tinggi, lalu lintas yang padat, dan memiliki area parkir yang memadai. Berikut merupakan tampak lingkungan yang ada pada area *Business District*.

Tabel 3. 1. Lingkungan Area *Business District* pada *software City Car Driving*

Tampak Area <i>Business District</i>	Keterangan
	<p>Jalanan Utama pada area <i>business district</i> memiliki 2 ruas jalan dimana setiap ruasnya memiliki 2 jalur yang dapat dilalui.</p>
<p>Gambar 3. 5. Jalanan Utama</p>	
	<p>Bangunan di area <i>business district</i> memiliki gedung-gedung tinggi dengan adanya pepohonan di sepanjang jalan.</p>
<p>Gambar 3. 6. Bangunan Perkotaan</p>	
	<p>Terdapat area parkir di beberapa titik jalan pada area <i>business district</i>.</p>
<p>Gambar 3. 7. Pinggiran Jalan</p>	
	<p>Lalu lintas pada area <i>business district</i> memiliki rambu dan lampu lalu lintas.</p>
<p>Gambar 3. 8. Lalu Lintas</p>	

Selain penentuan area yang disesuaikan, pada *software City car driving* akan dilakukan pengaturan-pengaturan untuk lebih menyesuaikan kondisi dengan dunia nyata. Untuk pengaturan faktor mengemudi dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3. 2. Pengaturan Faktor Mengemudi *Driving Simulator*

	<b>Pengaturan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Kendaraan</b>	Jenis Mobil	Sedan
	Transmisi	Manual
	Sign	Tidak ada
	Kemudi	Kanan
<b>Lingkungan</b>	Musim	Panas
	Cuaca	Cerah
	Waktu	Siang hari
<b>Lalu Lintas</b>	Kepadatan lalu lintas	Rata-rata 60%
	Kebiasaan menyetir	Kondisi perkotaan
	Pejalan kaki	60% tingkat keramaian

Pada faktor mengemudi, pengaturan dilakukan untuk aspek kendaraan, lingkungan dan lalu lintas yang disesuaikan berdasarkan kondisi yang paling merepresentasikan keadaan mengemudi secara langsung. Kemudian terdapat pengaturan kondisi situasi darurat yang diatur dalam *driving simulator* yang terdiri dari kondisi sekitar, kondisi kendaraan, hingga kondisi pengemudi yang tidak dalam pengaruh alkohol. Detail pengaturan situasi darurat dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3. 3. Pengaturan Situasi Darurat

	<b>Pengaturan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Kondisi</b>	Perubahan lalu lintas	Sering
<b>Umum</b>	Mobil depan mengerem mendadak	Sering

	<b>Pengaturan</b>	<b>Keterangan</b>
	Kendaraan masuk ke jalur dari arah berlawanan	Sering
	Pejalan kaki menyeberang jalan secara tiba-tiba	Sering
	Kecelakaan lalu lintas oleh kendaraan lain	Sering
<b>Kondisi Kendaraan</b>	Kegagalan sistem pencahayaan	Tidak pernah
	Kerusakan kemudi	Tidak pernah
	Kegagalan sistem rem	Tidak pernah
	Cairan pendingin <i>overheat</i>	Tidak pernah
	Kebocoran bahan bakar	Tidak pernah
	Ban bocor	Tidak pernah
<b>Pengaturan</b>	Munculnya pengontrol lalu lintas di persimpangan jalan	Tidak pernah
	Menerobos lampu merah	Tidak pernah
<b>Kondisi Pengendara</b>	Pengaruh alkohol	Tidak

Pengaturan situasi darurat ini nantinya berfungsi sebagai faktor apa saja yang akan mempengaruhi pengemudi berdasarkan situasi di dalam *software City car driving*. Untuk aspek kondisi umum di lalu lintas dibuat sering untuk merepresentasikan kondisi yang mungkin terjadi. Namun, untuk kondisi kendaraan dan pengendara didesain untuk dalam kondisi normal sehingga tidak terdapat pengaruh tambahan dari aspek-aspek tersebut yang mana secara tidak langsung dapat mempengaruhi hasil eksperimen.

#### B. Prosedur Eksperimen

Dalam melakukan eksperimen, terdapat empat prosedur ataupun langkah-langkah yang dilakukan eksperimen. Pada penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimen, dimana penelitian ini membandingkan antara dua kondisi, yaitu kondisi sebelum perlakuan dan kondisi setelah perlakuan (Soesilo, 2019). Untuk kondisi sebelum perlakuan yaitu, responden mengemudi tanpa penumpang, dan untuk kondisi setelah perlakuan responden



mengemudi dengan penumpang laki-laki dan perempuan. Terdapat empat prosedur eksperimen, adapun prosedur eksperimen penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 1) Pemberian Informasi

Pada tahap ini, responden akan diberi informasi mengenai tujuan, desain dan prosedur eksperimen. Berikut merupakan beberapa informasi yang disampaikan kepada responden:

1. Responden diminta untuk mengemudi seperti pada kondisi nyata, seperti memperhatikan kondisi jalan dan menaati peraturan-peraturan lalu lintas.
2. Responden akan mendapatkan informasi mengenai perlakuan yang akan diterima. Perlakuan yang dimaksud adalah perlakuan tanpa penumpang, dengan penumpang laki-laki, dan dengan penumpang perempuan. Perlakuan tanpa penumpang adalah perlakuan utama, sedangkan untuk perlakuan dengan penumpang adalah perlakuan sekunder yang mana penentuan penumpang laki-laki atau perempunya dipilih secara acak.
3. Responden akan mendapatkan informasi mengenai alat yang digunakan untuk merekam perubahan aktivitas kelenjar keringat saat mengemudi, yaitu sensor *Galvanic skin response*.
4. Responden akan mendapatkan informasi mengenai alat yang digunakan untuk simulasi mengemudi, yaitu *Driving simulator*. Responden akan diberitahu mengenai fitur-fitur yang ada pada *Driving simulator* dan tata letak eksperimen.

### 2) Pengkondisian Responden dan Pemasangan Alat Ukur

Setelah responden menyetujui dan memahami prosedur pemberian informasi, maka responden akan melanjutkan ke prosedur pemasangan alat ukur. Responden akan diminta untuk memosisikan diri dengan nyaman pada *driving simulator*. Kemudian sensor *galvanic skin response* (GSR) dipasang pada kedua jari tangan, yaitu jari telunjuk dan jari tengah. Kemudian sensor GSR akan dikalibrasi pada *software* Arduino IDE selama untuk memastikan apakah perubahan aktivitas kelenjar keringat sudah terekam atau belum.

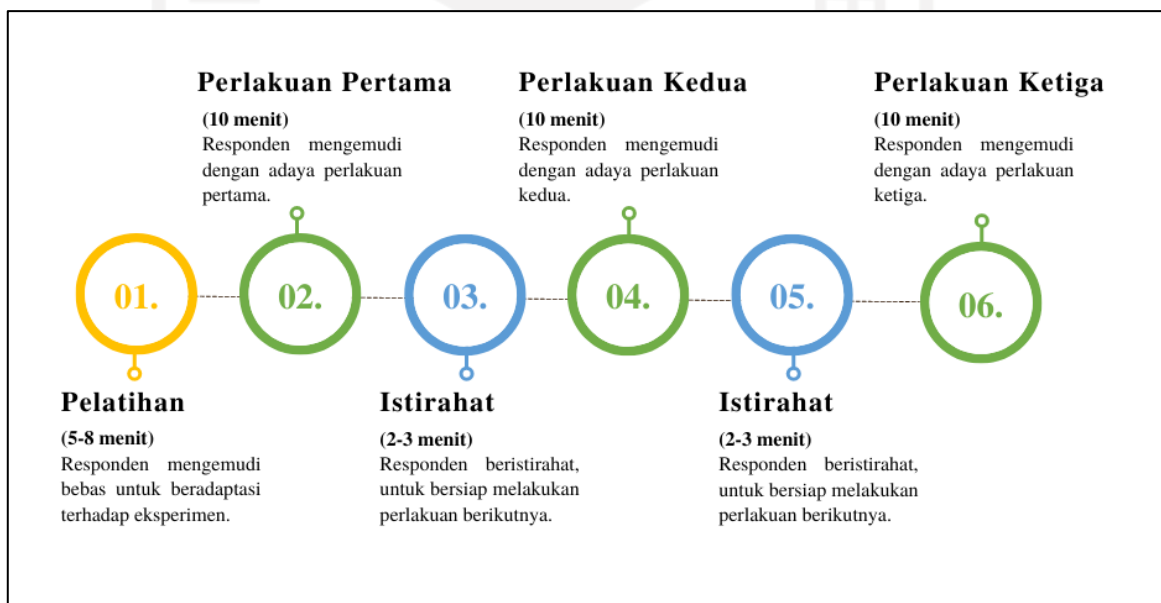
### 3) Pelatihan Simulasi Mengemudi

Setelah responden mendapatkan posisi yang nyaman dalam berkendara menggunakan *driving simulator* dan sensor *galvanic skin response* (GSR) sudah terpasang. Selanjutnya

responden akan melakukan pelatihan mengemudi menggunakan *driving simulator* dengan kondisi yang berbeda dengan desain eksperimen penelitian. Pelatihan ini memakan waktu selama 2-5 menit yang bertujuan untuk membiasakan responden terhadap kondisi eksperimen serta penggunaan fitur-fitur maupun dalam melihat tampilan layar dari *driving simulator*. Berikut merupakan tampilan layar yang responden lihat saat eksperimen.

#### 4) Pengambilan Data Simulasi Mengemudi

Prosedur selanjutnya yang akan dilakukan responden adalah pengambilan data simulasi mengemudi. Pengambilan data akan membutuhkan waktu selama 10 menit untuk setiap perlakuannya, dimana perlakuan yang diberikan adalah sebanyak tiga perlakuan. Apabila responden telah menyelesaikan salah satu perlakuan, maka akan mendapatkan waktu istirahat selama 2-3 menit sebelum responden melanjutkan ke perlakuan berikutnya. Adapun mekanisme secara lebih rinci dari prosedur pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 3.9 di bawah ini



Gambar 3. 9. Prosedur Pengambilan Data

Untuk pelatihan mengemudi dengan menggunakan *driving simulator* dan *galvanic skin response* diberikan waktu 5-8 menit, sesuai dengan kebutuhan dari responden. Waktu

pelatihan mengemudi selama 5 menit juga diterapkan oleh Yin (2022), dimana waktu tersebut digunakan untuk penyesuaian dengan *driving simulator*. Selanjutnya, dilakukan eksperimen dengan pemberian perlakuan pertama. Perlakuan pertama, maupun kedua dan ketiga, pada setiap responden diberikan secara acak. Hal ini bertujuan untuk mengurangi adanya bias akibat perlakuan yang telah diberikan sebelumnya. Dimana menurut Saifuddin (2020), salah satu cara untuk mengurangi bias pada eksperimen adalah dengan memberikan *random sampling*. Sehingga perlakuan yang diberikan akan berbeda untuk setiap responden ya. Kemudian, diantara setiap perlakuan terdapat istirahat yang diberikan. Meskipun cukup singkat, istirahat ini berguna bagi responden untuk bersiap melakukan perlakuan berikutnya. Waktu 2-3 menit juga merupakan perbaikan dari waktu istirahat yang diberikan pada penelitian terdahulu, dimana menurut hasil observasi dan wawancara, waktu 10 menit dirasa terlalu lama.

#### **3.6.6. Pencarian Responden**

Menentukan jumlah responden dengan rumus yang sudah ditentukan pada sub-BAB 3.2, dan untuk responden pada penelitian ini yang sesuai dengan kriteria yang pada subjek penelitian. Pencarian responden difokuskan kepada mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indonesia yang pada kesehariannya berkendara sebagai pengemudi dengan menggunakan mobil pribadi. Pencarian responden dilakukan dengan penyebaran kuesioner secara dalam jaringan.

#### **3.6.7. Pengisian Kuesioner Demografi**

Pengisian kuesioner demografi merupakan pengisian profil responden, sesuai dengan kualifikasi yang diperlukan. Kuesioner demografi ini disusun menggunakan *Google form*. Hasil dari kuesioner demografi dapat dilihat pada Lampiran A- Kuesioner Demografi Responden. Untuk contoh kuesioner demografi yang digunakan adalah sebagai berikut.

Demografi Responden (Pengemudi)	Survey Pengemudi
<p><b>Nama</b></p> <p>Your answer _____</p>	<p><b>Performansi =</b> performansi merupakan wujud nyata dan dapat diamati, yang merupakan perwujudan dari suatu kompetensi. Dalam penelitian ini, performansi meliputi fokus, respon, dan tingkat kesalahan dalam mengemudi mobil.</p>
<p><b>Usia *</b> Jika usia 22 tahun cukup ketik "22"</p> <p>Your answer _____</p>	<p><b>Seberapa sering anda mengemudi mobil dengan ada penumpang dalam 1 minggu? *</b> Anda bertindak sebagai pengemudi, dan orang lain bertindak sebagai penumpang</p> <p><input type="radio"/> Tidak pernah</p> <p><input type="radio"/> 1-2 hari</p> <p><input type="radio"/> 3-4 hari</p> <p><input type="radio"/> 5-6 hari</p> <p><input type="radio"/> 7 hari (setiap hari)</p>
<p><b>Jenis Kelamin *</b></p> <p><input type="radio"/> Laki-laki</p> <p><input type="radio"/> Perempuan</p>	<p><b>Menurut anda, apakah terdapat perbedaan dalam membawa penumpang laki-laki * dan perempuan terhadap performansi anda mengemudi?</b></p> <p><input type="radio"/> Ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>
<p><b>Pendidikan Terakhir *</b></p> <p><input type="radio"/> SMA</p> <p><input type="radio"/> S1/D3/D4</p> <p><input type="radio"/> S2</p>	
<p><b>Apakah anda telah memiliki Surat Izin Mengemudi Mobil (SIM A)? *</b></p> <p><input type="radio"/> Ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	
<p><b>Sudah berapa lama anda memiliki SIM A? *</b> Dihitung dalam satuan bulan (jika sudah 1 tahun, maka tulis "12")</p> <p>Your answer _____</p>	
<p><b>Seberapa sering anda mengemudi mobil dalam 1 minggu? *</b></p> <p><input type="radio"/> Tidak pernah</p> <p><input type="radio"/> 1-2 hari</p> <p><input type="radio"/> 3-4 hari</p> <p><input type="radio"/> 5-6 hari</p> <p><input type="radio"/> 7 hari (setiap hari)</p>	

Gambar 3. 10. Contoh Kuesioner Demografi

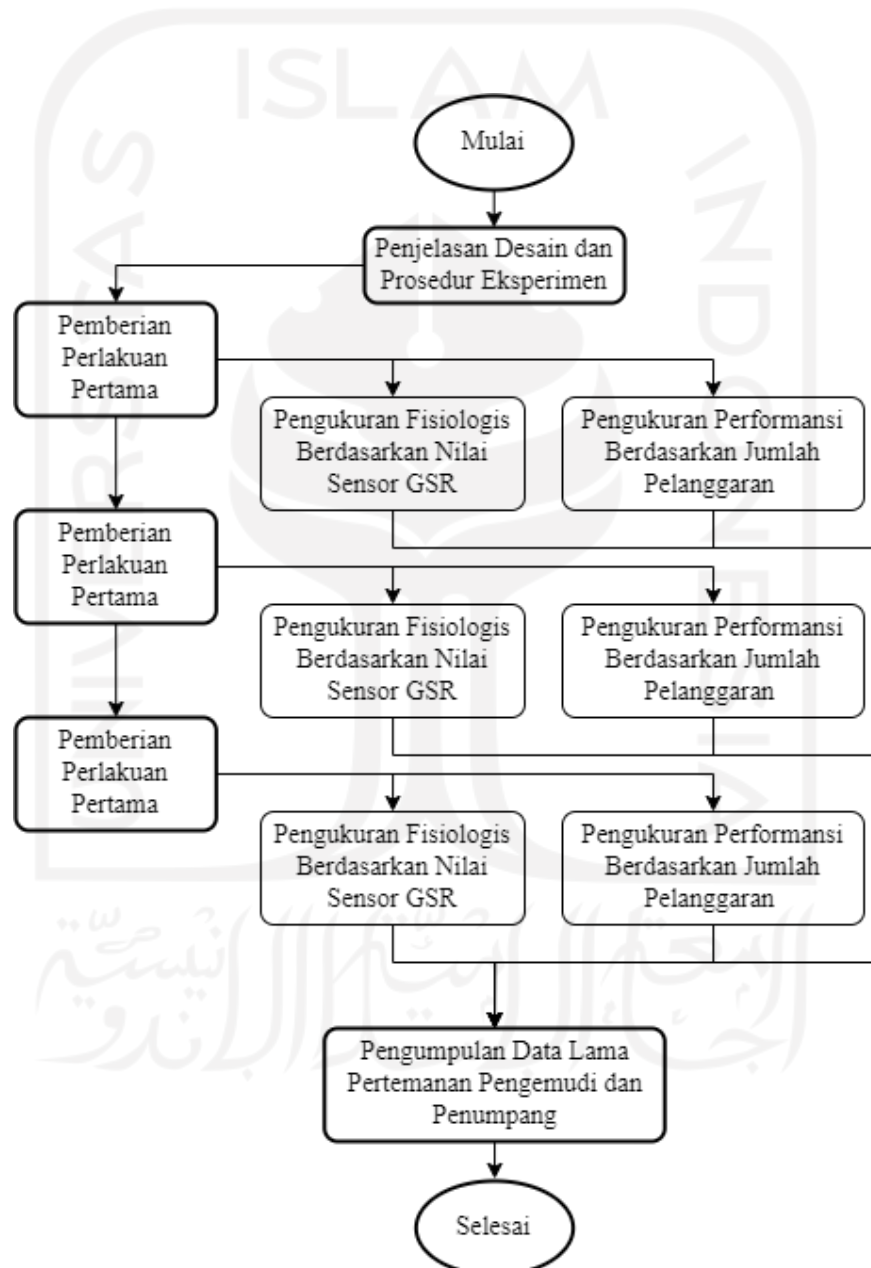
### 3.6.8. Penentuan Responden yang Memenuhi Kriteria

Setelah responden mengisi kuesioner demografi akan ditentukan apakah responden memenuhi persyaratan atau tidak. Apabila responden memenuhi kriteria maka dapat dilanjutkan kepada tahap eksperimen. Namun, apabila responden tidak memenuhi kualifikasi maka responden tidak dapat melakukan eksperimen dan akan dilakukan pencarian kepada responden yang sesuai.



### 3.6.9. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan eksperimen berupa mengemudi menggunakan *driving simulator*. Responden yang sudah dinyatakan layak untuk melaksanakan eksperimen, akan melakukan simulasi mengemudi dengan tiga perlakuan yaitu, tanpa penumpang, membawa penumpang laki-laki, dan membawa penumpang perempuan. Adapun alur pada eksperimen adalah sebagai berikut.



Gambar 3. 11. Diagram Alir Penelitian – Pengumpulan Data

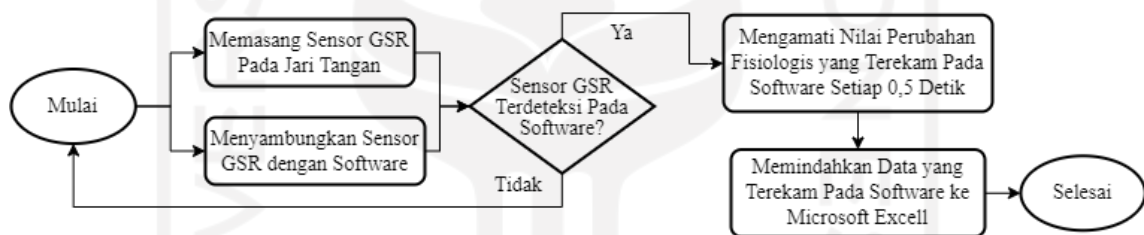
Berdasarkan Gambar 3.11 uraian tahapan penelitian untuk proses pengambilan data secara lengkap dijelaskan pada poin-poin berikut.

#### A. Penjelasan Desain dan Prosedur Eksperimen

Responden akan dijelaskan mengenai maksud dan tujuan penelitian, serta segala sesuatu informasi yang diinginkan terkait desain eksperimen dan prosedur eksperimen yang akan dilakukan seperti yang tertera pada sub-sub bab 3.6.5. Merancang Desain Eksperimen.

#### B. Pengukuran Fisiologis Berdasarkan Nilai Sensor GSR Pada Setiap Perlakuan

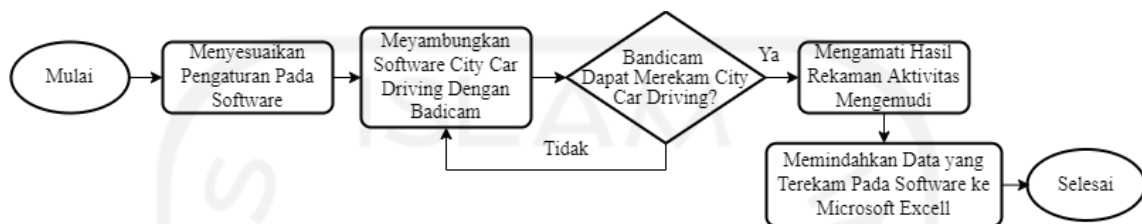
Selama melakukan eksperimen, responden akan diukur respons fisiologis nya menggunakan sensor *galvanic skin response*. Adapun alur dalam pengumpulan data fisiologis dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 3. 12. Alur Pengukuran Fisiologis Berdasarkan Nilai Sensor GSR

Untuk mendapatkan nilai perubahan fisiologis, digunakan Sensor *galvanic skin response* pada jari telunjuk dan jari tengah responden. Kemudian, sensor GSR dihubungkan dengan komputer untuk dapat mengakses *software* Arduino IDE yang berguna untuk merekam perubahan nilai sensor. Setelah nilai sensor perubahan fisiologis terekam pada *software* Arduino IDE saat diberikan perlakuan, maka selanjutnya dilakukan pengamatan dari nilai sensor yang terekam setiap 0,5 detik selama 10 menit. Apabila perlakuan telah selesai, maka data yang terekam pada *software* Arduino IDE dipindahkan ke Microsoft Excel untuk kemudian diolah.

C. Pengukuran Performansi Berdasarkan Jumlah Pelanggaran Pada Setiap Perlakuan Selama melakukan eksperimen, responden akan diukur respons performansinya menggunakan jumlah pelanggaran yang dilakukan pada saat mengemudi. Adapun alur dalam pengumpulan data performansi dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 3. 13. Pengukuran Performansi Berdasarkan Jumlah Pelanggaran

Untuk mendapatkan nilai perubahan performansi, dilihat dari pelanggaran yang terdeteksi pada *software* City Car Driving. Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengamatan jumlah pelanggaran, selama responden melakukan simulasi mengemudi akan direkam menggunakan *software* Bandicam. Setelah pengaturan sesuai dan Bandicam dapat merekam simulasi mengemudi pada City Car Driving, maka dilakukan pengamatan selama 10 menit. Kemudian, data rekaman akan dilakukan pengecekan kembali untuk mengetahui jenis pelanggaran apa dan berapa banyak pelanggaran dilakukan pada Microsoft Excel. Setelah data perubahan fisiologis semua responden terkumpul, maka data siap untuk diolah.

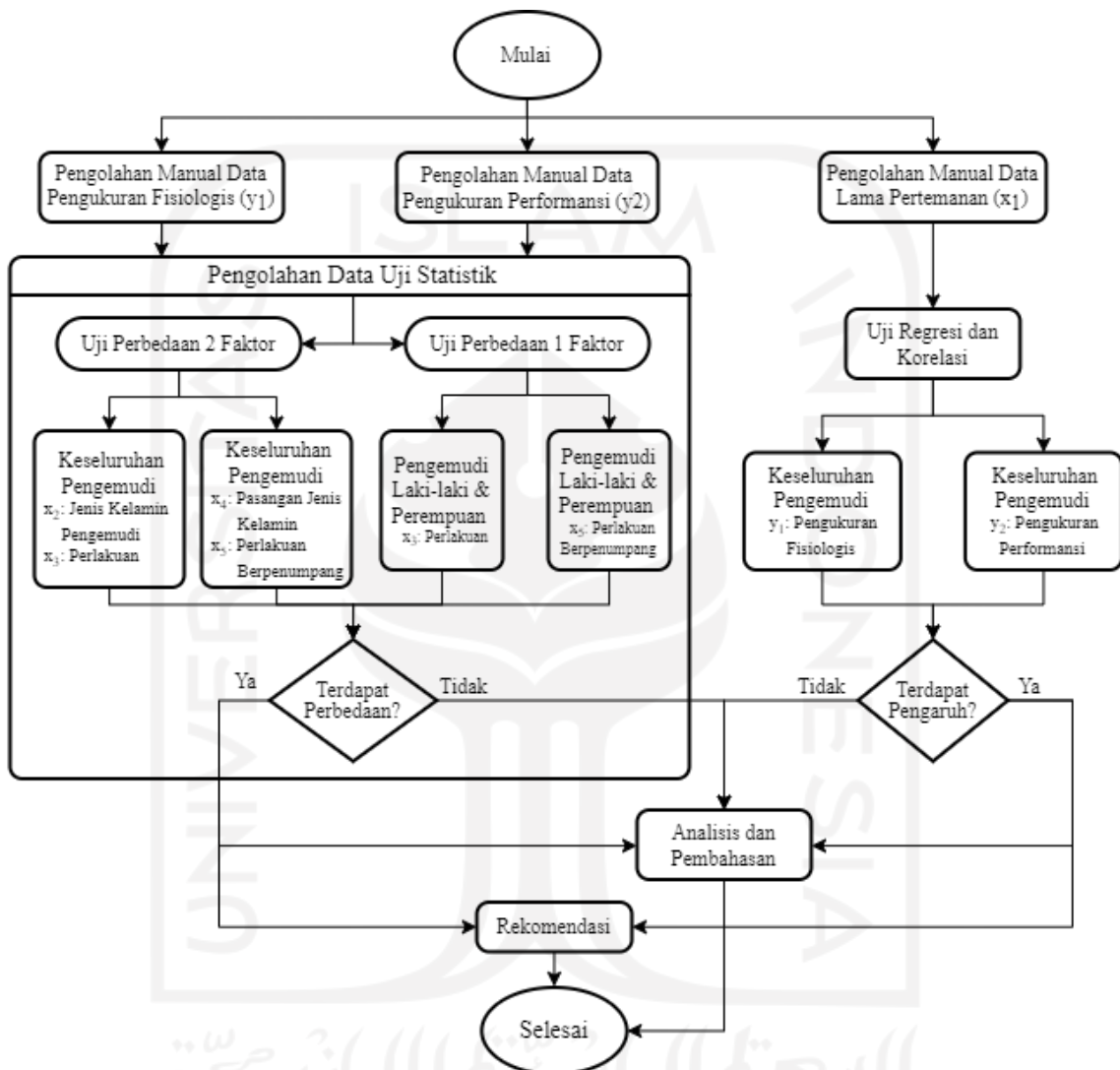
#### D. Pengumpulan Data Lama Pertemanan Antara Pengemudi dan Penumpang

Dilakukan wawancara kepada responden pengemudi untuk mengetahui sudah berapa lama pengemudi dan penumpang (baik laki-laki maupun perempuan) yang dipasangkan pada eksperimen sudah berteman. Dimana nantinya akan diklasifikasikan lama pertemanan berdasarkan rentang waktu tertentu.

#### 3.6.10. Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan mempersiapkan data awalan yang telah diperoleh dari pengumpulan data, menjadi data yang siap diolah sesuai

dengan uji statistik menggunakan *software IBM SPSS Statistics 26*. Adapun alur pada pengolahan data adalah sebagai berikut.



Gambar 3. 14. Diagram Alir Penelitian – Pengolahan Data

Berdasarkan Gambar 3.14 uraian tahapan penelitian untuk proses pengolahan data secara lengkap dijelaskan pada poin-poin berikut.

#### A. Pengolahan Data Pengukuran Fisiologis dan Performansi

Pada tahapan ini data pengukuran fisiologis ( $y_1$ ) dan data pengukuran performansi ( $y_2$ ) menjadi variabel dependen, dimana untuk variabel independen ( $x$ ) terdapat beberapa

jenis. Tahap pertama adalah mengolah secara manual dari kedua data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Pengolahan manual ini bertujuan untuk menyesuaikan data mentah menjadi data yang sesuai berdasarkan uji statistik menggunakan IBM SPSS *Statistics 26*. Adapun uji statistik yang digunakan adalah sebagai berikut.

#### 1) Uji Perbedaan Two Way

Pada uji statistik tahap ini, menggunakan beberapa variabel independen. Data pengukuran fisiologis dan performansi yang digunakan adalah data keseluruhan responden dan tidak dipisahkan. Nantinya data akan diolah sedemikian rupa sehingga uji statistik dapat digunakan untuk menguji dua variabel independen yang ingin diuji. Adapun variabel independen yang dimaksud adalah sebagai berikut.

##### a. Jenis Kelamin Pengemudi ( $x_2$ ) dan Perlakuan ( $x_3$ )

Variabel ini terbagi menjadi laki-laki dan perempuan serta terbagi menjadi perlakuan tanpa penumpang, adanya penumpang laki-laki, dan penumpang perempuan.

##### b. Pasangan Jenis Kelamin ( $x_4$ ) dan Perlakuan Berpenumpang ( $x_5$ )

Variabel ini terbagi menjadi jenis kelamin sejenis dan berlawanan jenis serta terbagi menjadi adanya penumpang laki-laki dan penumpang perempuan.

Penentuan uji statistik yang digunakan, akan bergantung dari data yang didapatkan. Mengacu kepada Gambar 2.2, uji statistik yang dapat memenuhi rancangan di atas adalah sebagai berikut.

##### i Uji Statistik Parametrik: Two Way ANOVA Within Subject

Merupakan uji yang membandingkan perbedaan rata-rata antara kelompok yang telah dibagi pada dua variabel independen (Artaya, 2018).

##### ii Uji Statistik Non-Parametrik: Uji Perbedaan One Way

Apabila nantinya data yang didapatkan tidak memenuhi persyaratan untuk melakukan uji statistik parametrik dua arah, maka alternatifnya adalah menggunakan uji statistik non-parametrik satu arah.

#### 2) Uji Perbedaan One Way

Pada uji statistik tahap ini, menggunakan beberapa variabel independen. Data pengukuran fisiologis dan performansi yang digunakan adalah data yang dipisahkan berdasarkan pengemudi laki-laki dan pengemudi perempuan. Nantinya data akan diolah sedemikian

rupa sehingga uji statistik dapat digunakan untuk menguji variabel independen yang ingin diuji. Adapun variabel independen yang dimaksud adalah sebagai berikut.

a. Perlakuan ( $x_3$ )

Variabel ini terbagi menjadi perlakuan tanpa penumpang, adanya penumpang laki-laki, dan penumpang perempuan). Pada tahap ini akan terdapat tiga faktor pada perlakuan. Sehingga, mengacu kepada Gambar 2.2, uji statistik yang dapat memenuhi rancangan di atas adalah sebagai berikut.

i Uji Statistik Parametrik: One Way ANOVA Within Subject

Merupakan uji komparatif yang digunakan untuk menguji perbedaan mean (rata-rata) data lebih dari dua kelompok (Artaya, 2018).

ii Uji Statistik Non-Parametrik: Kruskal-Wallis

Merupakan uji yang setara dengan analisis ragam satu arah (One Way ANOVA). Uji ini bertujuan untuk menguji hipotesis nol bahwa beberapa sampel independen berasal dari populasi yang sama (Nawang Sari, 2013).

b. Perlakuan Berpenumpang ( $x_5$ )

Variabel ini terbagi menjadi perlakuan adanya penumpang laki-laki, dan penumpang perempuan). Kemudian terdapat dua faktor pada perlakuan berpenumpang. Sehingga, mengacu kepada Gambar 2.2, uji statistik yang memenuhi rancangan di atas adalah sebagai berikut.

i Uji Statistik Parametrik: Independent Sample T-Test

Merupakan uji statistik untuk mengetahui apakah dua populasi mempunyai sifat yang sama, bila sifat objek yang akan diuji ukurannya dapat dinyatakan dengan harga rata-rata ( $\mu$ ).

ii Uji Statistik Non-Parametrik: Mann Whitney

Merupakan uji statistik untuk menguji dua perbedaan median dari dua sampel yang diambil secara independen, sampel-sampel random tersebut bisa diperoleh dari populasi-populasi yang berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal (Silaban et al., 2014).

B. Pengolahan Data Pengukuran Lama Pertemanan

Pada tahapan ini data lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang ( $x_1$ ) menjadi variabel independen, dimana untuk variabel dependen adalah pengukuran fisiologis ( $y_1$ ) dan pengukuran performansi ( $y_2$ ). Sehingga pada tahap ini akan dilihat pengaruh dari

variabel  $x_1$  terhadap variabel  $y_1$  dan variabel  $y_2$  secara terpisah. Tahap pertama adalah mengolah secara manual data yang telah dikumpulkan. Pengolahan manual ini bertujuan untuk menyesuaikan data mentah menjadi data yang sesuai berdasarkan uji statistik menggunakan IBM SPSS *Statistics* 26. Sehingga, mengacu kepada Gambar 2.2 uji yang digunakan untuk pengukuran fisiologis dan performansi adalah sebagai berikut.

i Uji Statistik Parametrik: Uji Regresi Linear Sederhana

Merupakan uji statistik untuk mengetahui hubungan sebab-akibat (pengaruh) satu faktor variabel independen terhadap variabel dependen (Yuliara, 2016).

ii Uji Statistik Non Parametrik: Uji Korelasi Spearman

Korelasi rank spearman digunakan untuk mencari tingkat hubungan atau menguji signifikansi hipotesis asosiatif bila masing-masing variabel yang dihubungkan datanya berbentuk ordinal, dan sumber data antar variabel tidak harus sama (Yanti & Akhri, 2021).

C. Penentuan Hasil Akhir Pengolahan Data

Setelah setiap uji statistik selesai dilakukan, maka akan ditarik kesimpulan apakah terdapat perbedaan ataupun terdapat pengaruh dari variabel-variabel yang diuji. Apabila terdapat perbedaan ataupun pengaruh maka akan diberikan rekomendasi terkait mengemudi yang aman, lalu akan dianalisis hasil yang didapatkan. Namun, apabila tidak terdapat perbedaan ataupun pengaruh maka hasil uji statistik akan langsung dianalisis.

**3.6.11. Analisis dan Pembahasan**

Pada tahap ini dilakukan berdasarkan hasil uji statistik untuk setiap perlakuan yang sesuai dengan desain eksperimen menggunakan *software* IBM SPSS *Statistics* 26. Disisi lain, akan dilakukan juga analisis deskriptif dengan melihat grafik dari hasil perubahan aktivitas kelenjar kulit menggunakan sensor *galvanic skin response* (GSR) pada *software* Arduino IDE dan grafik jumlah pelanggaran yang dilakukan responden saat melakukan aktivitas mengemudi. Pada analisis dan pembahasan akan dijelaskan mengapa hasil bisa didapatkan sebagaimana yang ada di pengolahan data dengan lebih kritis disertai dengan teori pendukung. Berikut merupakan analisis yang digunakan.



#### A. Analisis dan Pembahasan Secara Uji Statistik

Analisis Uji Statistik akan menganalisis hasil dari pengolahan data menggunakan uji statistik yang sudah dilakukan sebelumnya. Hasil dari uji statistik ini akan menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan apakah variabel independen ( $x$ ) memiliki perbedaan atau pengaruh terhadap variabel dependen ( $y$ ).

#### B. Analisis dan Pembahasan Secara Deskriptif

Menurut Sugiyono (2004) analisis deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Analisis deskriptif ini akan dijadikan sebagai argumen penguat dan menambah interpretasi dari hasil uji statistik.

#### **3.6.12. Rekomendasi**

Pada tahap rekomendasi, hasil yang berdampak buruk kepada beban kerja pengemudi akan dianalisis dan ditelaah secara mendalam untuk dapat memberikan perbaikan-perbaikan yang dapat diimplementasikan dengan mudah oleh pengemudi. Rekomendasi yang diberikan dapat bersumber dari pengalaman dan penelitian terdahulu yang relevan.

#### **3.6.13. Kesimpulan dan Saran**

Kesimpulan merupakan output pada penelitian yang menjawab tujuan penelitian sedangkan saran penelitian merupakan masukan bagi penelitian yang serupa di masa mendatang dengan pengkajian kekurangan pada penelitian ini.

#### **3.6.14. Selesai**

Setelah semua tahap sudah dilakukan, maka penelitian ini telah selesai.



## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bagian ini akan menjelaskan mengenai hasil dari penelitian yang telah dilakukan, meliputi responden yang digunakan, hasil Pengukuran Fisiologis kulit, dan hasil jumlah pelanggaran. Kemudian, bagian ini juga akan menjelaskan pengolahan dari data-data yang telah dikumpulkan menjadi informasi yang lebih berguna untuk menunjang tujuan dari penelitian ini.

#### 4.1. Karakteristik Responden

Karakteristik responden berisikan informasi mengenai data diri pribadi responden, yang merupakan pengemudi, yang didapatkan secara langsung saat proses pengambilan data. Adapun responden pada penelitian berjumlah 20 responden dengan rincian 10 responden laki-laki dan 10 responden perempuan yang dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4. 1. Karakteristik Responden

Responden	Jenis Kelamin (L/P)	Usia (Tahun)	Kepemilikan SIM A	Lama Mengemudi (Bulan)	Riwayat Penyakit Kelenjar Keringat
1.	P	22	Ya	48	Tidak ada
2.	P	22	Ya	72	Tidak ada
3.	L	22	Ya	56	Tidak ada
4.	L	21	Ya	48	Tidak ada
5.	L	21	Ya	36	Tidak ada
6.	P	22	Ya	12	Tidak ada

<b>Responden</b>	<b>Jenis Kelamin (L/P)</b>	<b>Usia (Tahun)</b>	<b>Kepemilikan SIM A</b>	<b>Lama Mengemudi (Bulan)</b>	<b>Riwayat Penyakit Kelenjar Keringat</b>
7.	P	22	Ya	60	Tidak ada
8.	L	22	Ya	48	Tidak ada
9.	L	22	Ya	48	Tidak ada
10.	P	22	Ya	48	Tidak ada
11.	P	19	Ya	36	Tidak ada
12.	L	20	Ya	36	Tidak ada
13.	L	21	Ya	48	Tidak ada
14.	L	22	Ya	48	Tidak ada
15.	P	18	Ya	10	Tidak ada
16.	L	22	Ya	12	Tidak ada
17.	L	22	Ya	58	Tidak ada
18.	P	22	Ya	84	Tidak ada
19.	P	21	Ya	60	Tidak ada
20.	P	21	Ya	36	Tidak ada

Tabel 4.1 di atas berisikan karakteristik seluruh responden, dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa responden pengalaman mengemudi paling sedikit selama 10 bulan. Selain itu, responden di atas sudah memenuhi klasifikasi responden yang digunakan dalam penelitian ini yaitu responden berada pada usia 17-25 tahun, memiliki surat ijin mengemudi mobil (SIM A), dan sedang dalam kondisi sehat jasmani dan rohani, serta tidak memiliki riwayat penyakit kelenjar keringat.

#### 4.2. Hubungan Pengemudi dengan Penumpang

Hubungan antara pengemudi dan penumpang juga akan dianalisis pada penelitian ini. Adapun hubungan antara pengemudi dengan penumpang dilihat dari lama pertemanan antara keduanya. Lama hubungan akan dilihat dari jumlah bulannya, dan akan

diklasifikasikan menjadi beberapa kategori. Berikut merupakan rekapitulasi lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang

Tabel 4. 2. Lama Pertemanan Antara Penumpang dan Pengemudi

Pengemudi	Penumpang	Lama	Penumpang	Lama
	Laki-laki	Pertemanan	Perempuan	Pertemanan
1.	Penumpang1	6-12 bulan	Penumpang11	>12 bulan
2.	Penumpang1	6-12 bulan	Penumpang12	>12 bulan
3.	Penumpang2	6-12 bulan	Penumpang12	6-12 bulan
4.	Penumpang2	>12 bulan	Penumpang12	<6 bulan
5.	Penumpang2	>12 bulan	Penumpang13	>12 bulan
6.	Penumpang3	>12 bulan	Penumpang14	>12 bulan
7.	Penumpang3	>12 bulan	Penumpang13	>12 bulan
8.	Penumpang4	<6 bulan	Penumpang14	6-12 bulan
9.	Penumpang5	<6 bulan	Penumpang14	<6 bulan
10.	Penumpang6	<6 bulan	Penumpang14	<6 bulan
11.	Penumpang6	6-12 bulan	Penumpang14	>12 bulan
12.	Penumpang7	6-12 bulan	Penumpang15	<6 bulan
13.	Penumpang7	6-12 bulan	Penumpang14	<6 bulan
14.	Penumpang8	6-12 bulan	Penumpang14	<6 bulan
15.	Penumpang9	6-12 bulan	Penumpang14	<6 bulan
16.	Penumpang5	>12 bulan	Penumpang16	>12 bulan
17.	Penumpang10	>12 bulan	Penumpang16	>12 bulan
18.	Penumpang1	<6 bulan	Penumpang17	>12 bulan
19.	Penumpang1	<6 bulan	Penumpang18	>12 bulan
20.	Penumpang6	<6 bulan	Penumpang18	>12 bulan

Dari Tabel 4.2 di atas, dapat dilihat bahwa terdapat variasi lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang. Pada penelitian ini, terdapat 18 penumpang yang berbeda dengan 10 penumpang laki-laki dan 8 penumpang perempuan. Adapun penentuan pasangan pengemudi dan penumpang dipilih secara acak. Terdapat 4 kategori lama

pertemanan yaitu kurang dari 6 bulan (<6 bulan), 6 sampai 12 bulan (6-12 bulan), dan terakhir lebih dari 12 bulan (>12 bulan). Dapat dilihat pula, bahwa kategori lama pertemanan >12 bulan mendominasi dengan jumlah 17 hubungan, kemudian diikuti lama pertemanan <6 bulan dengan jumlah 13 hubungan, dan lama pertemanan 6-12 bulan dengan jumlah 10 hubungan.

#### 4.3. Hasil Rekapitulasi Pengukuran Fisiologis Kulit

Hasil rekapitulasi Pengukuran Fisiologis kulit responden didapatkan dengan melakukan pengukuran menggunakan alat *galvanic skin response* selama responden mengemudi menggunakan driving simulator untuk setiap perlakuan yang diberikan. Pada pengukuran dengan alat *galvanic skin response*, akan tercatat pada *software* Arduino IDE. Saat proses berlangsung, setiap 0,5 detik akan terekam 2 angka yaitu angka batas sensor dan angka nilai sensor. Batas sensor menunjukkan angka resistansi kulit saat pertama kali diukur, sedangkan nilai sensor menunjukkan angka-angka perubahan resistansi kulit saat perlakuan. Untuk mendapatkan angka akhir dari nilai sensor, maka angka-angka yang terekam akan dicari nilai tengahnya. Berikut merupakan rekapitulasi Pengukuran Fisiologis responden.

Tabel 4. 3. Rekapitulasi Pengukuran Fisiologis Kulit

Responden	Tanpa Penumpang		Penumpang Perempuan		Penumpang Laki-laki	
	Batas Sensor	Nilai Sensor	Batas Sensor	Nilai Sensor	Batas Sensor	Nilai Sensor
1	314	226.51	330	347.04	187	194.16
2	314	309.06	351	383.57	336	329.51
3	328	383.57	338	440.82	338	359.38
4	477	502.00	469	492.50	408	420.56
5	336	361.82	260	299.10	260	261.98
6	238	231.45	216	204.88	175	180.01

Responden	Tanpa Penumpang		Penumpang Perempuan		Penumpang Laki-laki	
	Batas	Nilai	Batas	Nilai	Batas	Nilai
	Sensor	Sensor	Sensor	Sensor	Sensor	Sensor
7	343	365.87	338	334.04	315	305.99
8	487	505.92	469	470.26	405	435.38
9	264	255.38	264	237.45	228	214.78
10	315	311.22	276	289.07	243	257.54
11	213	216.83	173	197.43	138	170.32
12	522	525.96	502	485.78	336	378.01
13	447	457.96	397	410.46	359	381.68
14	397	441.26	357	386.63	336	330.77
15	345	366.46	324	330.89	319	294.43
16	381	415.90	368	371.59	338	340.87
17	387	399.13	348	349.20	312	317.96
18	480	487.27	480	425.02	461	382.59
19	377	408.92	345	363.92	285	314.96
20	332	332.43	255	273.87	210	228.14
<b>Rata-Rata</b>		375,246		354,676		304,951

Dapat dilihat pada Tabel 4.3, responden memiliki batas sensor yang berbeda-beda. Dimana untuk batas sensor memiliki nilai tertinggi dan terendah sebesar 522 dan 109, sedangkan untuk nilai sensor memiliki nilai tertinggi dan terendah sebesar 525,96 dan 124,88. Sensor *galvanic skin response*, memiliki batas sensor yang bervariasi dan berbeda untuk setiap subjek. Oleh karena itu diperlukan normalisasi data pada setiap nilai sensor responden untuk menskalakan nilai sensor ke dalam rentang yang sama, sehingga nilai sensor untuk setiap responden akan berada pada rentang 0 sampai dengan 1 (Cacioppo & Tassinari, 1990). Normalisasi yang digunakan adalah normalisasi maksimum, dimana setiap nilai sensor *galvanic skin response* dibagi dengan nilai maksimum yang ada pada responden (Hossain et al., 2018). Berikut merupakan rekapitulasi Pengukuran Fisiologis kulit responden yang sudah dinormalisasi.

Tabel 4. 4. Rekapitulasi Normalisasi Data Pengukuran Fisiologis Kulit

<b>Responden</b>	<b>Penumpang Laki-laki</b>	<b>Penumpang Perempuan</b>	<b>Tanpa Penumpang</b>
1	0.63	0.58	0.62
2	0.61	0.64	0.63
3	0.67	0.72	0.84
4	0.76	0.79	0.78
5	0.26	0.27	0.24
6	0.45	0.62	0.62
7	0.57	0.69	0.50
8	0.90	0.92	0.91
9	0.68	0.66	0.65
10	0.51	0.57	0.55
11	0.30	0.36	0.37
12	0.73	0.72	0.77
13	0.98	0.95	0.99
14	0.63	0.64	0.65
15	0.90	0.76	1.00
16	0.59	0.56	0.66
17	0.70	0.68	0.68
18	0.71	0.69	0.74
19	0.63	0.65	0.69
20	0.43	0.52	0.63

#### 4.4. Hasil Rekapitulasi Jumlah Pelanggaran

Hasil rekapitulasi jumlah pelanggaran pengemudi didapatkan dari hasil pengamatan pelanggaran yang dilakukan saat mengemudi pada *software City Car Driving* dengan menggunakan driving simulator selama perlakuan berlangsung. Aktivitas mengemudi responden akan direkam menggunakan *software* Bandicam, sehingga pelanggaran dapat diamati Kembali setelah proses pengambilan data telah selesai. Jenis pelanggaran yang diamati, mengacu kepada jenis pelanggaran yang muncul pada *software City Car Driving*, yang secara umum meliputi pelanggaran aturan mengemudi dan kecelakaan dengan pengemudi lainnya maupun dengan pengguna jalan. Berikut merupakan rekapitulasi jumlah pelanggaran responden.

Tabel 4. 5. Rekapitulasi Jumlah Pelanggaran

No	Jenis Pelanggaran	Responden																			Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20
1	Tidak menggunakan <i>seatbelt</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	3	2	<b>10</b>
2	Melanggar lampu merah	3	3	4	1	4	8	10	1	4	6	4	6	1	0	3	4	0	2	3	0	<b>67</b>
3	Mengemudi melewati batas kecepatan	0	1	21	0	4	0	4	7	8	6	6	9	15	6	3	12	0	0	3	4	<b>109</b>

No	Jenis Pelanggaran	Responden																				Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
4	Pelanggaran aturan berhenti	2	0	2	3	1	1	3	1	0	1	1	0	1	3	5	1	0	1	1	0	<b>27</b>
5	Posisi kendaraan yang salah	1	0	1	0	0	8	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	<b>16</b>
6	Gerakan mundur di penyebrangan maupun jalan raya	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	<b>5</b>
7	Gagal menjaga jarak dengan mobil di depan	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>3</b>
8	Mengalami kecelakaan tabrakan	2	8	2	4	1	6	8	5	0	4	3	3	0	2	0	1	2	1	3	1	<b>56</b>
9	Tidak mengalah pada pejalan kaki	4	4	1	4	1	1	2	0	3	3	4	1	2	2	0	2	2	1	4	1	<b>42</b>
10	Mulai mengemudi dengan sein kiri yang mati	7	1	3	0	0	2	3	1	1	1	0	0	0	1	2	1	0	2	2	0	<b>27</b>



No	Jenis Pelanggaran	Responden																				Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
11	Tidak menggunakan lampu sein kiri/kanan saat berpindah jalur	39	40	29	14	11	27	32	28	19	17	21	28	23	22	19	31	10	18	25	15	<b>468</b>
12	Tidak menyalakan lampu sein kiri/kanan saat berbelok	28	24	11	2	1	17	20	6	8	10	12	2	2	3	0	0	1	2	3	7	<b>159</b>
13	Menepi dari jalan tanpa menyalakan lampu sein kanan	2	3	2	3	1	3	0	2	4	3	2	3	5	3	3	2	3	7	3	2	<b>56</b>
14	Tidak menyalakan lampu sein kanan saat meninggalkan bundaran	3	3	1	3	2	6	6	3	2	3	1	0	1	1	0	1	0	0	0	2	<b>38</b>
15	Berada pada bagian dalam jalur lingkaran (bundaran) saat ingin keluar dari jalur lingkaran (bundaran)	1	2	1	0	1	1	0	2	1	2	1	1	2	1	2	0	2	1	1	1	<b>23</b>

No	Jenis Pelanggaran	Responden																				Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
16	Mengemudi di jalur yang dilarang	7	4	3	1	2	5	4	6	12	13	2	5	8	3	6	2	10	3	2	3	<b>101</b>
17	Berkendara di arah yang berlawanan	1	2	5	1	2	3	4	2	5	4	0	1	4	7	3	0	3	3	4	1	<b>55</b>
18	Melintasi garis lurus untuk pindah jalur ke arah berlawanan	3	9	9	1	1	15	16	5	13	12	1	9	5	9	3	1	2	8	11	2	<b>135</b>
19	Membahayakan pengemudi dari arah yang sama maupun berlawanan	3	0	0	1	0	1	2	0	1	2	2	3	0	0	0	2	0	1	0	1	<b>19</b>
20	Berkendara di trotoar (tidak berada pada jalan raya)	11	1	2	1	1	2	2	0	1	1	1	0	3	1	0	1	1	1	1	1	<b>32</b>
21	Hak jalan di persimpangan dilanggar	0	3	4	4	4	2	7	3	4	3	2	2	1	4	4	2	5	2	6	3	<b>65</b>
<b>Total</b>		<b>117</b>	<b>110</b>	<b>101</b>	<b>45</b>	<b>37</b>	<b>110</b>	<b>123</b>	<b>72</b>	<b>86</b>	<b>93</b>	<b>63</b>	<b>75</b>	<b>73</b>	<b>71</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>42</b>	<b>54</b>	<b>76</b>	<b>47</b>	<b>1.513</b>

Berdasarkan Tabel 4.5 hasil rekapitulasi jenis pelanggaran dan jumlahnya, dapat dilihat bahwa terdapat 1.442 jumlah pelanggaran yang dilakukan oleh responden dengan 21 jenis pelanggaran yang berbeda. Data tersebut merupakan gabungan dari tiga perlakuan yang diberikan, dengan jumlah pelanggaran terbanyak sebesar 117 dan terendah sebesar 42.

Untuk melihat secara lebih jelas mengenai pengaruh perlakuan terhadap jumlah pelanggaran, data jumlah pelanggaran akan diklasifikasikan berdasarkan setiap perlakuan. Berikut merupakan rekapitulasi jumlah pelanggaran untuk perlakuan mengemudi dengan penumpang laki-laki, penumpang perempuan, dan tanpa penumpang.

Tabel 4. 6. Jumlah Pelanggaran Berdasarkan Perlakuan Pengemudi Laki-laki

<b>Responden</b>	<b>Tanpa Penumpang</b>	<b>Penumpang Perempuan</b>	<b>Penumpang Laki-laki</b>
3	50	25	26
4	13	17	15
5	10	10	17
8	27	24	21
9	35	26	25
12	18	26	31
13	20	27	26
14	26	17	28
16	26	17	20
17	20	9	13
<b>Total</b>	<b>245</b>	<b>198</b>	<b>222</b>

Pada Tabel 4.6 di atas, menunjukkan banyaknya pelanggaran yang dilakukan oleh pengemudi laki-laki untuk setiap perlakuan nya. Jumlah pelanggaran secara total berjumlah 665, dengan rincian untuk mengemudi tanpa penumpang berjumlah 245 pelanggaran, mengemudi dengan penumpang perempuan berjumlah 198, dan mengemudi

dengan penumpang laki-laki berjumlah 222. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa jumlah pelanggaran tertinggi yaitu pada saat mengemudi tanpa penumpang.

Tabel 4. 7. Jumlah Pelanggaran Berdasarkan Perlakuan Pengemudi Perempuan

Responden	Tanpa	Penumpang	Penumpang
	Penumpang	Perempuan	Laki-laki
1	38	37	42
2	35	46	29
6	40	36	34
7	53	32	38
10	37	26	30
11	26	17	20
15	18	18	19
18	19	19	16
19	23	33	20
20	15	17	15
<b>Total</b>	304	281	263

Pada Tabel 4.7 di atas, menunjukkan banyaknya pelanggaran yang dilakukan oleh pengemudi perempuan untuk setiap perlakuan nya. Jumlah pelanggaran secara total berjumlah 848, dengan rincian untuk mengemudi tanpa penumpang berjumlah 304 pelanggaran, mengemudi dengan penumpang perempuan berjumlah 281, dan mengemudi dengan penumpang laki-laki berjumlah 263. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa jumlah pelanggaran tertinggi yaitu pada saat mengemudi tanpa penumpang.

#### 4.5. Uji Statistik Perbedaan Pengukuran Fisiologis Pengemudi

Pada pengolahan data pengukuran fisiologis kulit untuk setiap perlakuan, akan dilihat perlakuan mana saja yang memiliki pengaruh terhadap nilai fisiologis kulit yang terekam

pada sensor GSR. Berikut merupakan hasil pengujian untuk mendapatkan interpretasi dari data yang telah diolah.

#### **4.5.1. Perbedaan Pengukuran Fisiologis Berdasarkan Jenis Kelamin dan Perlakuan Pada Keseluruhan Pengemudi**

Variabel dependen pada pengujian ini adalah pengukuran fisiologis kulit yang didapatkan berdasarkan nilai sensor GSR. Kemudian untuk variabel independen adalah jenis kelamin pengemudi (laki-laki dan perempuan) dan perlakuan (perlakuan mengemudi tanpa penumpang (TP), mengemudi dengan penumpang perempuan (PP), dan mengemudi dengan penumpang laki-laki (PL)).

Sehingga pengujian yang sesuai adalah uji Two Way ANOVA *Within Subject* (parametrik) atau uji Kruskal-Wallis (non-parametrik). Dengan adanya kondisi tersebut, maka data harus memenuhi persyaratan uji parametrik yaitu, berdistribusi normal dan homogen. Oleh karena itu, terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas dan uji Homogenitas. Berikut merupakan hasil uji Normalitas dan uji Homogenitas dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 26*.

##### **A. Hasil Uji Normalitas**

Untuk memenuhi persyaratan uji parametrik yang pertama, dilakukan uji normalitas terlebih dahulu untuk mengetahui apakah sebuah data berdistribusi normal. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji Normalitas adalah sebagai berikut.

$H_0$ : Populasi berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.)  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_1$ : Populasi tidak berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

Berikut merupakan hasil uji normalitas dari data pengukuran fisiologis kulit keseluruhan pengemudi yang dilihat berdasarkan jenis kelamin pengemudi dan perlakuan.

Tabel 4. 8. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Fisiologis Kulit Keseluruhan Pengemudi

<b>Variabel Independen</b>		<b>Shapiro Wilk Sig.</b>	<b>Nilai Kritis</b>	<b>N</b>	<b>Keputusan</b>
Jenis Kelamin	Laki-Laki	0,636	> 0,05	30	Berdistribusi Normal
	Perempuan	0,557	> 0,05	30	Berdistribusi Normal
Perlakuan	Perlakuan TP	0,428	> 0,05	20	Berdistribusi Normal
	Perlakuan PP	0,789	> 0,05	20	Berdistribusi Normal
	Perlakuan PL	0,569	> 0,05	20	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Pengukuran Fisiologis Kulit Keseluruhan Pengemudi, diketahui bahwa signifikansi dari faktor jenis kelamin pengemudi laki-laki adalah 0,636; dan untuk pengemudi perempuan adalah 0,557. Kemudian, dari faktor perlakuan didapatkan signifikansi untuk perlakuan TP adalah 0,428; perlakuan PP adalah 0,789; dan untuk perlakuan PL adalah 0,569. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data pengukuran fisiologis kulit berdasarkan jenis kelamin pengemudi dan perlakuan telah berdistribusi normal serta memenuhi salah satu persyaratan untuk melakukan uji Two Way ANOVA *Within Subject*.

#### B. Hasil Uji Homogenitas

Untuk memenuhi persyaratan uji parametrik yang kedua, dilakukan uji homogenitas terlebih dahulu untuk mengetahui apakah sebuah memiliki variansi yang sama (homogen). Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan adalah sebagai berikut:

$H_0$ : Tidak ada perbedaan antara variansi populasi (Homogen)

Jika nilai signifikansi (sig.) > 0,05 maka  $H_0$  diterima. Apabila  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak maka data diartikan homogen.

$H_1$ : Terdapat perbedaan antara variansi populasi (Tidak Homogen)

Jika nilai signifikansi (sig.) < 0,05 maka  $H_0$  ditolak. Apabila  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak maka data diartikan tidak homogen.

Berikut merupakan hasil uji homogenitas dari data pengukuran fisiologis kulit keseluruhan pengemudi yang dilihat berdasarkan jenis kelamin pengemudi dan perlakuan.

Tabel 4. 9. Hasil Uji Homogenitas Pengukuran Fisiologis Kulit Keseluruhan Pengemudi

<b>Variabel Independen</b>	<b>Shapiro Wilk Sig.</b>	<b>Nilai Kritis</b>	<b>Keputusan</b>
Jenis Kelamin	0,811	> 0,05	Homogen
Perlakuan	0,680	> 0,05	Homogen

Berdasarkan Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Pengukuran Fisiologis Kulit Keseluruhan Pengemudi, diketahui bahwa signifikansi dari data pengukuran fisiologis kulit berdasarkan jenis kelamin adalah 0,811; dan untuk pengukuran fisiologis kulit berdasarkan perlakuan adalah 0,680. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data pengukuran fisiologis kulit telah homogen dan memenuhi salah satu persyaratan untuk melakukan uji Two Way ANOVA.

Berdasarkan hasil uji Normalitas dan uji Homogenitas dari data Pengukuran Fisiologis kulit berdasarkan jenis kelamin pengemudi dan perlakuan, disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki nilai variansi yang sama (homogen). Sehingga data Pengukuran Fisiologis kulit dapat diuji menggunakan uji Two Way ANOVA.

### C. Hasil Uji Two Way ANOVA *Within Subject*

Berikut merupakan hasil uji Two Way ANOVA dari data pengukuran fisiologis kulit berdasarkan jenis kelamin dan perlakuan keseluruhan pengemudi. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji Two Way ANOVA adalah sebagai berikut.

#### a. Hipotesis.

##### Hipotesis 1:

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan jenis kelamin pengemudi.

H<sub>1</sub>: Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan jenis kelamin pengemudi.

##### Hipotesis 2:

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan perlakuan.

H<sub>1</sub>: Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan perlakuan.

**Hipotesis 3:**

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan jenis kelamin dan perlakuan.

H<sub>1</sub>: Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan jenis kelamin dan perlakuan.

b. Pengambilan Keputusan

H<sub>0</sub> diterima, apabila nilai signifikansi > 0,05.

H<sub>1</sub> diterima, apabila nilai signifikansi ≤ 0,05.

Tabel 4. 10. Hasil Uji Two Way ANOVA Keseluruhan Pengemudi

Variabel	Sig.	Nilai Kritis	Keputusan
Jenis Kelamin	0,000	≤ 0,05	Terdapat Perbedaan
Perlakuan	0,018	≤ 0,05	Terdapat Perbedaan
Jenis Kelamin & Perlakuan	0,911	> 0,05	Tidak Terdapat Perbedaan

Berdasarkan Tabel 4.10 Hasil Uji Two Way ANOVA Keseluruhan Pengemudi, diketahui bahwa nilai signifikansi dari variabel jenis kelamin yaitu 0,000; variabel perlakuan yaitu 0,018; dan variabel jenis kelamin & perlakuan yaitu 0,911. Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan untuk variabel jenis kelamin dan perlakuan, sedangkan untuk pengaruh keduanya tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

D. Hasil Uji Post Hoc

Uji Post Hoc merupakan uji lanjut untuk mengetahui kelompok sampel mana yang memiliki perbedaan nilai rata-rata. Adanya perbedaan nilai rata-rata kelompok sampel ditandai dengan nilai signifikansi yang bernilai kurang dari atau sama dengan  $\alpha$  yaitu 0,05. Berikut merupakan hasil uji Post Hoc dari data Pengukuran Fisiologis kulit keseluruhan responden.



Tabel 4. 11. Hasil Uji Post Hoc Turkey Keseluruhan Pengemudi Berdasarkan Perlakuan

<b>Perlakuan (J)</b>	<b>Perlakuan Pembanding (K)</b>	<b>Perbedaan Rata- Rata (J-K)</b>	<b>Sig.</b>
Tanpa Penumpang (TP)	Penumpang Perempuan (PP)	24,29	0,657
	Penumpang Laki-laki (PL)	70,29*	0,037
Penumpang Perempuan (PP)	Tanpa Penumpang (TP)	-24,29	0,657
	Penumpang Laki-laki (PL)	45,99	0,229
Penumpang Laki-laki (PL)	Tanpa Penumpang (TP)	-70,29*	0,037
	Penumpang Perempuan (PP)	-45,99	0,229

Berdasarkan Tabel 4.11. Hasil Uji Post Hoc Turkey Keseluruhan Pengemudi, diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata Pengukuran Fisiologis kulit pada perlakuan TP dengan perlakuan PL yang ditunjukkan dengan nilai signifikansi  $< 0,05$  yaitu sebesar 0,037; dengan nilai sebesar 70,29. Hal tersebut menunjukkan rata-rata perlakuan TP memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan PL.

Dapat dilihat pula, untuk perlakuan TP terhadap perlakuan PP, serta perlakuan PL terhadap perlakuan PP memiliki nilai signifikansi  $\geq 0,05$ ; yang mana hal ini bukan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara kedua perlakuan, namun hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata namun tidak signifikan. Adapun perbedaan rata-rata perlakuan TP terhadap PP adalah sebesar 24,29 yang menunjukkan rata-rata perlakuan TP memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan PP. kemudian untuk perbedaan rata-rata perlakuan PP dan PL adalah sebesar 25,99 yang menunjukkan rata-rata perlakuan PP memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan PL.

#### 4.5.2. Perbedaan Pengukuran Fisiologis Berdasarkan Perlakuan pada Pengemudi Laki-laki dan Pengemudi Perempuan

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.10, diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan untuk pengukuran fisiologis berdasarkan perlakuan. Oleh karena itu, akan dilakukan uji secara terpisah dari data pengukuran fisiologis kulit yang diklasifikasikan berdasarkan jenis kelamin pengemudi itu sendiri. Variabel dependen pada pengujian ini adalah pengukuran fisiologis kulit. Kemudian untuk variabel independen adalah perlakuan.

##### A. Hasil Uji One Way ANOVA *Within Subject*

Berikut merupakan hasil uji One Way ANOVA dari data pengukuran fisiologis kulit pengemudi laki-laki dan perempuan berdasarkan perlakuan. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji One Way ANOVA adalah sebagai berikut.

##### a. Hipotesis:

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan perlakuan.

$H_1$ : Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan perlakuan.

##### b. Pengambilan Keputusan

$H_0$  diterima, apabila nilai signifikansi  $> 0,05$ .

$H_1$  diterima, apabila nilai signifikansi  $\leq 0,05$ .

Tabel 4. 12. Hasil Uji One Way ANOVA Pengemudi Laki-laki dan Perempuan

Variabel	Signifikansi	Nilai Kritis	Keputusan
Pengemudi Laki-laki	0,082	$\geq 0.05$	Tidak Terdapat Perbedaan
Pengemudi Perempuan	0,217	$\geq 0.05$	Tidak Terdapat Perbedaan

Berdasarkan Tabel 4.12. Hasil Uji One Way ANOVA Pengemudi Laki-laki, diketahui bahwa nilai signifikansi untuk pengemudi laki-laki yaitu 0,082; dan pengemudi

perempuan yaitu, 0,217; dimana nilai signifikansi  $< 0,05$  sehingga dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari ketiga perlakuan terhadap hasil pengukuran fisiologis kulit baik pengemudi laki-laki maupun perempuan.

#### **4.5.3. Perbedaan Pengukuran Fisiologis Berdasarkan Jenis Kelamin dan Perlakuan Berpenumpang Pada Keseluruhan Pengemudi**

Berdasarkan Tabel 4.10, diketahui terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan pada perlakuan dan jenis kelamin. Sehingga akan dilakukan analisis secara lebih mendalam dan terperinci untuk perlakuan dengan penumpang dan jenis kelamin pengemudi. Variabel dependen pada pengujian ini adalah pengukuran fisiologis kulit. Kemudian untuk variabel independen adalah perlakuan (mengemudi dengan penumpang perempuan (PP) dan mengemudi dengan penumpang laki-laki (PL)). Pada pengujian ini juga akan dilihat faktor pasangan jenis kelamin antara penumpang dan pengemudi, apakah itu sesama jenis kelamin atau berbeda jenis kelamin.

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas dan uji Homogenitas. Berikut merupakan hasil uji Normalitas dan uji Homogenitas dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 26*.

##### **A. Hasil Uji Normalitas**

Untuk memenuhi persyaratan uji parametrik, dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal. Berikut hipotesis pengambilan keputusan pada uji Normalitas.

$H_0$ : Populasi berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.)  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_1$ : Populasi tidak berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

Berikut merupakan hasil uji normalitas dari data pengukuran fisiologis kulit keseluruhan pengemudi yang dilihat berdasarkan jenis kelamin pengemudi dan perlakuan berpenumpang.

Tabel 4. 13. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Fisiologis Kulit Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang

<b>Variabel Independen</b>		<b>Shapiro Wilk Sig.</b>	<b>Nilai Kritis</b>	<b>N</b>	<b>Keputusan</b>
Jenis Kelamin	Laki-Laki	0,832	> 0.05	20	Berdistribusi Normal
	Perempuan	0,529	> 0.05	20	Berdistribusi Normal
Perlakuan	Perlakuan PP	0,789	> 0.05	20	Berdistribusi Normal
	Perlakuan PL	0,569	> 0.05	20	Berdistribusi Normal
Pasangan Jenis Kelamin	Sesama Jenis	0,438	> 0.05	20	Berdistribusi Normal
	Berbeda Jenis	0,574	> 0.05	20	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 4.13. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Fisiologis Kulit Keseluruhan Pengemudi, diketahui bahwa signifikansi dari faktor jenis kelamin pengemudi laki-laki adalah 0,832; dan untuk pengemudi perempuan adalah 0,529. Kemudian, dari faktor perlakuan didapatkan signifikansi untuk perlakuan PP adalah 0,569; dan untuk perlakuan PL adalah 0,789. Faktor pasangan jenis kelamin menunjukkan untuk sesama jenis bernilai 0,438 dan untuk berbeda jenis bernilai 0,574. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data berdistribusi normal serta memenuhi persyaratan untuk melakukan uji Two Way ANOVA *Within Subject*.

#### B. Hasil Uji Homogenitas

Untuk memenuhi persyaratan uji parametrik, dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui data homogen. Berikut hipotesis pengambilan keputusan uji Homogenitas.

$H_0$ : Tidak ada perbedaan antara variansi populasi (Homogen)

Jika nilai signifikansi (sig.) > 0,05 maka  $H_0$  diterima. Apabila  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak maka data diartikan homogen.

$H_1$ : Terdapat perbedaan antara variansi populasi (Tidak Homogen)

Jika nilai signifikansi (sig.) < 0,05 maka  $H_0$  ditolak. Apabila  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak maka data diartikan tidak homogen.

Berikut merupakan hasil uji homogenitas dari data pengukuran fisiologis kulit keseluruhan pengemudi yang dilihat berdasarkan jenis kelamin pengemudi dan perlakuan mengemudi.

Tabel 4. 14. Hasil Uji Homogenitas Pengukuran Fisiologis Kulit Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang

Variabel Independen	Shapiro Wilk Sig.	Nilai Kritis	Keputusan
Jenis Kelamin	0,856	> 0,05	Homogen
Perlakuan Berpenumpang	0,740	> 0,05	Homogen
Pasangan Jenis Kelamin	0,076	> 0,05	Homogen

Berdasarkan Tabel 4.14. Hasil Uji Homogenitas Pengukuran Fisiologis Kulit Keseluruhan Pengemudi, diketahui bahwa signifikansi dari data pengukuran fisiologis kulit berdasarkan jenis kelamin adalah 0,856; dan untuk pengukuran fisiologis kulit berdasarkan perlakuan adalah 0,740 kemudian untuk pasangan jenis kelamin adalah 0,076. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data telah homogen dan memenuhi persyaratan untuk melakukan uji Two Way ANOVA.

Berdasarkan hasil uji Normalitas dan uji Homogenitas dari data, disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki nilai variansi yang sama (homogen). Sehingga data dapat diuji menggunakan uji Two Way ANOVA.

### C. Hasil Uji Two Way ANOVA *Within Subject*

Berikut merupakan hasil uji Two Way ANOVA dari data pengukuran fisiologis kulit berdasarkan jenis kelamin dan perlakuan keseluruhan pengemudi. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji Two Way ANOVA adalah sebagai berikut.

#### a. Hipotesis.

##### Hipotesis 1:

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan jenis kelamin.

H<sub>1</sub>: Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan jenis kelamin.

Hipotesis 2:

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan perlakuan berpenumpang.

H<sub>1</sub>: Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan perlakuan berpenumpang.

Hipotesis 3:

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan pasangan jenis kelamin.

H<sub>1</sub>: Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan pasangan jenis kelamin.

b. Pengambilan Keputusan

H<sub>0</sub> diterima, apabila nilai signifikansi > 0,05.

H<sub>1</sub> diterima, apabila nilai signifikansi ≤ 0,05.

Tabel 4. 15. Hasil Uji Two Way ANOVA Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang

Variabel	Sig.	Nilai Kritis	Keputusan
Jenis Kelamin	0,001	≤ 0,05	Terdapat Perbedaan
Perlakuan Berpenumpang	0,005	≤ 0,05	Terdapat Perbedaan
Pasangan Jenis Kelamin	0,856	> 0,05	Tidak Terdapat Perbedaan

Berdasarkan Tabel 4.15. Hasil Uji Two Way ANOVA Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang, diketahui bahwa nilai signifikansi dari variabel jenis kelamin yaitu 0,001; variabel perlakuan yaitu 0,005; dan pasangan jenis kelamin yaitu 0,856. Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan untuk variabel jenis kelamin dan perlakuan berpenumpang, sedangkan untuk pasangan jenis kelamin tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

#### 4.5.4. Perbedaan Pengukuran Fisiologis Berdasarkan Perlakuan Berpenumpang pada Pengemudi Laki-laki dan Pengemudi Perempuan

Berdasarkan Tabel 4.13, diketahui terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan pada perlakuan berpenumpang. Sehingga akan dilakukan analisis secara lebih mendalam dan terperinci antara perlakuan PP dan PL pada pengemudi laki-laki dan perempuan. Variabel dependen pada pengujian ini adalah pengukuran fisiologis kulit. Kemudian untuk variabel independen adalah perlakuan (mengemudi dengan penumpang perempuan (PP) dan mengemudi dengan penumpang laki-laki (PL)).

Sehingga berdasarkan Gambar 2.1, pengujian yang sesuai adalah uji T *Within Subject* (parametrik) atau uji Wilcoxon (non-parametrik). Oleh karena itu, terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas untuk memenuhi persyaratan uji parametrik. Berikut merupakan hasil uji Normalitas dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 26*.

##### A. Hasil Uji Normalitas

Untuk memenuhi persyaratan uji parametrik, dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal. Berikut hipotesis pengambilan keputusan pada uji Normalitas.

$H_0$ : Populasi berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.)  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_1$ : Populasi tidak berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

Berikut merupakan hasil uji normalitas dari data pengukuran fisiologis kulit pengemudi laki-laki dan perempuan yang dilihat perlakuan berpenumpang.

Tabel 4. 16. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Fisiologis Kulit Pengemudi Laki-laki dan Perempuan Berpenumpang

Variabel	Shapiro Wilk Sig.	Nilai Kritis	N	Keputusan
Pengemudi Laki-laki	Perlakuan PP 0,624	$> 0.05$	10	Berdistribusi Normal
	Perlakuan PL 0,632	$> 0.05$	10	Berdistribusi Normal

Variabel	Shapiro Wilk Sig.	Nilai Kritis	N	Keputusan
Pengemudi Perempuan	Perlakuan PP 0,632	> 0.05	10	Berdistribusi Normal
Pengemudi Laki-laki	Perlakuan PL 0,744	> 0.05	10	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 4.16. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Fisiologis Kulit Pengemudi Laki-laki dan Perempuan Berpenumpang, diketahui bahwa signifikansi dari pengemudi laki-laki didapatkan nilai pada perlakuan PP sebesar 0,624 dan perlakuan PL sebesar 0,632. Sedangkan, pengemudi perempuan pada perlakuan PP sebesar 0,744 dan perlakuan PL sebesar 0,632. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal serta memenuhi persyaratan untuk melakukan uji Two Way ANOVA Within Subject.

#### B. Hasil Independent Sample T-Test Within Subject

Berikut merupakan hasil uji Independent Sample T-Test dari data pengukuran fisiologis kulit pengemudi laki-laki dan perempuan berdasarkan perlakuan berpenumpang. Adapun hipotesis pengambilan keputusan uji Independent Sample T-Test adalah sebagai berikut.

##### a. Hipotesis:

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan perlakuan.

$H_1$ : Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan perlakuan.

##### b. Pengambilan Keputusan:

$H_0$  diterima, apabila nilai signifikansi  $> 0,05$ .

$H_1$  diterima, apabila nilai signifikansi  $\leq 0,05$ .

Tabel 4. 17. Hasil Independent Sample T-Test Pengemudi Laki-laki dan Perempuan Berpenumpang

Variabel	Sig.	Nilai Kritis	Keputusan
Pengemudi Perempuan pada Perlakuan Berpenumpang	0,202	> 0,05	Tidak Terdapat Perbedaan
Pengemudi Laki-laki pada Perlakuan Berpenumpang	0,002	$\leq 0,05$	Terdapat Perbedaan



Berdasarkan Tabel 4.17, dapat dilihat nilai signifikansi untuk pengukuran fisiologis pengemudi perempuan pada perlakuan berpenumpang  $> 0,05$  ( $p=0,202$ ). Hasil tersebut menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai pengukuran fisiologis untuk pengemudi perempuan antara perlakuan PP dan PL. Sedangkan, nilai signifikansi pengemudi laki-laki pada perlakuan berpenumpang  $\leq 0,05$  ( $p=0,002$ ). Dari hasil tersebut diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai pengukuran fisiologis untuk pengemudi laki-laki antara perlakuan PP dan PL.

#### 4.6. Uji Statistik Pengaruh Lama Pertemanan Terhadap Pengukuran Fisiologis

Pada pengolahan data Pengukuran Fisiologis kulit terhadap lama pertemanan, akan dilihat pengaruh lama pertemanan terhadap nilai fisiologis kulit yang terekam pada alat GSR.

Pengujian yang sesuai adalah uji Regresi Linear Sederhana. uji Regresi Linear Sederhana merupakan salah satu metode regresi yang dapat dipakai sebagai alat inferensi statistik untuk menentukan pengaruh sebuah variabel bebas/independen (X) terhadap variabel terikat/dependen (Y). Sebelum melakukan uji Regresi Linear Sederhana, data yang akan diolah harus terlebih dahulu melalui uji Normalitas Residual dan uji Autokorelasi, Berikut merupakan hasil uji Normalitas Residual dan uji Autokorelasi data dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 26*.

##### A. Uji Normalitas Residual

Uji Normalitas Residual dilakukan untuk mengetahui apakah dalam sebuah model regresi, nilai residual memiliki distribusi normal atau tidak. Residual adalah nilai selisih antara variabel X dengan variabel Y diprediksikan. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji Normalitas Residual adalah sebagai berikut.

$H_0$ : Populasi berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_1$ : Populasi tidak berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

Berikut merupakan hasil uji normalitas residual dari data Pengukuran Fisiologis kulit keseluruhan responden.

Tabel 4. 18. Hasil Uji Normalitas Residual Pengukuran Fisiologis Kulit

	<b>Signifikansi</b>	<b>Nilai Kritis</b>	<b>Keputusan</b>
Keseluruhan Responden	0,200	$\geq 0.05$	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 4.18. Hasil Uji Normalitas Residual Pengukuran Fisiologis Kulit, diketahui bahwa signifikansi dari data Pengukuran Fisiologis kulit adalah 0,200. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data Pengukuran Fisiologis kulit telah berdistribusi normal dan memenuhi salah satu persyaratan untuk melakukan uji Regresi Linear Sederhana.

#### B. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi dalam suatu model bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antara variabel pengganggu pada periode tertentu dengan variabel sebelumnya. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji Autokorelasi adalah sebagai berikut.

Ketika  $dU < \text{nilai Durbin Watson} < 4 - dU$ , maka  $H_0$  diterima (tidak terjadi autokorelasi).

Ketika nilai Durbin Watson  $< dl$  atau nilai Durbin Watson  $> 4 - dl$ , maka  $H_0$  ditolak (terjadi autokorelasi).

Ketika  $dl < \text{nilai Durbin Watson} < dU$  atau  $4 - dU < \text{nilai Durbin Watson} < 4 - dl$ , maka tidak ada keputusan yang pasti.

Berikut merupakan hasil uji normalitas residual dari data Pengukuran Fisiologis kulit keseluruhan responden.

Tabel 4. 19. Hasil Uji Autokorelasi

Variabel	Nilai Durbin Watson	n (Jumlah Data)	k (Sampel Independen)	Nilai dL	Nilai dU	Keputusan
Pengukuran Fisiologis Kulit	1,684	40	1	1,4421	1,5444	Tidak Terjadi Autokorelasi

Berdasarkan Tabel 4.19 di atas dapat dinyatakan bahwa data yang digunakan pada penelitian ini tidak terjadi autokorelasi. Hasil tersebut diketahui melalui hipotesis uji autokorelasi, dimana pada didapatkan nilai durbin watson sebesar 1,684; yang mana nilai tersebut lebih besar dari nilai dU (1,5444) dan lebih kecil dari  $4 - dU$  (2,4556), yang artinya  $H_0$  diterima (tidak terjadi autokorelasi) dan memenuhi salah satu persyaratan untuk melakukan uji Regresi Linear Sederhana.

Berdasarkan hasil uji Normalitas Residual dan uji Autokorelasi dari data Pengukuran Fisiologis kulit, disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan tidak terjadi autokorelasi. Sehingga data Pengukuran Fisiologis kulit terhadap lama pertemanan dapat diuji menggunakan uji Regresi Linear Sederhana.

### C. Hasil Regresi Linear Sederhana

Penelitian ini menggunakan uji regresi linear sederhana, dimana variabel independen (X) yang digunakan dalam penelitian ini adalah lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang, sedangkan untuk variabel dependen (Y) yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil Pengukuran Fisiologis kulit dari alat *galvanic skin response* ketika responden melakukan aktivitas mengemudi. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji Regresi Linear Sederhana adalah sebagai berikut.

$H_0$ : Tidak terdapat pengaruh pertemanan (X) terhadap Pengukuran Fisiologis (Y).

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_1$ : Terdapat pengaruh lama pertemanan (X) terhadap Pengukuran Fisiologis (Y).

Jika nilai signifikansi (sig.)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

Berikut merupakan hasil uji Regresi Linear Sederhana yang dilakukan menggunakan *Software* SPSS 26.

Tabel 4. 20. Hasil Uji Regresi Linear Sederhana

Variabel	R Square	$t_{hitung}$	Signifikansi	Nilai Kritis	Keputusan
Pengukuran Fisiologis Kulit	0,039	-1,241	0,222	$\geq 0.05$	Tidak Terdapat Pengaruh

Dari hasil Uji Regresi Linear Sederhana didapatkan nilai  $t_{hitung}$  sebesar -1,624 dan nilai signifikansi sebesar 0,222. Nilai signifikansi 0,222 lebih besar dari 0,05 (sig. > 0,05), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima. Hal tersebut menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh lama pertemanan terhadap pengukuran fisiologis kulit. Didapatkan pula nilai R Square sebesar 0,039; yang mana hal tersebut menunjukkan bahwa nilai pengaruh sebesar 3,9% yang berarti hubung sangat rendah.

#### 4.7. Uji Statistik Perbedaan Pengukuran Performansi Pengemudi

Pada pengolahan data jumlah pelanggaran untuk setiap perlakuan, akan dilihat perlakuan mana saja yang memiliki pengaruh terhadap jumlah pelanggaran yang ditinjau dari pelanggaran yang muncul saat berkendara dengan driving simulator.

##### 4.7.1. Perbedaan Pengukuran Performansi Berdasarkan Jenis Kelamin dan Perlakuan Dari Keseluruhan Pengemudi

Variabel dependen pada pengujian ini adalah jumlah pelanggaran yang didapatkan saat berkendara dengan *driving simulator*. Kemudian untuk variabel independen adalah jenis kelamin pengemudi (laki-laki dan perempuan) dan perlakuan (perlakuan mengemudi

tanpa penumpang (TP), mengemudi dengan penumpang perempuan (PP), dan mengemudi dengan penumpang laki-laki (PL)).

Dengan adanya kondisi tersebut, maka data harus memenuhi persyaratan uji parametrik yaitu, berdistribusi normal dan homogen. Oleh karena itu, terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas dan uji Homogenitas. Berikut merupakan hasil uji Normalitas dan uji Homogenitas dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 26*.

#### A. Uji Normalitas Data

Untuk memenuhi persyaratan uji parametrik yang pertama, dilakukan uji normalitas terlebih dahulu untuk mengetahui apakah sebuah data berdistribusi normal. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji Normalitas adalah sebagai berikut.

$H_0$ : Populasi berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.) > 0,05 maka  $H_0$  diterima.

$H_1$ : Populasi tidak berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\leq$  0,05 maka  $H_0$  ditolak.

Berikut merupakan hasil uji normalitas dari data jumlah pelanggaran keseluruhan responden, responden laki-laki saja, dan responden perempuan saja.

Tabel 4. 21. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Performansi Keseluruhan Pengemudi

<b>Variabel Independen</b>		<b>Shapiro Wilk Sig.</b>	<b>Nilai Kritis</b>	<b>N</b>	<b>Keputusan</b>
Jenis Kelamin	Laki-Laki	0,753	> 0,05	30	Berdistribusi Normal
	Perempuan	0,179	> 0,05	30	Berdistribusi Normal
Perlakuan	Perlakuan TP	0,245	> 0,05	20	Berdistribusi Normal
	Perlakuan PP	0,347	> 0,05	20	Berdistribusi Normal
	Perlakuan PL	0,351	> 0,05	20	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 4.21. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Performansi Keseluruhan Pengemudi, diketahui bahwa signifikansi dari faktor jenis kelamin pengemudi laki-laki

adalah 0,753; dan untuk pengemudi perempuan adalah 0,179. Kemudian, dari faktor perlakuan didapatkan signifikansi untuk perlakuan TP adalah 0,245; perlakuan PP adalah 0,347; dan untuk perlakuan PL adalah 0,351. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data pengukuran performansi berdasarkan jenis kelamin pengemudi dan perlakuan telah berdistribusi normal serta memenuhi salah satu persyaratan untuk melakukan uji Two Way ANOVA *Within Subject*.

#### B. Hasil Uji Homogenitas

Untuk memenuhi persyaratan uji parametrik yang kedua, dilakukan uji homogenitas terlebih dahulu untuk mengetahui apakah sebuah memiliki variansi yang sama (homogen). Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan adalah sebagai berikut:

$H_0$ : Tidak ada perbedaan antara variansi populasi (Homogen)

Jika nilai signifikansi (sig.)  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima. Apabila  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak maka data diartikan homogen.

$H_1$ : Terdapat perbedaan antara variansi populasi (Tidak Homogen)

Jika nilai signifikansi (sig.)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak. Apabila  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak maka data diartikan tidak homogen.

Berikut merupakan hasil uji homogenitas dari data Jumlah Pelanggaran keseluruhan responden, responden laki-laki saja, dan responden perempuan saja.

Tabel 4. 22. Hasil Uji Homogenitas Pengukuran Performansi Keseluruhan Pengemudi

<b>Variabel Independen</b>	<b>Shapiro Wilk Sig.</b>	<b>Nilai Kritis</b>	<b>Keputusan</b>
Jenis Kelamin	0,001	$\leq 0,05$	Tidak Homogen
Perlakuan	0,238	$> 0,05$	Homogen

Berdasarkan Tabel 4.22. Hasil Uji Homogenitas Pengukuran Performansi Keseluruhan Pengemudi, diketahui bahwa signifikansi dari faktor jenis kelamin adalah 0,001; dan untuk faktor perlakuan adalah 0,238. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data pengukuran performansi jumlah pelanggaran terdapat faktor yang tidak

homogen dan tidak memenuhi salah satu persyaratan untuk melakukan uji Two Way ANOVA *Within Subject*.

Berdasarkan hasil uji Normalitas dan uji Homogenitas dari data pengukuran performansi berdasarkan faktor perlakuan, disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki nilai variansi yang sama (homogen). Sedangkan, berdasarkan faktor jenis kelamin pengemudi berdistribusi normal, namun tidak homogen. Oleh karena itu, data pengukuran performansi tidak dapat diuji menggunakan uji parametrik. Sehingga untuk faktor jenis kelamin pengemudi akan diuji dengan Uji Mann Whitney, sedangkan faktor perlakuan diuji dengan One Way ANOVA.

### C. Hasil Uji Mann Whitney Faktor Jenis Kelamin

Berikut merupakan hasil uji Mann Whitney dari data jumlah pelanggaran keseluruhan pengemudi terhadap faktor jenis kelamin pengemudi. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji Mann Whitney adalah sebagai berikut.

#### a. Hipotesis:

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran performansi berdasarkan jenis kelamin pengemudi.

$H_1$ : Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran performansi berdasarkan jenis kelamin pengemudi.

#### b. Pengambilan Keputusan

$H_0$  diterima, apabila nilai signifikansi  $> 0,05$ .

$H_1$  diterima, apabila nilai signifikansi  $\leq 0,05$ .

Tabel 4. 23. Hasil Rank Uji Mann Whitney Keseluruhan Pengemudi

Variabel	N	Mean Rank
Laki-laki	30	38,02
Perempuan	30	22,98

Berdasarkan Tabel 4.23, menunjukkan rata-rata peringkat antar variabel. Dimana pada pengemudi laki-laki rata-rata peringkatnya dengan nilai 38,02 lebih tinggi



dibandingkan pengemudi perempuan dengan nilai 22,98. Untuk signifikansi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. 24. Hasil Uji Mann Whitney Keseluruhan Pengemudi

Variabel	Signifikansi	Nilai Kritis	Keputusan
Jenis Kelamin	0,001	< 0.05	Terdapat Perbedaan

Berdasarkan Tabel 4.24. Hasil Uji Mann Whitney Keseluruhan Pengemudi, diketahui bahwa nilai signifikansi dari perlakuan yaitu 0,001 dimana hal tersebut < 0,05 sehingga dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari jenis kelamin pengemudi terhadap pengukuran performansi keseluruhan pengemudi.

#### D. Hasil Uji One Way ANOVA Faktor Perlakuan

Berikut merupakan hasil uji One Way ANOVA dari data jumlah pelanggaran keseluruhan pengemudi terhadap faktor perlakuan. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji One Way ANOVA adalah sebagai berikut.

##### a. Hipotesis:

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan perlakuan.

$H_1$ : Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan perlakuan.

##### b. Pengambilan Keputusan

$H_0$  diterima, apabila nilai signifikansi > 0,05.

$H_1$  diterima, apabila nilai signifikansi  $\leq$  0,05.

Tabel 4. 25. Hasil Uji One Way ANOVA Keseluruhan Pengemudi

Variabel	Signifikansi	Nilai Kritis	Keputusan
Faktor Perlakuan	0,470	$\geq$ 0.05	Tidak Terdapat Perbedaan

Berdasarkan Tabel 4.25. Hasil Uji One Way ANOVA Keseluruhan Pengemudi, diketahui bahwa nilai signifikansi dari perlakuan yaitu 0,470 dimana hal tersebut  $> 0,05$  sehingga dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari ketiga perlakuan terhadap hasil jumlah pelanggaran keseluruhan pengemudi.

#### 4.7.2. Perbedaan Pengukuran Performansi Berdasarkan Perlakuan pada Pengemudi Laki-laki dan Pengemudi Perempuan

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.25, diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan untuk pengukuran performansi berdasarkan perlakuan. Oleh karena itu, akan dilakukan uji secara terpisah dari data pengukuran performansi yang diklasifikasikan berdasarkan jenis kelamin pengemudi itu sendiri. Variabel dependen pada pengujian ini adalah pengukuran performansi, sedangkan untuk variabel independen adalah perlakuan.

##### A. Hasil Uji One Way ANOVA *Within Subject*

Berikut merupakan hasil uji One Way ANOVA dari data pengukuran fisiologis kulit pengemudi laki-laki dan perempuan berdasarkan perlakuan. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji One Way ANOVA adalah sebagai berikut.

##### a. Hipotesis:

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran performansi berdasarkan perlakuan pada pengemudi.

$H_1$ : Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran performansi berdasarkan perlakuan pada pengemudi.

##### b. Pengambilan Keputusan

$H_0$  diterima, apabila nilai signifikansi  $> 0,05$ .

$H_1$  diterima, apabila nilai signifikansi  $\leq 0,05$ .

Tabel 4. 26. Hasil Uji One Way ANOVA Pengemudi Laki-laki dan Perempuan

Variabel	Signifikansi	Nilai Kritis	Keputusan
Pengemudi Laki-laki	0,781	$\geq 0.05$	Tidak Terdapat Perbedaan

Variabel	Signifikansi	Nilai Kritis	Keputusan
Pengemudi Perempuan	0,963	$\geq 0.05$	Tidak Terdapat Perbedaan

Berdasarkan Tabel 4.26. Hasil Uji One Way ANOVA Pengemudi Laki-laki, diketahui bahwa nilai signifikansi untuk pengemudi laki-laki yaitu 0,082; dan pengemudi perempuan yaitu, 0,217; dimana nilai signifikansi  $< 0,05$  sehingga dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari ketiga perlakuan terhadap hasil pengukuran performansi baik pengemudi laki-laki maupun perempuan.

#### 4.7.3. Perbedaan Pengukuran Performansi Berdasarkan Jenis Kelamin dan Perlakuan Berpenumpang Pada Keseluruhan Pengemudi

Selanjutnya, akan dilakukan analisis secara lebih mendalam dan terperinci untuk perlakuan dengan penumpang dan jenis kelamin pengemudi. Variabel dependen pada pengujian ini adalah pengukuran performansi. Kemudian untuk variabel independen adalah perlakuan (mengemudi dengan penumpang perempuan (PP) dan mengemudi dengan penumpang laki-laki (PL)).

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas dan uji Homogenitas. Berikut merupakan hasil uji Normalitas dan uji Homogenitas dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 26*.

##### A. Hasil Uji Normalitas

Untuk memenuhi persyaratan uji parametrik, dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal. Berikut hipotesis pengambilan keputusan pada uji Normalitas.

$H_0$ : Populasi berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.)  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_1$ : Populasi tidak berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

Berikut merupakan hasil uji normalitas dari data pengukuran performansi keseluruhan pengemudi yang dilihat berdasarkan jenis kelamin pengemudi dan perlakuan berpenumpang.

Tabel 4. 27. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Performansi Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang

<b>Variabel Independen</b>		<b>Shapiro Wilk Sig.</b>	<b>Nilai Kritis</b>	<b>N</b>	<b>Keputusan</b>
Jenis Kelamin	Laki-Laki	0,980	> 0.05	20	Berdistribusi Normal
	Perempuan	0,231	> 0.05	20	Berdistribusi Normal
Perlakuan	Perlakuan PP	0,347	> 0.05	20	Berdistribusi Normal
	Perlakuan PL	0,351	> 0.05	20	Berdistribusi Normal
Pasangan Jenis Kelamin	Sesama Jenis	0,334	> 0.05	20	Berdistribusi Normal
	Berbeda Jenis	0,677	> 0.05	20	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 4.27. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Performansi Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang, diketahui bahwa signifikansi dari faktor jenis kelamin pengemudi laki-laki adalah 0,980; dan untuk pengemudi perempuan adalah 0,231. Kemudian, dari faktor perlakuan didapatkan signifikansi untuk perlakuan PP adalah 0,347; dan untuk perlakuan PL adalah 0,351. Kemudian, pada pasangan jenis kelamin didapatkan untuk sesama jenis bernilai 0,334 dan berbeda jenis bernilai 0,677. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data berdistribusi normal serta memenuhi persyaratan untuk melakukan uji Two Way ANOVA *Within Subject*.

#### B. Hasil Uji Homogenitas

Untuk memenuhi persyaratan uji parametrik, dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui data homogen. Berikut hipotesis pengambilan keputusan uji Homogenitas.

$H_0$ : Tidak ada perbedaan antara variansi populasi (Homogen)

Jika nilai signifikansi (sig.) > 0,05 maka  $H_0$  diterima. Apabila  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak maka data homogen.

$H_1$ : Terdapat perbedaan antara variansi populasi (Tidak Homogen)

Jika nilai signifikansi ( $\text{sig.}$ )  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak. Apabila  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak maka data tidak homogen.

Berikut merupakan hasil uji homogenitas dari data pengukuran performansi keseluruhan pengemudi yang dilihat berdasarkan jenis kelamin pengemudi dan perlakuan mengemudi.

Tabel 4. 28. Hasil Uji Homogenitas Pengukuran Performansi Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang

Variabel Independen	Shapiro Wilk Sig.	Nilai Kritis	Keputusan
Jenis Kelamin	0,609	$> 0,05$	Homogen
Perlakuan Berpenumpang	0,093	$> 0,05$	Homogen
Pasangan Jenis Kelamin	0,899	$> 0,05$	Homogen

Berdasarkan Tabel 4.28. Hasil Uji Homogenitas Pengukuran Performansi Keseluruhan Pengemudi, diketahui bahwa signifikansi dari data pengukuran performansi berdasarkan jenis kelamin adalah 0,609; dan untuk pengukuran performansi berdasarkan perlakuan adalah 0,093. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data telah homogen dan memenuhi persyaratan untuk melakukan uji Two Way ANOVA.

Berdasarkan hasil uji Normalitas dan uji Homogenitas dari data, disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki nilai variansi yang sama (homogen). Sehingga data dapat diuji menggunakan uji Two Way ANOVA.

### C. Hasil Uji Two Way ANOVA Within Subject

Berikut merupakan hasil uji Two Way ANOVA dari data pengukuran performansi berdasarkan jenis kelamin dan perlakuan keseluruhan pengemudi. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji Two Way ANOVA adalah sebagai berikut.

#### a. Hipotesis.

Hipotesis 1:

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran performansi berdasarkan jenis kelamin.

H<sub>1</sub>: Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran performansi berdasarkan jenis kelamin.

Hipotesis 2:

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran performansi berdasarkan perlakuan berpenumpang.

H<sub>1</sub>: Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran performansi berdasarkan perlakuan berpenumpang.

Hipotesis 3:

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran performansi berdasarkan pasangan jenis kelamin.

H<sub>1</sub>: Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran performansi pasangan jenis kelamin.

b. Pengambilan Keputusan

H<sub>0</sub> diterima, apabila nilai signifikansi > 0,05.

H<sub>1</sub> diterima, apabila nilai signifikansi ≤ 0,05.

Tabel 4. 29. Hasil Uji Two Way ANOVA Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang

Variabel	Sig.	Nilai Kritis	Keputusan
Jenis Kelamin Pengemudi	0,000	≤ 0,05	Terdapat Perbedaan
Perlakuan Berpenumpang	0,007	≤ 0,05	Terdapat Perbedaan
Pasangan Jenis Kelamin	0,847	> 0,05	Tidak Terdapat Perbedaan

Berdasarkan Tabel 4.29. Hasil Uji Two Way ANOVA Keseluruhan Pengemudi Berpenumpang, diketahui bahwa nilai signifikansi dari variabel jenis kelamin yaitu 0,000; variabel perlakuan yaitu 0,007; dan pasangan jenis kelamin yaitu 0,847. Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan untuk variabel jenis kelamin dan perlakuan berpenumpang, sedangkan untuk pasangan jenis kelamin tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

#### 4.7.4. Perbedaan Pengukuran Fisiologis Berdasarkan Perlakuan Berpenumpang pada Pengemudi Laki-laki dan Pengemudi Perempuan

Berdasarkan Tabel 4.28, diketahui terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan pada perlakuan berpenumpang dan jenis kelamin. Sehingga akan dilakukan analisis secara lebih mendalam dan terperinci antara perlakuan PP dan PL pada pengemudi laki-laki dan perempuan. Variabel dependen pada pengujian ini adalah pengukuran performansi. Kemudian untuk variabel independen adalah perlakuan (mengemudi dengan penumpang perempuan (PP) dan mengemudi dengan penumpang laki-laki (PL)).

Sehingga berdasarkan Gambar 2.1, pengujian yang sesuai adalah uji T *Within Subject* (parametrik) atau uji Wilcoxon (non-parametrik). Oleh karena itu, terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas untuk memenuhi persyaratan uji parametrik. Berikut merupakan hasil uji Normalitas dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 26*.

##### A. Hasil Uji Normalitas

Untuk memenuhi persyaratan uji parametrik, dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal. Berikut hipotesis pengambilan keputusan pada uji Normalitas.

$H_0$ : Populasi berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.) > 0,05 maka  $H_0$  diterima.

$H_1$ : Populasi tidak berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\leq$  0,05 maka  $H_0$  ditolak.

Berikut merupakan hasil uji normalitas dari data pengukuran performansi pengemudi laki-laki dan perempuan yang dilihat perlakuan berpenumpang.

Tabel 4. 30. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Performansi Pengemudi Laki-laki dan Perempuan Berpenumpang

Variabel	Shapiro Wilk Sig.	Nilai Kritis	N	Keputusan
Pengemudi Laki-laki	Perlakuan PP 0,944	> 0.05	10	Berdistribusi Normal
	Perlakuan PL 0, 943	> 0.05	10	Berdistribusi Normal



Variabel	Shapiro Wilk Sig.	Nilai Kritis	N	Keputusan
Pengemudi Perempuan	Perlakuan PP 0,183	> 0.05	10	Berdistribusi Normal
Pengemudi Laki-laki	Perlakuan PL 0,460	> 0.05	10	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 4.30. Hasil Uji Normalitas Pengukuran Performansi Pengemudi Laki-laki dan Perempuan Berpenumpang, diketahui bahwa signifikansi dari pengemudi laki-laki didapatkan nilai pada perlakuan PP sebesar 0,944 dan perlakuan PL sebesar 0,943. Sedangkan, pengemudi perempuan pada perlakuan PP sebesar 0,183 dan perlakuan PL sebesar 0,460. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal serta memenuhi persyaratan untuk melakukan uji Two Way ANOVA Within Subject.

#### B. Hasil Independent Sample T-Test Within Subject

Berikut merupakan hasil uji Independent Sample T-Test dari data pengukuran performansi pengemudi laki-laki dan perempuan berdasarkan perlakuan berpenumpang. Adapun hipotesis pengambilan keputusan uji Independent Sample T-Test sebagai berikut.

##### a. Hipotesis:

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan rata-rata pengukuran performansi berdasarkan perlakuan.

$H_1$ : Terdapat perbedaan rata-rata pengukuran performansi berdasarkan perlakuan.

##### b. Pengambilan Keputusan:

$H_0$  diterima, apabila nilai signifikansi > 0,05.

$H_1$  diterima, apabila nilai signifikansi  $\leq$  0,05.

Tabel 4. 31. Hasil Independent Sample T-Test Pengemudi Laki-laki dan Perempuan Berpenumpang

Variabel	Sig.	Nilai Kritis	Keputusan
Pengemudi Perempuan pada Perlakuan Berpenumpang	0,781	> 0,05	Tidak Terdapat Perbedaan
Pengemudi Laki-laki pada Perlakuan Berpenumpang	0,963	> 0,05	Tidak Terdapat Perbedaan

Berdasarkan Tabel 4.31, dapat dilihat nilai signifikansi untuk pengukuran fisiologis pengemudi perempuan pada perlakuan berpenumpang  $> 0,05$  ( $p=0,781$ ). Hasil tersebut menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai pengukuran performansi untuk pengemudi perempuan antara perlakuan PP dan PL. Sedangkan, nilai signifikansi pengemudi laki-laki pada perlakuan berpenumpang  $> 0,05$  ( $p=0,963$ ). Dari hasil tersebut diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai pengukuran performansi untuk pengemudi laki-laki antara perlakuan PP dan PL.

#### 4.8. Uji Statistik Pengaruh Lama Pertemanan Terhadap Pengukuran Performansi

Pada pengolahan data jumlah pelanggaran terhadap lama pertemanan, akan dilihat pengaruh lama pertemanan terhadap jumlah pelanggaran yang ditinjau dari pelanggaran yang muncul saat berkendara dengan *driving simulator*.

Pengujian yang sesuai adalah uji Regresi Linear Sederhana. uji Regresi Linear Sederhana merupakan salah satu metode regresi yang dapat dipakai sebagai alat inferensi statistik untuk menentukan pengaruh sebuah variabel bebas/independen (X) terhadap variabel terikat/dependen (Y). Sebelum melakukan uji Regresi Linear Sederhana, data yang akan diolah harus terlebih dahulu melalui uji Normalitas Residual dan uji Autokorelasi, Berikut merupakan hasil uji Normalitas Residual dan uji Autokorelasi data dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 26*.

##### A. Uji Normalitas Residual

Uji Normalitas Residual dilakukan untuk mengetahui apakah dalam sebuah model regresi, nilai residual memiliki distribusi normal atau tidak. Residual adalah nilai selisih antara variabel X dengan variabel Y diprediksikan. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji Normalitas Residual adalah sebagai berikut.

$H_0$ : Populasi berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi ( $\text{sig.}$ )  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_1$ : Populasi tidak berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi ( $\text{sig.}$ )  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

Berikut merupakan hasil uji normalitas residual dari data jumlah pelanggaran keseluruhan responden.

Tabel 4. 32. Hasil Uji Normalitas Residual Jumlah Pelanggaran

	<b>Shapiro Wilk Sig.</b>	<b>Nilai Kritis</b>	<b>Keputusan</b>
Keseluruhan Responden	0,200	$\geq 0.05$	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 4.32. Hasil Uji Normalitas Residual Jumlah Pelanggaran, diketahui bahwa signifikansi dari data jumlah pelanggaran adalah 0,200. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data jumlah pelanggaran terhadap lama pertemanan telah berdistribusi normal dan memenuhi salah satu persyaratan untuk melakukan uji Regresi Linear Sederhana.

#### B. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi dalam suatu model bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antara variabel pengganggu pada periode tertentu dengan variabel sebelumnya. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji Autokorelasi adalah sebagai berikut.

Ketika  $dU < \text{nilai Durbin Watson} < 4 - dU$ , maka  $H_0$  diterima (tidak terjadi autokorelasi).

Ketika nilai Durbin Watson  $< dl$  atau nilai Durbin Watson  $> 4 - dl$ , maka  $H_0$  ditolak (terjadi autokorelasi).

Ketika  $dl < \text{nilai Durbin Watson} < dU$  atau  $4 - dU < \text{nilai Durbin Watson} < 4 - dl$ , maka tidak ada keputusan yang pasti.

Berikut merupakan hasil uji normalitas residual dari data jumlah pelanggaran keseluruhan responden.

Tabel 4. 33. Hasil Uji Autokorelasi

Variabel	Nilai Durbin Watson	n (Jumlah Data)	k (Sampel Independen)	Nilai dL	Nilai dU	Keputusan
Pengukuran Fisiologis Kulit	1,409	40	1	1,4421	1,5444	Tidak Terjadi Autokorelasi

Berdasarkan Tabel 4.33 di atas dapat dinyatakan bahwa data yang digunakan pada penelitian ini tidak terjadi autokorelasi. Hasil tersebut diketahui melalui hipotesis uji autokorelasi, dimana pada didapatkan nilai durbin watson sebesar 1,409; yang mana nilai tersebut lebih besar dari nilai dU (1,5444) dan lebih kecil dari  $4 - dU$  (2,4556), yang artinya  $H_0$  diterima (tidak terjadi autokorelasi) dan memenuhi salah satu persyaratan untuk melakukan uji Regresi Linear Sederhana.

Berdasarkan hasil uji Normalitas Residual dan uji Autokorelasi dari data jumlah pelanggaran, disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan tidak terjadi autokorelasi. Sehingga data jumlah pelanggaran terhadap lama pertemanan dapat diuji menggunakan uji Regresi Linear Sederhana.

### C. Hasil Regresi Linear Sederhana

Penelitian ini menggunakan uji regresi linear sederhana, imana variabel independen (X) yang digunakan dalam penelitian ini adalah lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang, sedangkan untuk variabel dependen (Y) yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil jumlah pelanggaran yang ditinjau dari pelanggaran yang muncul saat berkendara dengan driving simulator. Adapun hipotesis untuk mengambil keputusan pada uji Regresi Linear Sederhana adalah sebagai berikut.

$H_0$ : Tidak terdapat pengaruh lama pertemanan (X) terhadap jumlah pelanggaran (Y).

Jika nilai signifikansi (sig.)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

$H_1$ : Terdapat pengaruh lama pertemanan (X) terhadap jumlah pelanggaran (Y).

Jika nilai signifikansi (sig.)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

Berikut merupakan hasil uji Regresi Linear Sederhana yang dilakukan menggunakan *Software* SPSS 26.

Tabel 4. 34. Hasil Uji Regresi Linear Sederhana

Variabel	R Square	$t_{hitung}$	Signifikansi	Nilai Kritis	Keputusan
Pengukuran Fisiologis Kulit	0,017	0,803	0,427	$\geq 0.05$	Tidak Terdapat Pengaruh

Dari hasil Uji Regresi Linear Sederhana didapatkan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 0,803 dan nilai signifikansi sebesar 0,427. Nilai signifikansi 0,427 lebih besar dari 0,05 (sig. > 0,05), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima. Hal tersebut menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh lama pertemanan terhadap perubahan jumlah pelanggaran. Didapatkan pula nilai R Square sebesar 0,017; yang mana hal tersebut menunjukkan bahwa nilai pengaruh sebesar 1,7% yang berarti hubung sangat rendah.

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

Pada bagian ini akan dilakukan pembahasan dari seluruh hasil dari BAB sebelumnya untuk menjawab tujuan penelitian. Pembahasan dalam bagian ini berkaitan dengan pertemanan antara pengemudi dan penumpang dan evaluasi beban kerja pengemudi yang ditinjau dari Pengukuran Fisiologis serta jumlah pelanggaran yang akan dijelaskan secara deskriptif yang mengacu kepada hasil uji statistik.

#### **5.1. Analisis Responden dan Lama Pertemanannya dengan Pengemudi**

Pada penelitian ini terdapat 20 responden kelompok usia remaja (17-25 tahun) yang merupakan pengemudi. Kemudian dari keseluruhan responden tersebut, dibuat pengelompokan dengan 2 kelompok 10 pengemudi laki-laki dan 10 pengemudi perempuan. Kemudian, pada saat melakukan eksperimen mengemudi, pengemudi diberi tiga perlakuan, yaitu mengemudi tanpa penumpang (TP), mengemudi dengan penumpang perempuan (PP), dan mengemudi dengan penumpang laki-laki (PL). Secara umum, responden yang digunakan pada penelitian ini merupakan orang yang menggunakan mobil dalam kesehariannya. Untuk penumpang pada penelitian ini terdiri dari 18 penumpang yang juga berasal dari kelompok usia remaja, yang terdiri dari 10 penumpang laki-laki dan 8 penumpang perempuan.

Penentuan pasangan pengemudi-penumpang dipilih secara acak, melihat dari kondisi yang ada pada saat pengambilan data. Meskipun dipilih secara acak, pengemudi akan diberikan perlakuan yang sama sebanyak tiga perlakuan (*within subject design*). Dalam *within subject design*, setiap pengemudi/responden melakukan tugas dengan lebih dari 1 stimulus eksternal (Charness & Khun, 2012). Penerapan pendekatan *within subject*

*design* pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1, dimana dapat diketahui bahwa tiga perlakuan yang diuji akan dicoba oleh responden 1 sampai responden 20. Dalam penelitiannya Charness & Khun (2012), juga menjelaskan bahwa *within subject design* memiliki keunggulan dalam penggunaan penelitian eksperimen secara *random sampling* serta *framework* dari *within subject design* dapat meningkatkan kekuatan dalam uji statistik. Namun, tetap harus diperhatikan karena dapat terjadinya bias yang muncul dari perlakuan yang diterima oleh responden. Secara keseluruhan, penggunaan *within subject design* pada penelitian ini sudah cukup sesuai, dimana kekurangan dari *within subject design* dapat diantisipasi dengan pemberian urutan perlakuan yang berbeda untuk setiap responden nya.

Jika melihat dari kondisi psikologis pengemudi dan penumpang usia remaja pada penelitian ini, sangat memungkinkan untuk memunculkan kondisi-kondisi mengemudi yang berisiko. Dimana dari hasil pengamatan selama proses eksperimen, responden pengemudi cenderung mudah terdistraksi saat adanya penumpang yang sudah dikenal dan sudah berteman cukup lama, tidak memandang jenis kelaminnya. Namun, hal ini tidak dapat dijadikan kesimpulan seutuhnya. Jika melihat dari penyebabnya, hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa sebab, diantaranya, kurangnya kontrol diri, keinginan untuk mencari sensasi berkendara, serta sifat pribadi yang dimiliki (Nadira, 2020). Selain itu, pengalaman dalam mengemudi juga dapat berpengaruh pada remaja. Pengalaman mengemudi yang tidak cukup baik, kemudian ditambah dengan adanya gangguan dalam mengemudi dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kondisi mengemudi yang berisiko (Ginsburg et al., 2008). Secara umum, remaja dipandang sebagai individu yang masih berkembang dalam segi emosi. Dimana emosi memiliki banyak pengaruh terhadap faktor mengemudi seperti *aggressive driving*, pengambilan keputusan, persepsi risiko, dan risiko mengemudi (Scott-Parker, 2017).

Pada saat proses pengambilan data untuk perlakuan mengemudi berpenumpang, pengemudi diminta berkomunikasi dengan penumpang untuk melihat apakah terdapat perubahan tingkat beban kerja berdasarkan penumpang. Akan dilihat pula pengaruh lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang. Dimana lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang akan diklasifikasikan menjadi 3 kategori yaitu pertemanan <6 bulan, pertemanan 6-12 bulan, dan pertemanan >12 bulan. Pengklasifikasian lama



pertemanan ini mengacu kepada penelitian yang telah dilakukan oleh Zhang et al. (2019). Secara garis besar, hubungan pengemudi dan penumpang pada penelitian ini merupakan teman yang berasal dari satu universitas yang sama. Namun, tetap terdapat perbedaan lama pertemanan antar pengemudi dan penumpang, meskipun berasal dari satu jurusan di universitas yang sama. Hal ini didukung oleh penelitian Arya et al. (2014), dimana subjek yang digunakan adalah pengemudi yang merupakan mahasiswa/i Teknik Industri ITENAS. Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya perbedaan tingkat performansi antara pengemudi.

## **5.2. Analisis Perbedaan Hasil Pengukuran Fisiologis Pengemudi**

Untuk melihat perbedaan beban kerja pengemudi pada perlakuan yang diberikan, salah satunya dapat dilihat berdasarkan pengukuran fisiologis kulit dalam bentuk pengukuran nilai sensor *galvanic skin response*. Pada bagian ini akan menjelaskan mengenai hasil dari pengukuran fisiologis kulit pengemudi saat diberi perlakuan yang terekam berdasarkan alat *galvanic skin response* dan *software* Arduino IDE. Pengukuran fisiologis kulit sendiri merupakan perubahan aktivitas kelenjar keringat pada kulit yang disebabkan oleh aktifnya kelenjar keringat saat tubuh berada dalam kondisi stres atau tertekan, dimana jika tubuh berada dalam keadaan stres atau tertekan dapat mempengaruhi beban kerja serta performansi ketika mengemudi. Adapun analisis yang dilakukan terdiri dari dua bagian yaitu analisis secara statistik dan analisis secara deskriptif.

### **5.2.1. Analisis Uji Statistik**

Untuk menginterpretasikan data pengukuran fisiologis digunakan beberapa uji statistik yaitu, uji Normalitas, uji Homogenitas, Uji Independent Sample T-Test, uji One Way dan Two Way ANOVA, serta uji Post Hoc. Penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 5\%$ ), dimana 5% merupakan jumlah error yang dapat dimaklumi seperti adanya *human error* saat proses pengambilan maupun pengolahan data. Tingkat kepercayaan

95% sering digunakan untuk penelitian dengan ketelitian yang sedang, akurasi yang bagus tapi tidak terlalu ketat, masih mentolerir kesalahan-kesalahan kecil, data yang dipakai adalah data hasil pengamatan di lapangan yang berhubungan dengan manusia, atau data hasil riset laboratorium dimana bahwa sangat sulit menjaga kondisi penelitian sedemikian idealnya (Tyastirin & Hidayati, 2017). Berikut merupakan hasil uji statistik pada perubahan fisiologis kulit berdasarkan variabel-variabel yang diuji.

#### A. Berdasarkan Jenis Kelamin dan Perlakuan Pada Keseluruhan Pengemudi

Uji statistik yang digunakan pada pengolahan data pengukuran fisiologis kulit berdasarkan perlakuan (TP, PP, dan PL) serta jenis kelamin pengemudi (laki-laki dan perempuan) untuk keseluruhan pengemudi adalah Uji Two Way ANOVA Within Subject. Two Way ANOVA merupakan salah satu uji komparatif yang digunakan untuk menguji perbedaan mean (rata-rata) data lebih dari dua kelompok (Artaya, 2018). Pertama, data yang digunakan harus memenuhi syarat uji parametrik sehingga dilakukan uji Normalitas dan uji Homogenitas. Untuk uji Normalitas, dari seluruh data didapatkan nilai signifikansi  $> 0,05$  dan untuk uji Homogenitas seluruh data juga memiliki nilai signifikansi  $> 0,05$ . Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa data telah berdistribusi normal dan homogen.

Selanjutnya, dilakukan uji Two Way ANOVA Within Subject pada keseluruhan pengemudi. Untuk faktor jenis kelamin, didapatkan nilai signifikansi  $\leq 0,05$  ( $p=0,000$ ); untuk faktor perlakuan memiliki nilai signifikansi  $\leq 0,05$  ( $p=0,018$ ), serta untuk kombinasi faktor jenis kelamin dan perlakuan didapatkan signifikansi  $> 0,05$  ( $p=0,911$ ). Hasil tersebut menunjukkan faktor jenis kelamin serta perlakuan secara signifikan memiliki pengaruh terhadap perubahan fisiologis kulit pada keseluruhan pengemudi. Namun, untuk kombinasi kedua faktor tidak terdapat pengaruh yang signifikan. Untuk mengetahui kelompok mana dari faktor perlakuan yang memiliki pengaruh signifikan, dilakukan uji Post Hoc. Diketahui bahwa pada perbandingan perlakuan TP dengan perlakuan PL yang ditunjukkan dengan nilai signifikansi  $< 0,05$  ( $p=0,037$ ); dengan nilai 70,29. Hal tersebut menunjukkan rata-rata perlakuan TP memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan PL. Untuk perbandingan lainnya tidak terdapat perbedaan yang signifikan, namun dari rata-rata menunjukkan bahwa perlakuan TP memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan PP dan perlakuan PP memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan PL. Sehingga interpretasi dari hasil

tersebut menunjukkan keseluruhan responden cenderung mengalami stres saat membawa penumpang dan merasa lebih rileks saat mengemudi tanpa adanya penumpang. Hal ini didukung oleh Tillman et al. (2017), yang menyatakan bahwa pengemudi memiliki beban kerja yang lebih tinggi saat adanya interaksi dengan penumpang dibandingkan saat mengemudi tanpa penumpang.

#### B. Berdasarkan Perlakuan pada Pengemudi Laki-laki dan Pengemudi Perempuan

Untuk mengetahui secara lebih mendalam perbedaan pengukuran fisiologis dari perlakuan, dilakukan uji pada pengemudi laki-laki dan perempuan secara terpisah, dimana uji yang digunakan adalah uji One Way ANOVA Within Subject. One Way ANOVA menguji kemampuan dari signifikansi hasil penelitian, Artinya jika terbukti berbeda dua atau lebih sampel tersebut dianggap dapat mewakili populasi (Palupi & Prasetya, 2022).

Setelah data berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji One Way ANOVA Within Subject. Dari hasil uji One Way ANOVA didapatkan nilai signifikansi  $< 0,05$  baik untuk pengemudi laki-laki ( $p=0,082$ ), maupun pengemudi perempuan ( $p=0,217$ ), yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata pengukuran fisiologis kulit berdasarkan jenis kelamin pengemudi. Meskipun hasilnya tidak signifikan, bukan berarti tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata pengukuran fisiologis pengemudi laki-laki dan perempuan pada setiap perlakuan. Sehingga perlu dilihat pula, hasil dari uji Post Hoc Turkey kedua data tersebut. Untuk pengemudi laki-laki, perlakuan TP memiliki rata-rata lebih tinggi dari perlakuan PP dan perlakuan PL. Sedangkan untuk perbandingan perlakuan PP dan perlakuan PL, diketahui bahwa perlakuan PP lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan PL. Untuk pengemudi perempuan, perlakuan TP memiliki rata-rata yang lebih tinggi dari perlakuan PP dan perlakuan PL. Sedangkan untuk perbandingan perlakuan PP dan perlakuan PL, diketahui bahwa perlakuan PP lebih tinggi dari perlakuan PL. Sehingga dapat diinterpretasikan dari hasil tersebut bahwa pengemudi laki-laki dan perempuan cenderung mengalami stres saat membawa penumpang laki-laki dibandingkan penumpang perempuan dan merasa lebih rileks saat mengemudi tanpa adanya penumpang. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Meteier et al., (2022), yang menyatakan bahwa keberadaan penumpang dapat berpengaruh terhadap aktivitas fisiologis pengemudi, meskipun pengemudi tidak merasa secara subyektif terpengaruh oleh kehadiran penumpang.

C. Berdasarkan Jenis Kelamin dan Perlakuan Berpenumpang Pada Keseluruhan Pengemudi

Dilakukan juga uji Two Way ANOVA Within Subject untuk melihat nilai pengukuran fisiologis pada kondisi perlakuan berpenumpang pada keseluruhan pengemudi. Pertama, dilakukan uji Normalitas, didapatkan nilai signifikansi  $> 0,05$  dan untuk uji Homogenitas seluruh data memiliki nilai signifikansi  $> 0,05$ . Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa data telah berdistribusi normal dan homogen.

Kemudian, hasil uji Two Way ANOVA Within Subject didapatkan nilai signifikansi  $\leq 0,05$  pada faktor jenis kelamin ( $p=0,001$ ) dan faktor perlakuan berpenumpang ( $p=0,005$ ), sedangkan untuk pasangan jenis kelamin didapatkan nilai signifikansi  $> 0,05$  ( $p=0,856$ ). Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan untuk variabel jenis kelamin dan perlakuan berpenumpang, sedangkan untuk pasangan jenis kelamin tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

D. Berdasarkan Perlakuan Berpenumpang pada Pengemudi Laki-laki dan Pengemudi Perempuan

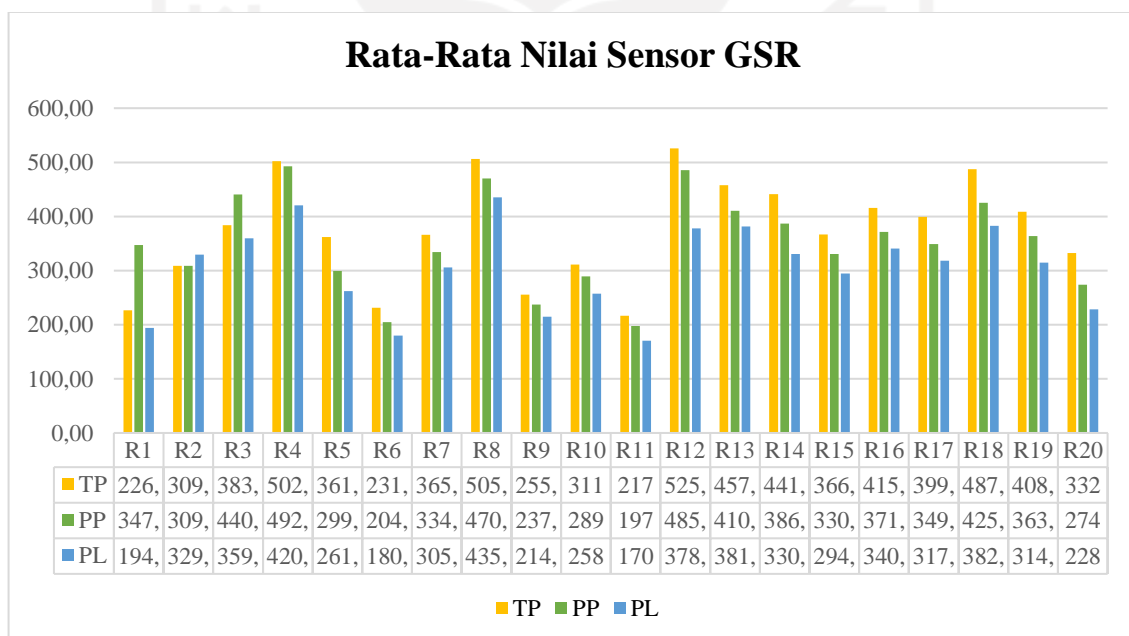
Terakhir, untuk melihat secara lebih mendalam dilakukan uji pada perlakuan berpenumpang pada pengemudi laki-laki dan perempuan dengan data secara terpisah menggunakan uji Independent Sample T-Test. Pertama, dilakukan uji Normalitas, didapatkan nilai signifikansi  $> 0,05$  untuk pengemudi laki-laki (0,624) dan pengemudi perempuan (0,744). Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa data telah berdistribusi normal.

Hasil uji Independent Sample T-Test didapatkan nilai signifikansi  $> 0,05$  untuk pengemudi perempuan pada perlakuan berpenumpang ( $p=0,202$ ) dan  $\leq 0,05$  untuk pengemudi laki-laki pada perlakuan berpenumpang (0,002). Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pengemudi perempuan terhadap perlakuan membawa penumpang laki-laki maupun perempuan. Sedangkan untuk pengemudi laki-laki terdapat perlakuan yang signifikan, baik saat membawa penumpang laki-laki maupun penumpang perempuan.

### 5.2.2. Analisis Deskriptif

Dalam pengukuran fisiologis kulit, diketahui bahwa peningkatan jumlah keringat yang sangat kecil sekalipun dapat menurunkan resistansi kulit, karena keringat terdiri dari air dan ion elektrolit yang merupakan bahan konduktor. Tingkat stres atau tekanan dapat dilihat melalui resistansi kulit manusia, dimana semakin rendah tahanannya maka semakin tinggi kondisi emosi pada tubuh manusia, sebaliknya jika semakin tinggi tahanannya maka semakin rileks kondisi tubuh tersebut (Gumilar, 2013).

Nilai pengukuran fisiologis kulit pada penelitian ini, didapatkan dari nilai rata-rata yang direkam menggunakan sensor *galvanic skin response* saat pengemudi diberi perlakuan TP, perlakuan PP dan perlakuan PL. Pada grafik di bawah akan menunjukkan nilai rata-rata sensor *galvanic skin response* dari masing – masing responden.



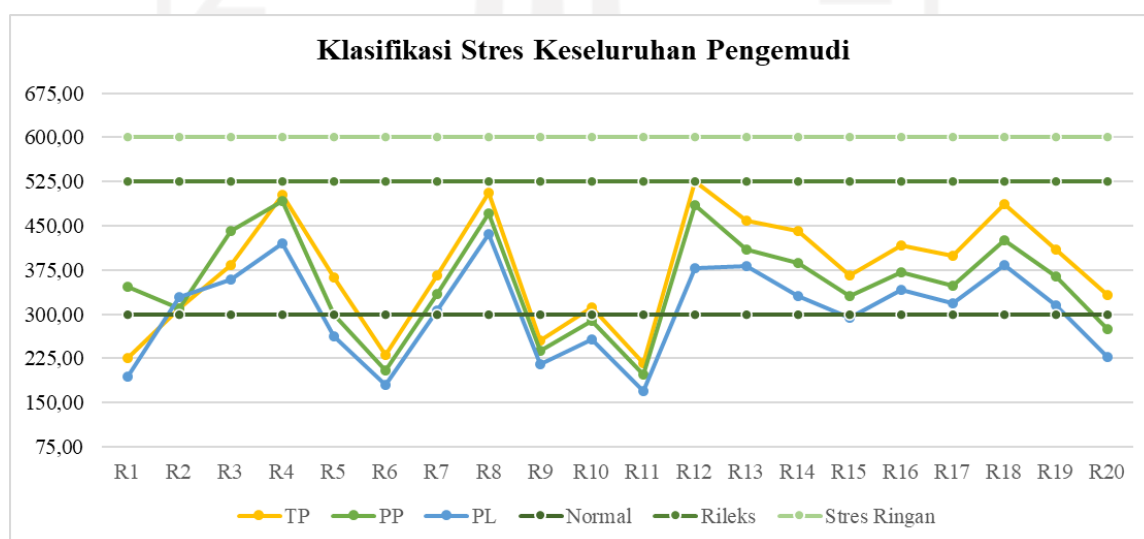
Gambar 5. 1. Grafik Rata-Rata Nilai Sensor GSR Setiap Responden

Berdasarkan Gambar 5.1 di atas, dapat dilihat perubahan rata-rata nilai sensor GSR dari masing-masing responden. Nilai sensor GSR tertinggi pada penelitian ini

terekam pada perlakuan TP Responden 12, yaitu dengan nilai sensor 525,96; sedangkan nilai sensor GSR terendah terekam pada perlakuan PL Responden 11 dengan nilai sensor 170,01. Adanya perubahan nilai sensor GSR dapat disebabkan oleh informasi tambahan, seperti munculnya mobil yang melaju, seorang pejalan kaki yang menyeberang jalan, dan adanya rambu-rambu pada lalu lintas yang harus diikuti (Cheberyachko, 2022).

Jika dibandingkan antara perlakuan satu dengan yang lain, dapat dilihat bahwa sebanyak 17 responden memiliki nilai sensor perlakuan TP lebih tinggi dibandingkan dengan nilai sensor perlakuan PP dan PL. Kemudian, jika perlakuan PP dibandingkan dengan perlakuan PL maka diketahui bahwa rata-rata nilai sensor perlakuan PP lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan PL. Adapun 3 responden sisanya, memiliki nilai sensor tertinggi sebanyak 2 pada perlakuan PP, dan 1 pada perlakuan PL.

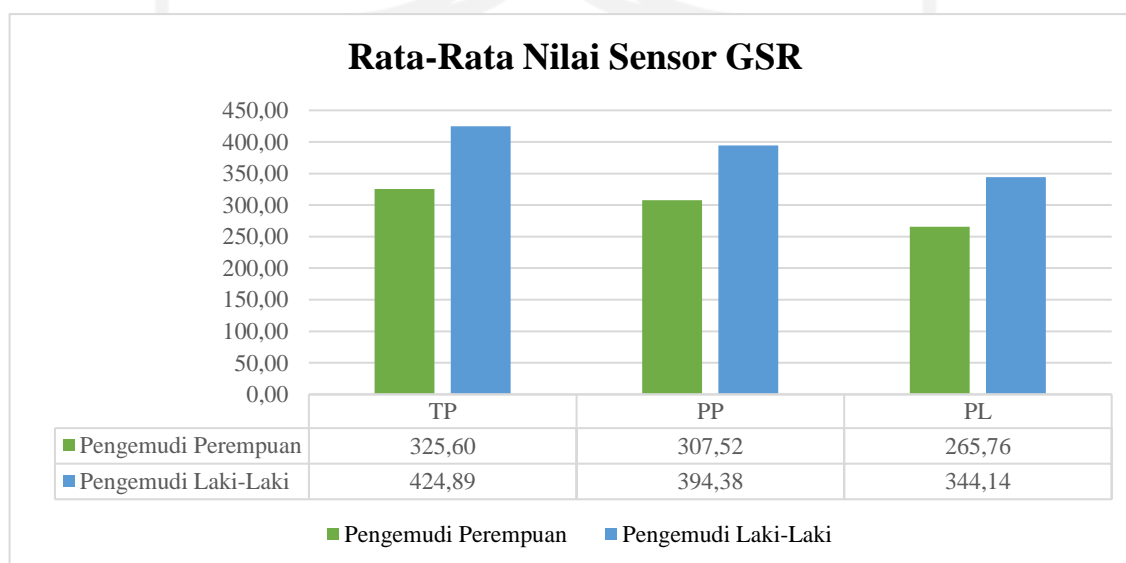
Hal tersebut menunjukkan bahwa pengemudi lebih nyaman saat mengemudikan mobil dengan kondisi tanpa penumpang. Apabila pengemudi berkendara dengan penumpang, pengemudi cenderung lebih nyaman berkendara dengan pengemudi perempuan. Untuk melihat secara lebih jelas klasifikasi stres dari responden dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. 2. Grafik Klasifikasi Stres Setiap Responden

Klasifikasi stres pada sensor GSR ini mengacu kepada penjelasan Noraziaha et al. (2012) yang tertera pada Tabel 2.3. pada Gambar 5.2 di atas, visualisasi dari grafik hanya menggunakan tiga klasifikasi stres yaitu, normal (0-300), rileks (301-525), dan stres ringan (525-600) dengan tujuan untuk menyesuaikan dengan data yang didapatkan. Dapat dilihat bahwa data terbagi menjadi 2 kategori daerah, yaitu yang berada pada daerah normal ( $0 < \text{nilai sensor} < 300$ ) dan berada di daerah antara normal dan rileks ( $300 < \text{nilai sensor} < 525$ ). Dari 60 data nilai sensor, sebanyak 16 data berada pada daerah normal dan sisanya berada pada daerah antara normal dan rileks. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa dari rata-rata responden berada dalam kondisi yang rileks saat melakukan aktivitas mengemudi dengan diberikan tiga perlakuan. Rileks dapat diartikan sebagai kondisi yang santai atau tidak kaku. Kondisi rileks merupakan kondisi tubuh manusia dalam keadaan tenang dan mampu melihat secara seimbang dalam tekanan yang ada pada diri (Sarjoni, 2017). Hasil pengukuran fisiologis menunjukkan responden tidak mengalami stres sama sekali, namun terdapat kenaikan nilai fisiologis dari kondisi tubuh awal. Ini mengindikasikan bahwa kenaikan nilai fisiologis ini mengindikasikan adanya kenaikan pada tingkat konsentrasi pengemudi. Menurut hasil penelitian Samekto (2017), konsentrasi pengemudi berpengaruh kepada keselamatan dalam berkendara.

Jika data perubahan kulit dilihat dari gender pengemudi untuk setiap perlakuannya, maka akan didapatkan grafik rata-rata nilai sensor GSR sebagai berikut.



Gambar 5. 3. Grafik Rata-Rata Nilai Sensor GSR Jenis Kelamin Pengemudi



Berdasarkan Gambar 5.3 di atas, diketahui bahwa pengemudi perempuan memiliki nilai sensor tertinggi pada perlakuan TP dengan nilai 325,60 dan terendah pada perlakuan PL dengan nilai 265,76. Sedangkan, untuk pengemudi laki-laki memiliki nilai sensor tertinggi pada perlakuan TP dengan nilai 424,89 dan terendah pada perlakuan PL dengan nilai 344,14.

Dapat disimpulkan bahwa, baik penumpang laki-laki dan perempuan cenderung lebih rileks saat berkendara tanpa penumpang. Dilihat dari Pengukuran Fisiologis kulit untuk setiap perlakuan, pengemudi perempuan sedikit lebih tertekan dalam kondisi mengemudi dengan perlakuan TP, PP, maupun PL dibandingkan pengemudi laki-laki. Hal ini sesuai dengan penelitian Dogan (2019), bahwa dari hasil pengukuran dengan kuesioner dan sensor GSR diketahui bahwa pengemudi perempuan lebih stres daripada pengemudi laki-laki. Hill & Boyle (2007) menyatakan hal yang sama bahwa perempuan menunjukkan kemungkinan peningkatan stres empat kali lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki. Satu-satunya kondisi di mana perempuan memiliki stres lebih rendah adalah pada saat adanya interaksi dengan penumpang perempuan.

### **5.3. Analisis Pengaruh Lama Pertemanan Terhadap Hasil Pengukuran Fisiologis Pengemudi**

Salah satu variabel independen yang akan diuji pada penelitian ini adalah lama pertemanan pengemudi dengan penumpang. Pada penelitian ini akan diuji pengaruh dari lama pertemanan terhadap tingkat beban kerja pengemudi berdasarkan Pengukuran Fisiologis. Berikut merupakan hasil analisis dari variabel lama pertemanan.

#### **5.3.1. Analisis Uji Statistik**

Pada penelitian ini juga dianalisis pengaruh dari lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang terhadap pengukuran fisiologis pengemudi. Untuk mengetahui pengaruh



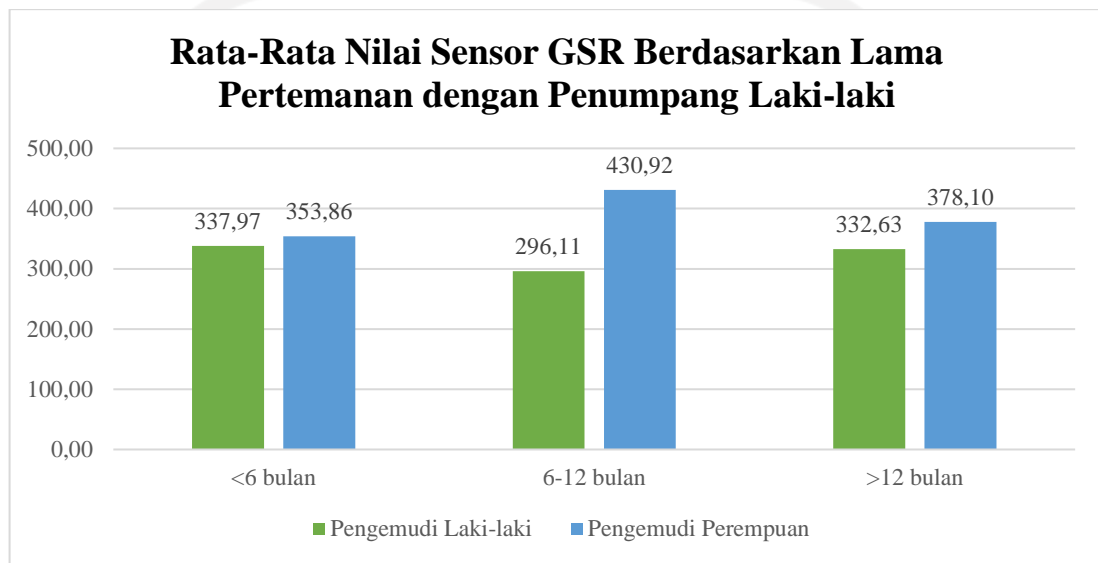
variabel yang diuji, digunakan uji Regresi Linear Sederhana. Pada uji Regresi Linear Sederhana, terdapat variabel independen yaitu lama pertemanan, dan variabel dependen yaitu pengukuran fisiologis kulit selama responden diberikan perlakuan.

Sebelum dilakukan uji Regresi Linear Sederhana, data harus terlebih dahulu memenuhi persyaratan, yaitu berdistribusi normal dan tidak terjadi autokorelasi (tidak adanya hubungan antara data ke- $i$  dan data ke  $i-1$ ). Sehingga, terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas Residual dan uji Autokorelasi. Pertama, dari hasil uji Normalitas Residual, yang berfungsi untuk mengetahui apakah data yang digunakan sudah berdistribusi normal dalam model regresi. Dari hasil uji Normalitas Residual, didapatkan nilai signifikansi  $\geq 0,05$  ( $p=0,200$ ); sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan berdistribusi normal. Kedua, dilakukan uji Autokorelasi yang berfungsi untuk melihat apakah terdapat korelasi antara data pengamatan ke- $i$  terhadap data pengamatan ke  $i-1$ . Dimana dari uji Autokorelasi didapatkan nilai Durbin Watson 1,648; dengan nilai  $dL$  sebesar 1,4421 dan 1,5444. Oleh karena data memenuhi hipotesis  $dU < \text{nilai Durbin Watson} < 4 - dU$ , maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat autokorelasi dari data yang digunakan. Setelah data memenuhi persyaratan berdistribusi normal dan tidak terjadi autokorelasi, maka dapat dilanjutkan kepada uji Regresi Linear Sederhana.

Hasil dari uji Regresi Linear Sederhana didapatkan nilai signifikansi  $\geq 0,05$  ( $p=0,222$ ) yang berarti tidak terdapat pengaruh antara lama pertemanan dengan Pengukuran Fisiologis kulit. Kemudian didapatkan nilai R Square sebesar 0,039; dimana nilai tersebut menyatakan korelasi antara lama pertemanan dengan Pengukuran Fisiologis kulit adalah sebesar 3,9%, yang mana nilai tersebut termasuk ke dalam kategori hubungan sangat rendah (Sungkawa, 2013). Hasil ini masih mendukung penelitian Zhang et al. (2019), dimana tidak terdapat pengaruh signifikan antara lama pertemanan terhadap pengukuran fisiologis kulit pengemudi dengan adanya penumpang.

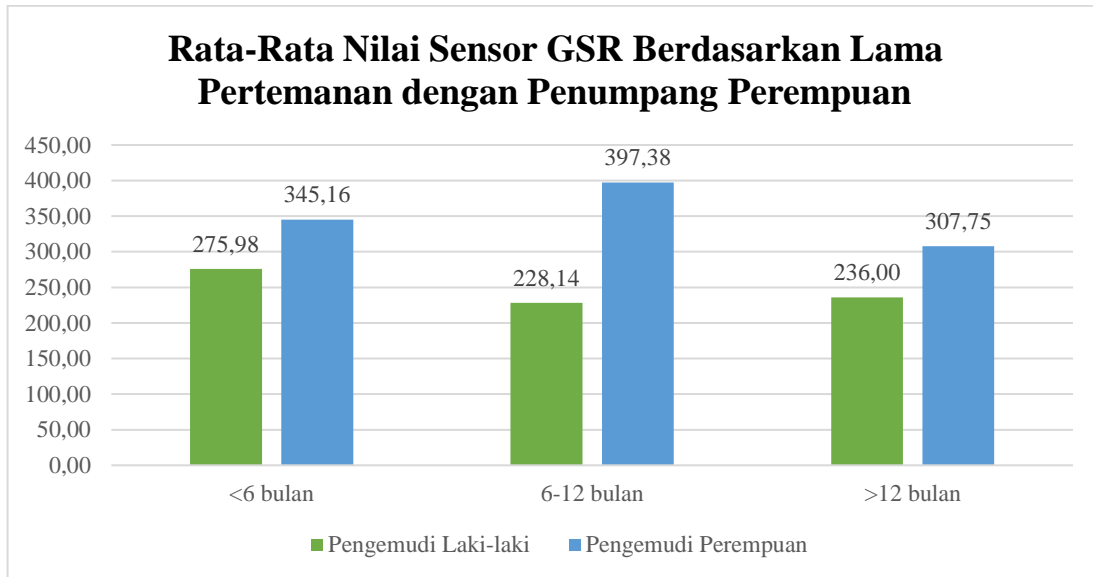
### 5.3.2. Analisis Deskriptif

Untuk melihat pengaruh lama pertemanan penumpang laki-laki dan perempuan dengan pengemudi terhadap rata-rata nilai sensor GSR dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 5. 4. Rata-rata Nilai Sensor GSR berdasarkan Lama Pertemanan dengan Penumpang Laki-laki

Berdasarkan Gambar 5.4 rata-rata nilai sensor GSR berdasarkan lama pertemanan dengan penumpang laki-laki, diketahui bahwa nilai sensor tertinggi untuk pengemudi laki-laki berada pada lama pertemanan <6 bulan yaitu sebesar 337,97 dan yang terendah berada pada lama pertemanan 6-12 bulan yaitu sebesar 296,11. Sedangkan untuk pengemudi perempuan nilai sensor tertinggi berada pada lama pertemanan 6-12 bulan yaitu sebesar 430,92 dan yang terendah berada pada lama pertemanan <6 bulan yaitu sebesar 337,97.



Gambar 5. 5. Rata-rata Nilai Sensor GSR berdasarkan Lama Pertemanan dengan Penumpang Perempuan

Berdasarkan Gambar 5.5 rata-rata nilai sensor GSR berdasarkan lama pertemanan dengan penumpang perempuan, diketahui bahwa nilai sensor tertinggi untuk pengemudi laki-laki berada pada lama pertemanan <6 bulan yaitu sebesar 275,98 dan yang terendah berada pada lama pertemanan 6-12 bulan yaitu sebesar 228,14. Sedangkan untuk pengemudi perempuan nilai sensor tertinggi berada pada lama pertemanan 6-12 bulan yaitu sebesar 397,38 dan yang terendah berada pada lama pertemanan <6 bulan yaitu sebesar 345,16.

#### 5.4. Analisis Perbedaan Hasil Pengukuran Performansi Pengemudi

Untuk melihat perbedaan beban kerja pengemudi pada perlakuan yang diberikan, selain menggunakan pengukuran fisiologis, digunakan pula pengukuran performansi yang dilihat dari jumlah pelanggaran. Pada bagian ini akan menjelaskan mengenai hasil dari jumlah pelanggaran yang dilakukan selama mengemudi menggunakan *software* City Car Driving pada Driving Simulator. Adapun analisis yang dilakukan terdiri dari dua bagian yaitu analisis secara deskriptif dan analisis secara statistik.

### 5.4.1. Analisis Uji Statistik

Untuk menginterpretasikan data pengukuran performansi digunakan beberapa uji statistik yaitu, uji Normalitas, uji Homogenitas, uji One Way ANOVA, Two Way ANOVA, uji Post Hoc, uji Independent Sample T-Test, uji Kruskal-Wallis dan uji Mann Whitney. Seperti pengolahan data perubahan fisiologis, uji statistik pengukuran performansi juga menggunakan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 5\%$ ), dimana 5% merupakan jumlah error yang dapat dimaklumi seperti adanya *human error* saat proses pengambilan maupun pengolahan data. Berikut merupakan hasil uji statistik pada perubahan performansi berdasarkan variabel-variabel yang diuji.

#### A. Berdasarkan Jenis Kelamin dan Perlakuan Pada Keseluruhan Pengemudi

Pertama, dari data pengukuran fisiologis kulit berdasarkan perlakuan (TP, PP, dan PL) serta jenis kelamin pengemudi (laki-laki dan perempuan) untuk keseluruhan pengemudi dilakukan uji Normalitas dan uji Homogenitas untuk mengetahui apakah data memenuhi persyaratan uji parametrik. Untuk uji Normalitas, dari seluruh data didapatkan nilai signifikansi  $> 0,05$ , maka data berdistribusi normal. Kemudian dari hasil uji Homogenitas faktor perlakuan signifikansinya bernilai  $> 0,05$  yang berarti data homogen; sedangkan faktor jenis kelamin memiliki signifikansi  $\leq 0,05$  yang berarti data tidak homogen. Berdasarkan hal ini, faktor perlakuan dapat diuji dengan uji parametrik, sedangkan untuk faktor jenis kelamin menggunakan uji non-parametrik.

Untuk faktor jenis kelamin pengemudi diuji dengan uji Mann Whitney, dimana uji tersebut merupakan pilihan uji non parametrik apabila uji dengan 2 variabel independen tidak dapat dilakukan oleh karena asumsi normalitas tidak terpenuhi. Hasil dari uji Mann Whitney untuk, didapatkan nilai signifikansi  $< 0,05$  ( $p=0,01$ ) yang menandakan adanya pengaruh signifikan terhadap pengukuran performansi, dimana nilai rata-rata pengemudi laki-laki lebih tinggi daripada pengemudi perempuan. Kemudian, untuk faktor perlakuan diuji dengan uji One Way ANOVA, yang menguji kemampuan dari signifikansi hasil penelitian, Artinya jika terbukti berbeda dua atau lebih sampel tersebut dianggap dapat mewakili populasi (Palupi & Prasetya, 2022). Hasil dari uji One Way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi  $\geq 0,05$  ( $p=0,470$ ), yang menandakan tidak adanya perbedaan perlakuan terhadap pengukuran performansi. Hasil yang didapatkan

tidak sejalan dengan teori yang ada berdasarkan penelitian sebelumnya. Dimana penelitian sebelumnya menunjukkan adanya pengaruh antara mengemudi dengan ada penumpang atau tidak ada penumpang memiliki perbedaan pada hasil pengukuran performansi pengemudi (Doroudgar et al., 2017).

#### B. Berdasarkan Perlakuan pada Pengemudi Laki-laki dan Pengemudi Perempuan

Untuk mengetahui secara lebih mendalam perbedaan pengukuran performansi dari perlakuan, dilakukan uji pada pengemudi laki-laki dan perempuan secara terpisah, dimana uji yang digunakan adalah uji One Way ANOVA *Within Subject*. Hasil dari pengujian ini, didapatkan nilai signifikansi  $\geq 0.05$  untuk pengemudi laki-laki ( $p=0,781$ ) dan pengemudi perempuan ( $0,963$ ). Hasil tersebut menunjukkan tidak terdapat perbedaan rata-rata untuk setiap perlakuan bagi pengemudi laki-laki maupun pengemudi perempuan.

#### C. Berdasarkan Jenis Kelamin dan Perlakuan Berpenumpang Pada Keseluruhan Pengemudi

Dilakukan juga uji Two Way ANOVA *Within Subject* untuk melihat nilai pengukuran performansi pada kondisi perlakuan berpenumpang pada keseluruhan pengemudi. Pertama, dilakukan uji Normalitas, didapatkan nilai signifikansi  $> 0,05$  dan untuk uji Homogenitas seluruh data memiliki nilai signifikansi  $> 0,05$ . Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa data telah berdistribusi normal dan homogen.

Kemudian, hasil uji Two Way ANOVA *Within Subject* didapatkan nilai signifikansi  $\leq 0,005$  pada faktor jenis kelamin ( $p=0,001$ ) dan faktor perlakuan berpenumpang ( $p=0,000$ ), sedangkan untuk pasangan jenis kelamin didapatkan nilai signifikansi  $> 0,05$  ( $p=0,847$ ). Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan untuk variabel jenis kelamin pengemudi dan perlakuan berpenumpang, sedangkan untuk pasangan jenis kelamin tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

#### D. Berdasarkan Perlakuan Berpenumpang pada Pengemudi Laki-laki dan Pengemudi Perempuan

Terakhir, untuk melihat secara lebih mendalam dilakukan uji pada perlakuan berpenumpang pada pengemudi laki-laki dan perempuan dengan data secara terpisah menggunakan uji Independent Sample T-Test. Pertama, dilakukan uji Normalitas,

didapatkan nilai signifikansi  $> 0,05$  untuk pengemudi laki-laki dan pengemudi perempuan. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa data telah berdistribusi normal.

Hasil uji Independent Sample T-Test didapatkan nilai signifikansi  $> 0,05$  untuk pengemudi perempuan pada perlakuan berpenumpang ( $p=0,781$ ) dan pengemudi laki-laki pada perlakuan berpenumpang ( $0,963$ ). Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pengemudi perempuan dan pengemudi perempuan terhadap perlakuan membawa penumpang laki-laki maupun perempuan.

#### 5.4.2. Analisis Deskriptif

Jumlah pelanggaran yang ada pada penelitian ini didapat dari pelanggaran – pelanggaran yang dilakukan responden ketika mengemudi menggunakan *software* City Car Driving pada Driving Simulator dengan diberi perlakuan TP, perlakuan PP dan perlakuan PL. Jumlah pelanggaran yang tercatat pada penelitian ini didapatkan dari jumlah pelanggaran yang muncul pada *software* City Car Driving. Berikut merupakan beberapa pelanggaran yang muncul dan sudah melewati pembersihan data ketika mengemudi pada Tabel 5.1.

Tabel 5. 1. Jenis Pelanggaran yang Terjadi Beserta Deskripsi Pelanggaran

No.	Jenis Pelanggaran	Deskripsi Pelanggaran
P1	Tidak menggunakan <i>seatbelt</i>	Pengemudi tidak menggunakan seatbelt pada saat mengemudi
P2	Melanggar lampu merah	Pengemudi menerobos lampu merah meskipun hanya lebih sekian detik.
P3	Mengemudi melewati batas kecepatan	Pengemudi berkendara melewati batas kecepatan yang telah ditentukan.
P4	Pelanggaran aturan berhenti	Pengemudi melanggar aturan berhenti dengan menerobos rambu berhenti di tempat yang tidak tepat.

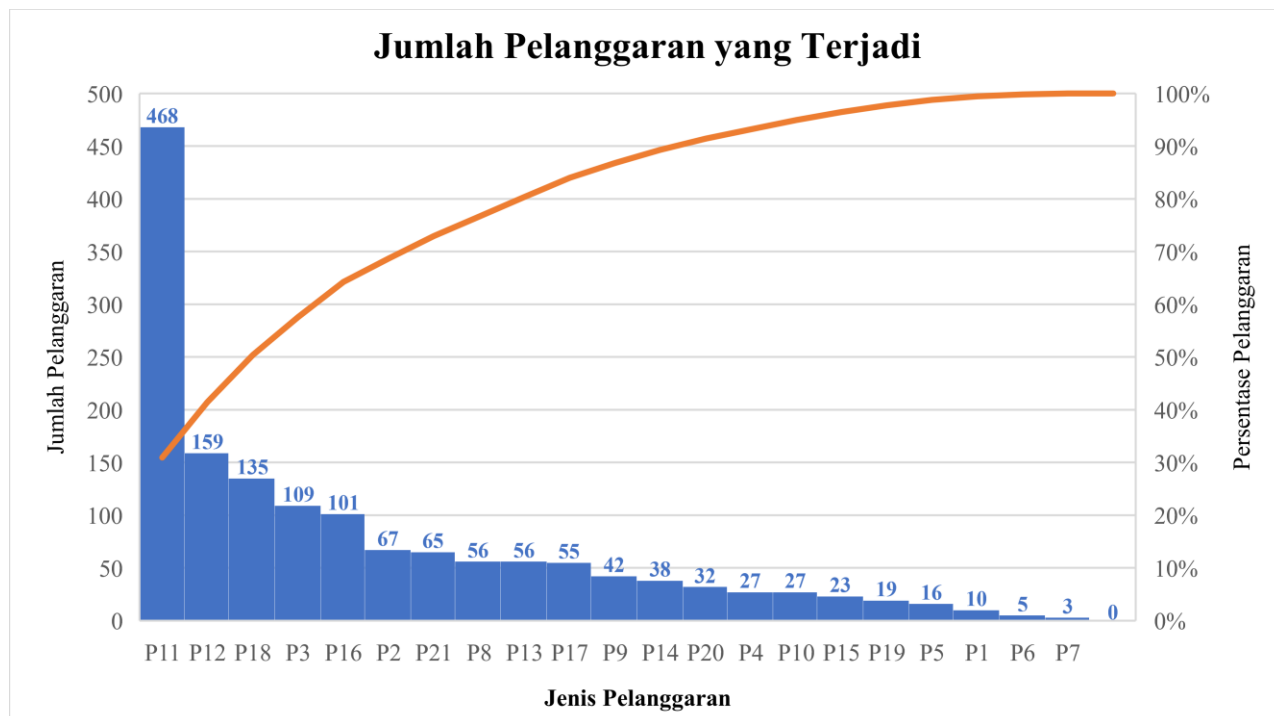
No.	Jenis Pelanggaran	Deskripsi Pelanggaran
P5	Posisi kendaraan yang salah	Pengemudi memposisikan kendaraan di tempat yang tidak semestinya, seperti berhenti di tengah jalan atau penyeberangan.
P6	Gerakan mundur di penyebrangan maupun jalan raya	Pengemudi melakukan gerakan mundur saat berada di penyebrangan maupun jalan raya.
P7	Gagal menjaga jarak dengan mobil di depan	Pengemudi tidak menjaga jarak yang aman atau terlalu dekat dengan kendaraan di depannya sehingga berpotensi untuk bertabrakan.
P8	Mengalami kecelakaan tabrakan	Pengemudi mengalami kecelakaan seperti menyenggol atau menabrak mobil ataupun benda disekitar jalan
P9	Tidak mengalah pada pejalan kaki	Pengemudi tidak mendahulukan pejalan kaki ketika hendak menyebrang pada posisi pejalan kaki sudah berada di penyebrangan hendak menyebrang.
P10	Mulai mengemudi dengan sein kiri yang mati	Pengemudi berhenti di sisi/bahu jalan dan hendak mengemudi di jalanan, pengemudi tidak menyalakan lampu sein kiri sebagai tanda mulai mengemudi di jalanan.
P11	Tidak menggunakan lampu sein kiri/kanan saat berpindah jalur	Pengemudi tidak menggunakan lampu sein ketika berpindah jalur saat menyalip ataupun berjalan biasa.
P12	Tidak menyalakan lampu sein kiri/kanan saat berbelok	Pengemudi tidak menggunakan sein ketika berbelok ke arah kanan maupun kiri.
P13	Menepi dari jalan tanpa menyalakan lampu sein kanan	Pengemudi menepi ke pinggir jalan tanpa menyalakan lampu sein kanan.

No.	Jenis Pelanggaran	Deskripsi Pelanggaran
P14	Tidak menyalakan lampu sein kanan saat meninggalkan bundaran	Pengemudi tidak menggunakan lampu sein kanan ketika hendak keluar dari bundaran.
P15	Berada pada bagian dalam jalur lingkaran (bundaran) saat ingin keluar dari jalur lingkaran (bundaran)	Pengemudi ketika berada di bundaran dan hendak keluar ke jalan, pengemudi tidak berada pada bagian luar bundaran namun berada pada dalam bundaran.
P16	Mengemudi di jalur yang dilarang	Pengemudi masuk ke jalur atau melewati jalur satu arah atau tidak diijinkan dilewati oleh kendaraan.
P17	Berkendara di arah yang berlawanan	Pengemudi mengemudikan kendaraan di arah yang berlawanan.
P18	Melintasi garis lurus untuk pindah jalur ke arah berlawanan	Pengemudi melintasi marka jalan yang tidak putus-putus hingga masuk ke arah jalur yang berlawanan.
P19	Membahayakan pengemudi dari arah yang sama maupun berlawanan	Pengemudi tidak memperhatikan keadaan sekitar kendaraan dan langsung mengambil jalur ke kiri atau kanan secara tiba-tiba
P20	Berkendara di trotoar (tidak berada pada jalan raya)	Pengemudi berkendara keluar dari jalan raya dimana hal tersebut tidak aman karena berpotensi mencelakai pejalan kaki di trotoar jalan.
P21	Hak jalan di persimpangan dilanggar	Pengemudi penyerobot pengemudi lain pada suatu persimpangan.

Sumber: citycardriving.com

Dari 21 pelanggaran yang terjadi saat mengemudi pada saat mengemudi menggunakan *driving simulator*, akan dilakukan visualisasi menggunakan diagram pareto untuk melihat pelanggaran yang paling banyak terjadi dari seluruh pelanggaran yang ada. Berikut merupakan diagram pareto dari pelanggaran yang terjadi.

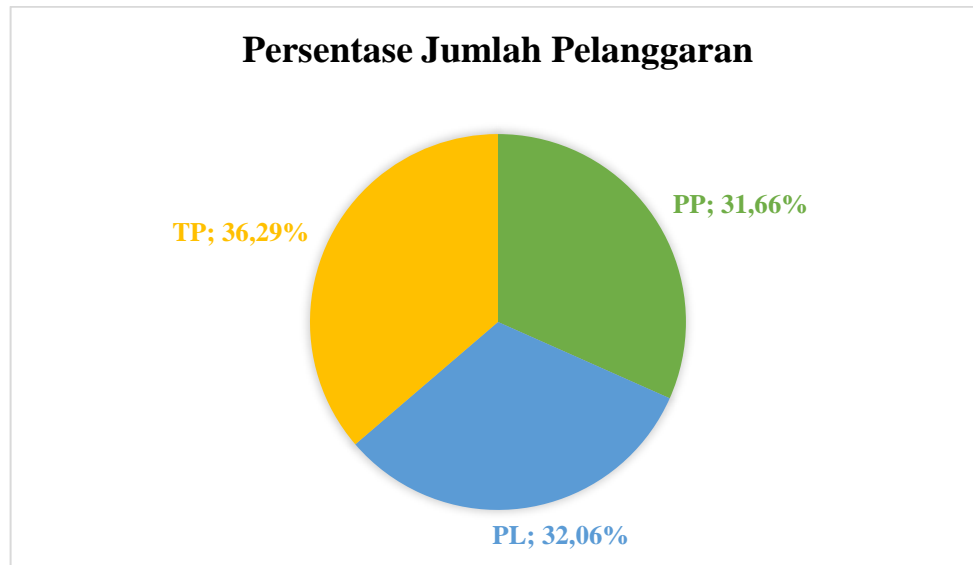




Gambar 5. 6. Grafik Jumlah Pelanggaran yang Terjadi

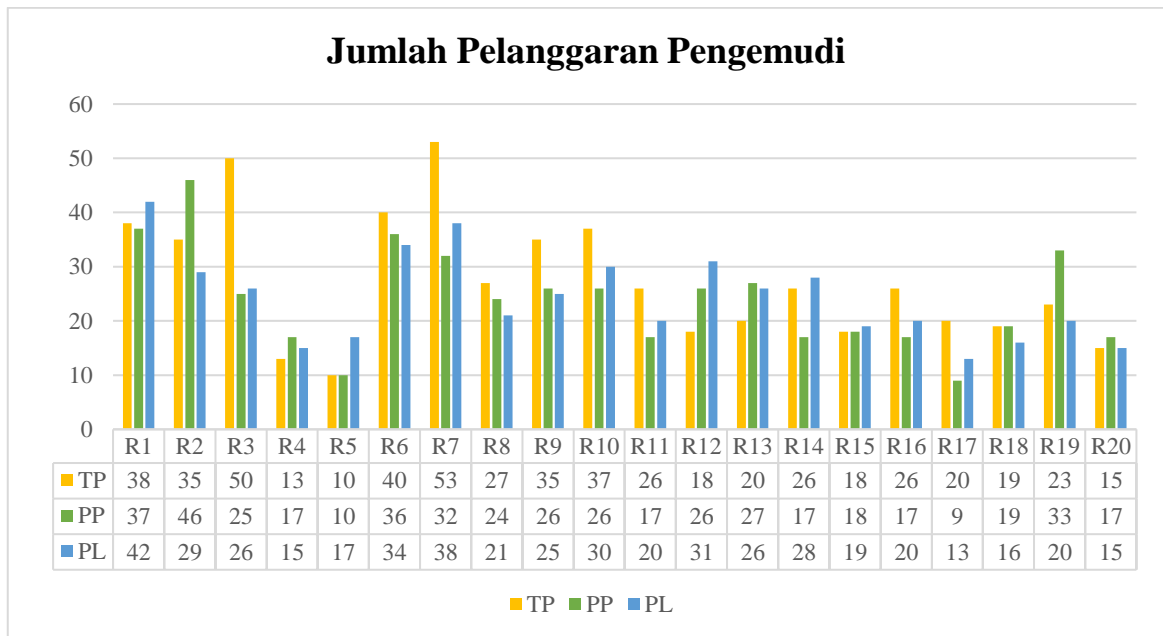
Berdasarkan Gambar 5.6, pelanggaran yang paling sering terjadi dalam penelitian ini adalah P11 (pelanggaran 11) yaitu saat pengemudi tidak menggunakan lampu sein kiri/kanan ketika berpindah jalur saat menyalip ataupun berjalan biasa dengan jumlah pelanggaran sebanyak 468 atau setara dengan 30,93%. Dilanjutkan dengan P12 (pelanggaran 12) yaitu pengemudi tidak menggunakan sein ketika berbelok ke arah kanan maupun kiri sebanyak 159 pelanggaran atau setara 10,51%. Lalu terdapat P18 (pelanggaran 18) yaitu saat pengemudi melintasi marka jalan yang tidak putus-putus hingga masuk ke arah jalur yang berlawanan dengan jumlah 135 atau 8,92%. Kemudian terdapat P3 (pelanggaran 3) yaitu saat pengemudi berkendara melewati batas kecepatan yang telah ditentukan dengan jumlah 109 yang setara dengan 7,20%. Serta yang terakhir, P16 (pelanggaran 16) yaitu saat pengemudi masuk ke jalur atau melewati jalur satu arah atau tidak diijinkan dilewati oleh kendaraan dengan jumlah 101 atau 6,68%. Kelima pelanggaran paling sering terjadi dan memiliki jumlah pelanggaran lebih dari 100. Pelanggaran terjadi pada jalur dengan keramaian yang sedang dan faktor lalu lintas perkotaan.

Untuk melihat secara lebih mendalam terkait dengan persentase pelanggaran dari masing-masing responden , akan dilakukan visualisasi data dari pelanggaran responden pada grafik di bawah ini.



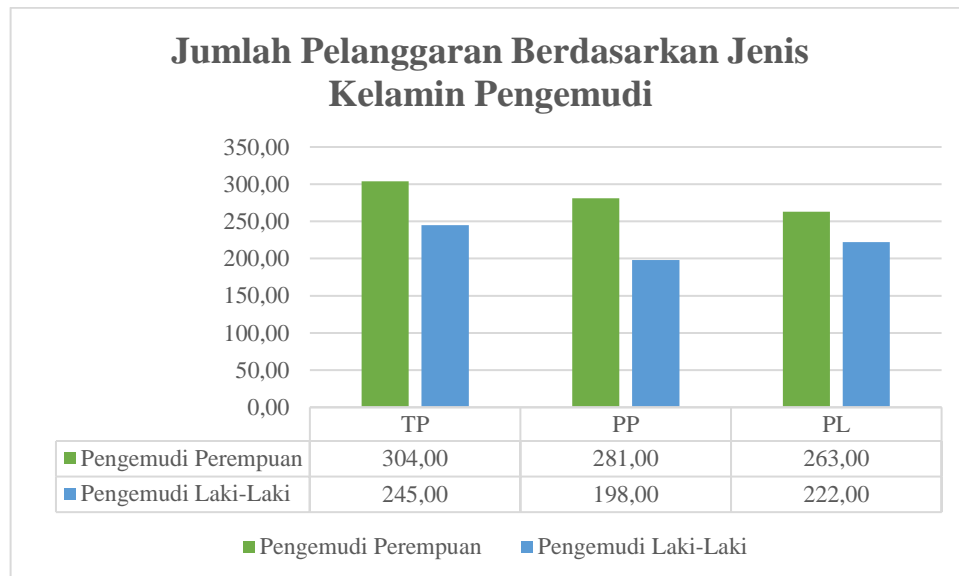
Gambar 5. 7. Grafik Persentase Jumlah Pelanggaran Setiap Responden

Berdasarkan grafik pada Gambar 5.7, persentase tingkat pelanggaran yang dialami responden pada saat mengemudi yang tertinggi adalah pada perlakuan TP sebesar 36,29%; sedangkan untuk jumlah pelanggaran pada perlakuan PL sebesar 32,06%, dan pada perlakuan PP sebesar 31,66%. Untuk jumlah pelanggaran setiap responden dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 5. 8. Grafik Jumlah Pelanggaran Setiap Responden

Berdasarkan grafik pada Gambar 5.8 di atas, dapat dilihat jumlah pelanggaran masing-masing responden pada setiap perlakuan. Jumlah pelanggaran tertinggi pada penelitian ini tercatat pada perlakuan TP Responden 7, yaitu 53 pelanggaran; sedangkan jumlah pelanggaran terendah tercatat pada perlakuan TP dan PP Responden 5 dengan 10 pelanggaran. Jika dibandingkan antara perlakuan satu dengan yang lain, dapat dilihat bahwa sebanyak 11 responden memiliki jumlah pelanggaran perlakuan TP lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah pelanggaran perlakuan PP dan PL. Kemudian, terdapat 6 responden memiliki jumlah pelanggaran perlakuan PL lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah pelanggaran perlakuan PP dan TP, dan sisanya memiliki jumlah pelanggaran tertinggi pada perlakuan PP.



Gambar 5. 9. Grafik Jumlah Pelanggaran Jenis Kelamin Pengemudi

Berdasarkan Gambar 5.9 di atas, diketahui bahwa pengemudi perempuan memiliki jumlah pelanggaran tertinggi pada perlakuan TP dengan 304 pelanggaran dan terendah pada perlakuan PL dengan 263 pelanggaran. Sedangkan, untuk pengemudi laki-laki memiliki jumlah pelanggaran tertinggi pada perlakuan TP dengan 245 pelanggaran dan terendah pada perlakuan PP dengan 198 pelanggaran.

Dapat disimpulkan bahwa, baik penumpang laki-laki dan perempuan lebih sering melakukan pelanggaran pada saat mengemudi tanpa penumpang. Dan secara keseluruhan, pada penelitian ini jumlah pelanggaran yang dilakukan oleh pengemudi laki-laki lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah pelanggaran yang dilakukan oleh pengemudi perempuan. Hal ini sejalan dengan penelitian Behnood & Mannering (2017), yang menunjukkan pengemudi laki-laki secara signifikan mengurangi kemungkinan cedera parah dalam berkendara.

## **5.5. Analisis Pengaruh Lama Pertemanan Terhadap Hasil Pengukuran Performansi Pengemudi**

Salah satu variabel independen yang akan diuji pada penelitian ini adalah lama pertemanan pengemudi dengan penumpang. Pada penelitian ini akan diuji pengaruh dari lama pertemanan terhadap tingkat beban kerja pengemudi berdasarkan pengukuran performansi dari jumlah pelanggaran. Berikut merupakan hasil analisis dari variabel lama pertemanan.

### **5.5.1. Analisis Uji Statistik Pengaruh Lama Pertemanan**

Pada penelitian ini juga dianalisis pengaruh dari lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang terhadap jumlah pelanggaran pengemudi. Untuk mengetahui pengaruh variabel yang diuji, digunakan uji Regresi Linear Sederhana. Pada uji Regresi Linear Sederhana, terdapat variabel independen yaitu lama pertemanan, dan variabel dependen yaitu jumlah pelanggaran selama responden diberikan perlakuan.

Sebelum dilakukan uji Regresi Linear Sederhana, data harus terlebih dahulu memenuhi persyaratan, yaitu berdistribusi normal dan tidak terjadi autokorelasi (tidak adanya hubungan antara data ke- $i$  dan data ke  $i-1$ ). Sehingga, terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas Residual dan uji Autokorelasi.

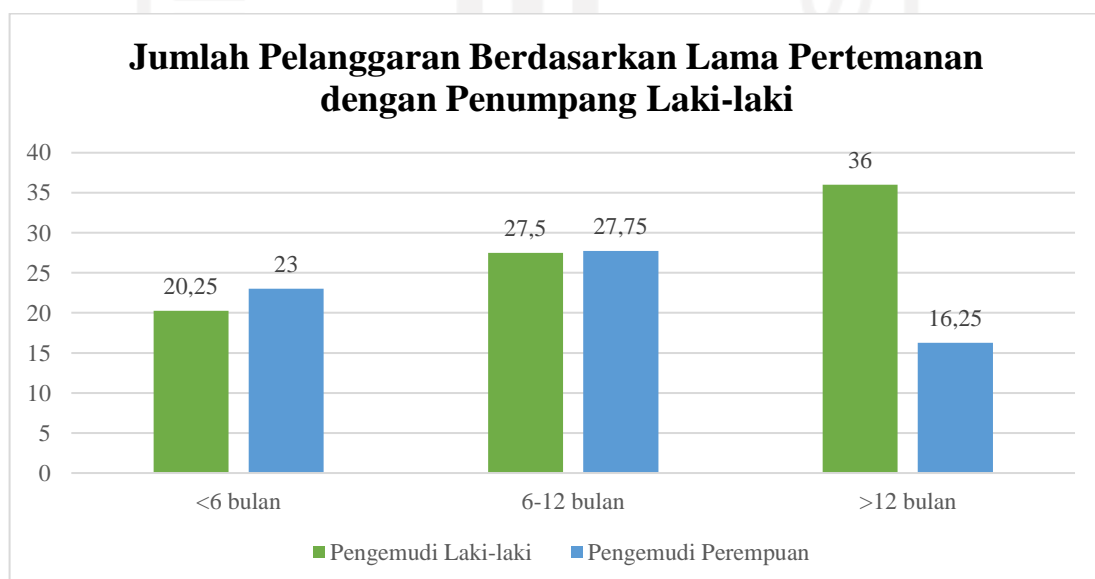
Pertama, dari hasil uji Normalitas Residual, yang berfungsi untuk mengetahui apakah data yang digunakan sudah berdistribusi normal dalam model regresi. Dari hasil uji Normalitas Residual, didapatkan nilai signifikansi  $\geq 0,05$  ( $p=0,200$ ); sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan berdistribusi normal. Kedua, dilakukan uji Autokorelasi yang berfungsi untuk melihat apakah terdapat korelasi antara data pengamatan ke- $i$  terhadap data pengamatan ke  $i-1$ . Dimana dari uji Autokorelasi didapatkan nilai Durbin Watson 1,409; dengan nilai  $dL$  sebesar 1,4421 dan 1,5444. Oleh karena data memenuhi hipotesis  $dU < \text{nilai Durbin Watson} < 4 - dU$ , maka dapat

disimpulkan bahwa tidak terdapat autokorelasi dari data yang digunakan. Setelah data memenuhi persyaratan berdistribusi normal dan tidak terjadi autokorelasi, maka dapat dilanjutkan kepada uji Regresi Linear Sederhana.

Hasil dari uji Regresi Linear Sederhana didapatkan nilai signifikansi  $\geq 0,05$  ( $p=0,427$ ) yang berarti tidak terdapat pengaruh antara lama pertemanan dengan jumlah pelanggaran. Kemudian didapatkan nilai R Square sebesar 0,017; dimana nilai tersebut menyatakan korelasi antara lama pertemanan dengan Pengukuran Fisiologis kulit adalah sebesar 1,7%, yang mana nilai tersebut termasuk ke dalam kategori hubungan sangat rendah (Sungkawa, 2013).

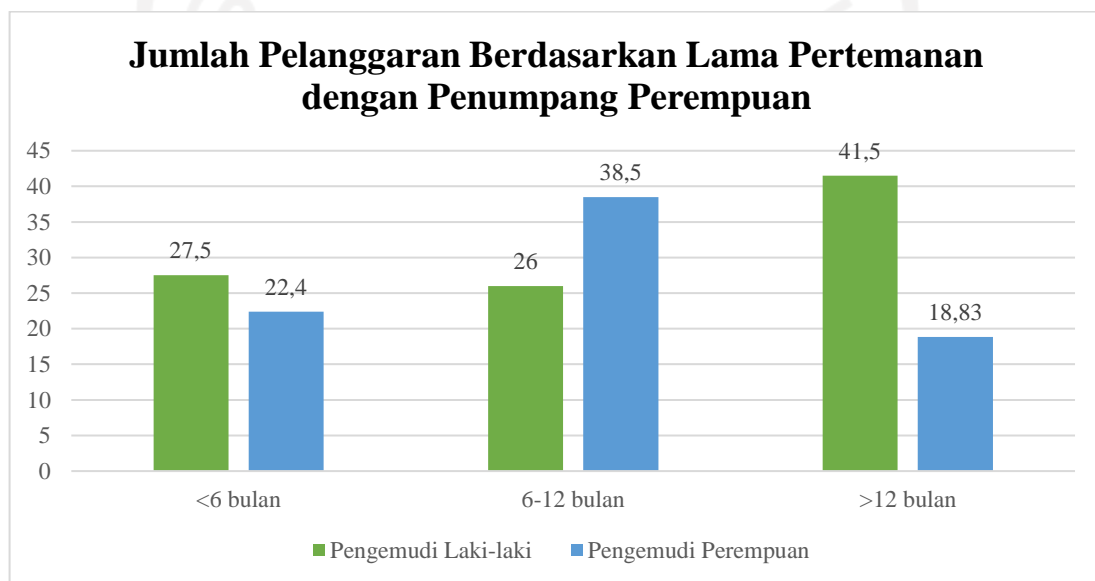
### 5.5.2. Analisis Deskriptif

Untuk melihat pengaruh lama pertemanan penumpang laki-laki dan perempuan dengan pengemudi jumlah pelanggaran yang dilakukan dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 5. 10. Jumlah Pelanggaran berdasarkan Lama Pertemanan dengan Penumpang Laki-laki

Berdasarkan Gambar 5.10 jumlah pelanggaran berdasarkan lama pertemanan dengan penumpang laki-laki, diketahui bahwa jumlah pelanggaran untuk pengemudi laki-laki berada pada lama pertemanan >12 bulan yaitu sebanyak 36 dan yang terendah berada pada lama pertemanan <6 bulan yaitu sebanyak 20,25. Sedangkan untuk pengemudi perempuan jumlah pelanggaran tertinggi berada pada lama pertemanan 6-12 bulan yaitu sebanyak 27,75 dan yang terendah berada pada lama pertemanan >12 bulan yaitu sebanyak 16,25.



Gambar 5. 11. Jumlah Pelanggaran berdasarkan Lama Pertemanan dengan Penumpang Perempuan

Berdasarkan Gambar 5.11 jumlah pelanggaran berdasarkan lama pertemanan pengemudi dengan penumpang perempuan, diketahui bahwa jumlah pelanggaran tertinggi untuk pengemudi laki-laki berada pada lama pertemanan >12 bulan yaitu sebanyak 41,5 dan yang terendah berada pada lama pertemanan 6-12 bulan yaitu sebanyak 26. Sedangkan untuk pengemudi perempuan jumlah pelanggaran tertinggi berada pada lama pertemanan 6-12 bulan yaitu sebanyak 38,5 dan yang terendah berada pada lama pertemanan >12 bulan yaitu sebanyak 18,83.

## 5.6. Analisis Keseluruhan

Pada penelitian ini terdapat 3 variabel independen yaitu jenis kelamin pengemudi (laki-laki dan perempuan), perlakuan mengemudi (tanpa penumpang, dengan penumpang perempuan, dan dengan penumpang laki-laki) serta lama pertemanan (< 6 bulan, 6-12 bulan, dan >12 bulan). Dimana terdapat pula variabel dependen yang akan diuji yaitu tingkat beban kerja pengemudi, yang diukur dari 2 pengukuran yaitu pengukuran fisiologis (menggunakan sensor *galvanic skin response*) dan pengukuran performansi (menggunakan jumlah pelanggaran muncul pada *driving simulator*). Berikut merupakan hasil uji statistik untuk pengukuran fisiologis penelitian ini.

Tabel 5. 2. Signifikansi Dari Uji Statistik Pengukuran Fisiologis

	Perbedaan Rata-Rata			Pengaruh	
	Jenis Kelamin Pengemudi	Perlakuan	Perlakuan Berpenumpang	Pasangan Jenis Kelamin	Lama Pertemanan
	<b>Keseluruhan Pengemudi</b>	0,000	0,018	0,005	0,856
<b>Pengemudi Laki-laki</b>	-	0,082	0,002	-	-
<b>Pengemudi Perempuan</b>	-	0,217	0,202	-	-

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan nilai pengukuran performansi yang ditinjau dari nilai sensor GSR- berdasarkan faktor jenis kelamin pengemudi serta perlakuan tanpa penumpang dan adanya penumpang, seperti yang tertera pada Tabel 5.2. Dimana jika dilihat pada Tabel 4.11 dari uji Post Hoc, perlakuan yang menunjukkan perbedaan signifikan adalah pada perbandingan antara perlakuan tanpa penumpang dan penumpang laki-laki. Hal ini didukung pada grafik yang tertera pada Gambar 5.1, dimana keseluruhan pengemudi lebih rileks saat mengemudikan mobil



dengan kondisi tanpa penumpang. Namun, apabila pengemudi berkendara dengan adanya penumpang, pengemudi cenderung lebih rileks berkendara dengan penumpang perempuan dan lebih stres saat berkendara dengan penumpang laki-laki. Jika melihat dari perbedaan jenis kelamin baik untuk penumpang dan pengemudi, diketahui bahwa dari Tabel 5.2 terdapat pengaruh yang signifikan pada pengemudi laki-laki saat membawa penumpang (baik laki-laki ataupun perempuan). Namun, signifikansi tidak didapatkan pada pengemudi perempuan. Dilihat dari hasil nilai sensor GSR pengemudi laki-laki dan perempuan pada Gambar 5.2 dan 5.3, menunjukkan nilai sensor yang lebih tinggi saat mengemudi tanpa penumpang, yang menandakan pengemudi lebih rileks. Saat membawa penumpang, pengemudi menunjukkan penurunan nilai sensor GSR dimana hal ini dapat menandakan adanya peningkatan level stres. Hasil ini sesuai dengan penelitian Theofilatos, et al. (2018), yang menyatakan bahwa seringkali interaksi antara penumpang dan pengemudi mendorong peningkatan beban kerja pengemudi, dan terkadang memunculkan emosi, yang mana hal tersebut dapat memberikan gangguan yang berbeda pada pengemudi dalam kondisi keselamatan lalu lintas yang juga menjadi penyebab utama terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Kemudian dari faktor lama pertemanan dilihat pengaruhnya terhadap pengukuran fisiologis. Ditemukan bahwa dari Tabel 5.2, tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara lama pertemanan terhadap pengukuran fisiologis pengemudi, dimana didapatkan nilai pengaruh sebesar 3,9%. Nilai tersebut menandakan bahwa pengukuran fisiologis kulit hanya 3,9% dipengaruhi oleh lama pertemanan sedangkan nilai perubahan 96,1% dipengaruhi oleh faktor lainnya. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, yang menyatakan bahwa lama pertemanan tidak berpengaruh terhadap beban kerja pengemudi, namun apabila berkendara dengan penumpang yang sudah dikenal secara baik (teman dekat) dapat mengurangi pelanggaran mengemudi melewati batas kecepatan (Zhang et al., 2019). Namun jika dilihat dari data yang ada pada Gambar 5.3 dan 5.4, secara keseluruhan pengemudi laki-laki lebih merasa rileks saat membawa penumpang laki-laki maupun perempuan dengan lama pertemanan <6 bulan dan cenderung meningkat tingkat stresnya saat membawa penumpang 6-12 bulan. Hal ini dapat disebabkan karena, menurut pernyataan dari pengemudi laki-laki, mereka cenderung untuk tidak berkomunikasi dengan penumpang karena belum banyaknya interaksi yang dilakukan sebelumnya. Sedangkan untuk pengemudi perempuan merasa rileks saat membawa

penumpang baik laki-laki maupun perempuan dengan lama pertemanan 6-12 bulan dan cenderung meningkat tingkat stres nya saat membawa penumpang <6 bulan. Dimana hal tersebut disebabkan karena pengemudi perempuan cenderung lebih berusaha untuk berinteraksi penumpang yang baru mereka kenal.

Untuk hasil pengukuran performansi pada penelitian ini yang dapat dilihat pada Tabel 5.3 di bawah ini.

Tabel 5. 3. Signifikansi Dari Uji Statistik Pengukuran Performansi

	Perbedaan Rata-Rata			Pengaruh	
	Jenis Kelamin Pengemudi	Perlakuan	Perlakuan Berpenumpang	Pasangan Jenis Kelamin	Lama Pertemanan
<b>Keseluruhan Pengemudi</b>	0,001	0,470	0,007	0,847	0,427
<b>Pengemudi Laki-laki</b>	-	0,781	0,781	-	-
<b>Pengemudi Perempuan</b>	-	0,963	0,963	-	-

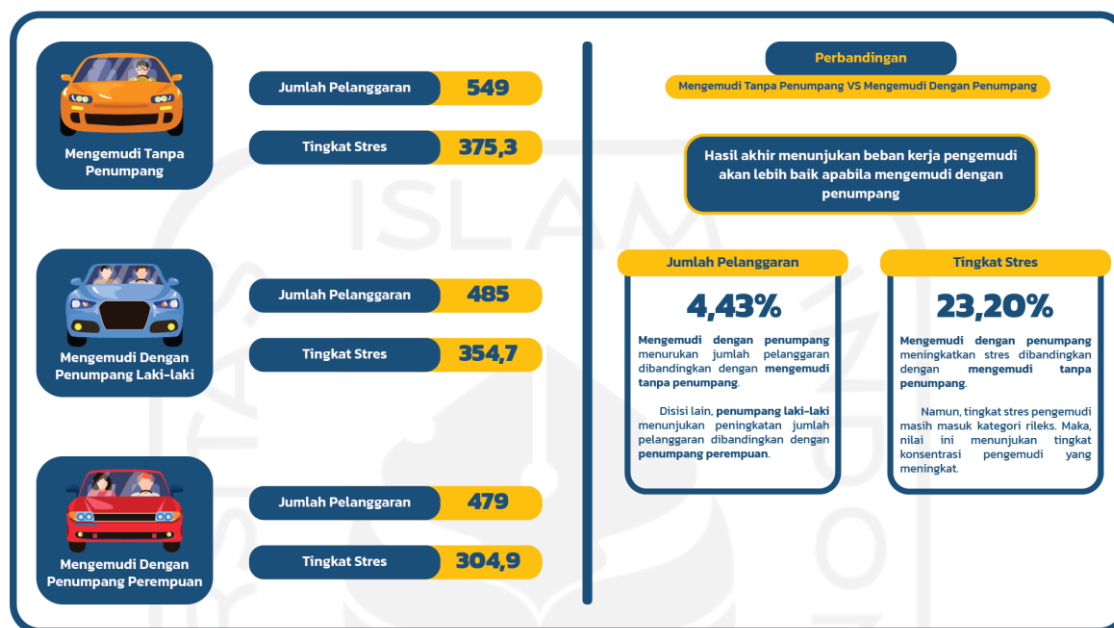
Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa untuk pengukuran performansi, faktor jenis kelamin berpengaruh signifikan sedangkan untuk faktor perlakuan tidak berpengaruh signifikan. Namun, penelitian lain menyebutkan bahwa keberadaan penumpang/tidak adanya penumpang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap performansi pengemudi, dimana pengaruh tersebut dapat berdampak pada kecepatan mengemudi, jumlah pelanggaran, dan sudut mengemudi (Papantoniou et al., 2017; Behnood & Mannering, 2017). Adanya perbedaan hasil penelitian dengan teori yang ada, dapat disebabkan oleh adanya persebaran data yang tidak sama pada variabel yang diujikan (Santoso, 2019). Jika melihat dari data yang didapatkan pada pengambilan data, dari Gambar 5.6, dapat dilihat pelanggaran terbanyak dilakukan saat mengemudi tanpa penumpang. Untuk kondisi mengemudi dengan penumpang, pengemudi lebih banyak melakukan pelanggaran saat

membawa penumpang laki-laki dan lebih sedikit melakukan pelanggaran saat membawa penumpang perempuan. Pelanggaran yang dilakukan pengemudi remaja memiliki kaitan dengan pelatihan mengemudi yang didapatkan oleh pengemudi. Pengemudi yang mendapatkan pelatihan mengemudi dari sekolah mengemudi menunjukkan jumlah pelanggaran yang lebih sedikit dibandingkan dengan pengemudi yang belajar mengemudi secara mandiri (Michael. S., 2004).

Untuk pengaruh faktor lama pertemanan terhadap pengukuran performansi, ditemukan hal yang serupa dengan pengaruhnya terhadap pengukuran fisiologis. Dimana dari uji statistik pengaruh lama pertemanan terhadap pengukuran performansi berdasarkan jumlah pelanggaran hanya sebesar 1,7% yang mana nilai tersebut termasuk ke dalam kategori hubungan sangat rendah, dimana 98,3% peningkatan jumlah pelanggaran mengemudi dipengaruhi oleh faktor lainnya. Namun berdasarkan data yang ada, secara keseluruhan pada Gambar 5.9 dan Gambar 5.10, dapat disimpulkan bahwa pelanggaran tertinggi untuk pengemudi laki-laki berada pada lama pertemanan >12 bulan dengan penumpang laki-laki dan perempuan. Sedangkan untuk pengemudi perempuan jumlah pelanggaran terendah berada pada lama pertemanan >12 bulan. Hal ini disebabkan karena pengemudi laki-laki yang membawa penumpang laki-laki dan telah mengenal lebih dari 1 tahun, interaksi yang muncul cenderung lebih mempengaruhi untuk melakukan pelanggaran dalam mengemudi. Sedangkan bagi pengemudi perempuan yang membawa penumpang perempuan, interaksi yang muncul lebih mempengaruhi untuk berkendara dengan lebih aman.

Jika meninjau terkait pelanggaran apa saja yang sering dilakukan oleh pengemudi sesuai dengan Gambar 5.5, ditemukan terdapat 5 pelanggaran yang sering dilakukan yaitu, (1) tidak menggunakan lampu sein kiri/kanan saat berpindah jalur, (2) tidak menyalakan lampu sein kiri/kanan saat berbelok, (3) melintasi garis lurus untuk pindah jalur ke arah berlawanan, (4) mengemudi melewati batas kecepatan, (5) mengemudi di jalur yang dilarang. Pelanggaran tersebut hampir serupa dengan pelanggaran yang terjadi pada kondisi mengemudi di masyarakat, dimana menurut Nurfauziah et al. (2021), pelanggaran rambu lalu lintas, pelanggaran kecepatan, dan kepemilikan SIM pengemudi.

Implikasi dari hasil pengukuran beban kerja berdasarkan respons fisiologis dan tingkat performansi dapat dilihat pada Gambar 5.12 berikut.



Gambar 5. 12. Implikasi Dari Hasil Penelitian

Identifikasi perbedaan beban kerja pengemudi yang diukur berdasarkan pengukuran fisiologis ditemukan bahwa adanya stres pada penelitian ini masih tergolong ke dalam kategori yang ringan dan masih dapat dikontrol oleh para pengemudi. Dimana peningkatan tingkat stres dapat dikaitkan dengan peningkatan konsentrasi dalam mengemudi dalam mengemudi. Dimana menurut Gulian et al. (1990), adanya korelasi positif antara tingkat stres yang tinggi terhadap tingginya konsentrasi dan kognitif pengemudi. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat peningkatan nilai sensor GSR sebanyak 23,20% pada saat perlakuan berpenumpang. Disisi lain, dari identifikasi perbedaan beban kerja pengemudi yang diukur berdasarkan pengukuran performansi menunjukkan bahwa jumlah pelanggaran meningkat sebanyak 4,43% apabila pengemudi mengemudi tanpa penumpang. Sehingga pengemudi baik laki-laki maupun perempuan lebih disarankan untuk mengemudi dengan membawa penumpang. Bagi pengemudi apabila membawa penumpang laki-laki harus bisa tetap menjaga fokus dan mematuhi aturan lalu lintas yang ada untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan.

## 5.7. Rekomendasi

Berdasarkan hasil dari penelitian diketahui bahwa berkendara dengan penumpang dapat meningkatkan konsentrasi sebesar 23,20% dan jumlah pelanggaran sebanyak 4,43%. Dimana jika melihat jenis kelamin penumpang, pengemudi cenderung berkendara lebih aman dengan penumpang perempuan, disisi lain lebih berisiko dengan adanya penumpang laki-laki. Menurut hasil penelitian Babic et al. (2020), untuk mengurangi tingkat stres saat mengemudi dapat dilakukan dengan mengoptimalkan penggunaan marka jalan dan rambu lalu lintas, sehingga pengemudi dapat lebih aman dan nyaman dalam berkendara.

Keberadaan penumpang yang masih menimbulkan beberapa risiko dapat diantisipasi dan dianalisis dengan beberapa cara sebagai berikut.

A. Memberikan Pelatihan Mengemudi Secara Terstruktur Kepada Pengemudi Remaja  
Saat ini, di Indonesia sangat mudah bagi pengemudi remaja untuk dapat menggunakan kendaraan tanpa memenuhi syarat-syarat yang ditentukan. Hal ini cukup riskan dan berbahaya karena pengemudi remaja cenderung masih minim pengalaman dalam berkendara. Menurut Cassarino & Murphy (2018), dengan memberikan pelatihan kognitif yang berhubungan dengan mengemudi serta memperkenalkan dengan pengaruh sosial yang terstruktur dan benar pada pengemudi remaja dapat mengurangi risiko kecelakaan yang terjadi.

B. Memanfaatkan Teknologi Untuk Memaksimalkan *Safety Driving*

*Safety Driving* berkaitan dengan sikap, mental, keterampilan dan pengalaman pengemudi saat mengemudikan laju kendaraannya berdasarkan standar keselamatan cara mengemudi yang benar. Dimana menurut Aduen et al. (2019), adanya akses teknologi di dalam mobil Meskipun berisiko mengganggu, teknologi juga memiliki potensi untuk meningkatkan *safety driving*. Teknologi seperti monitor kinerja mesin yang melacak kecepatan maksimum, pengereman mendadak, dan akselerasi mendadak dapat berguna untuk memantau pengemudi remaja dan memastikan bahwa remaja tidak terlibat dalam perilaku berisiko. Kamera *on-board* yang dapat mendeteksi perubahan mendadak dalam

pergerakan mobil juga dapat berguna untuk memantau dan mengurangi risiko mengemudi remaja (Fabiano et al., 2016).

### C. Mengelola Reaksi Fisiologis dan Kognitif Dengan Metode *Defensive Driving*.

Mengemudi dengan *defensive driving* dapat diartikan sebagai konsep mengemudi yang mengacu kepada kemampuan dan kapasitas untuk menunjukkan sikap defensif apabila terdapat kesalahan atau pelanggaran yang terjadi dalam lalu lintas, baik yang disebabkan oleh pengemudi itu sendiri maupun oleh pengemudi lain. Jika melihat dari sudut pandang psikologis, metode *defensive driving* dapat dilihat dari keadaan perhatian, kesadaran, empati, kehadiran pikiran dan kemampuan untuk membuat keputusan cepat. Sehingga *defensive driving* tidak hanya untuk bereaksi dengan benar ketika terjadi pelanggaran, namun juga dapat mengantisipasi sebelum pelanggaran terjadi (Lund & Williams, 1985). Berikut merupakan beberapa cara dalam *defensive driving* menurut The Royal Society for the Prevention of Accidents (RoSPA).

1. Mengelola ruang jaga jarak di sekitar kendaraan.
2. Mengatur kecepatan.
3. Menjaga kesadaran pengguna jalan lainnya, terutama pejalan kaki.
4. Pengumpulan informasi.
5. Penggunaan kaca spion secara efektif.
6. Menggunakan komunikasi yang baik, termasuk sinyal kendaraan.
7. Mengharapkan yang tak terduga, untuk bersiap menghadapi kondisi terburuk.
8. Tetap fokus dan waspada.
9. Mematuhi peraturan dan hukum lalu lintas.

Mengacu kepada penelitian Gatej & Mitrofan (2017), terdapat beberapa tahapan dan latihan untuk menerapkan metode *defensive driving*. Adapun tahapan dan latihan yang dimaksud adalah sebagai berikut.

#### 1. Melatih Reaksi Emosional

Reaksi emosional memainkan peran dalam hal perhatian dan perilaku. Pada tahap ini, pengemudi akan diberikan pelatihan meditasi dalam kondisi yang membuat frustrasi dan kondisi situasi dari lalu lintas sehari-hari.

## 2. Menentukan Reaksi Emosional

Memiliki kesadaran tentang cara bereaksi ketika kita sedih, marah, atau bahagia saat mengemudi sangat berpengaruh terhadap kebiasaan mengemudi. Kecenderungan untuk meluapkan emosi pengemudi kepada pengemudi lainnya adalah sesuatu yang tidak sehat. Emosi ini dapat menyebabkan perilaku berbahaya atau keadaan emosional, yang secara negatif mempengaruhi aktivitas mengemudi dan keadaan subjektif pengemudi.

## 3. Integrasi Informasi Psikologis

Tahap ini akan mengintegrasikan informasi psikologis yang sebelumnya telah dilatih dan dieksplorasi dalam bentuk peta yang bermakna. Dimana sebelumnya informasi bersifat sensorik dan emosional menjadi tindakan yang dikelola secara kognitif dan sadar.

## 4. Mengatur Transisi Reaksi Kepada Kognitif

Mengelola reaksi spesifik dalam beberapa kondisi yang mungkin terjadi saat mengemudi. Reaksi tersebut mengacu pada pelatihan mental untuk reaksi dalam berbagai kondisi cuaca, dalam situasi tergelincir, bahaya yang akan segera terjadi atau kondisi kendaraan yang tidak terduga.

## 5. Visualisasi Situasi Berbahaya

Situasi berbahaya yang dimaksud adalah seperti dalam kasus benturan, *buffering*, atau situasi yang memicu kecemasan seperti *rollover*.

## 6. Pelatihan dengan *Driving Simulator*

Melakukan beberapa latihan praktis pada simulator yang dirancang khusus untuk situasi ini. Situasi ekstrem ini mengarah pada gagasan bahwa jika pengemudi telah berurusan dengan jenis situasi ekstrim tertentu, maka situasi saat ini akan jauh lebih mudah untuk ditangani. Dalam sudut pandang untuk pengemudi latihan ini bermanfaat dalam pengelolaan emosi serta tindakan ketika menghadapi kurangnya kontrol terhadap lingkungan fisik.

## 7. Pelatihan dengan Kendaraan Secara *Real Driving*

Latihan ini bertujuan untuk menggunakan kendaraan dalam berbagai situasi manuver. Ini melatih dua hal dalam *defensive driving* yaitu: (1) Untuk mencegah pengemudi berakhir dalam situasi terbatas dan; (2) Untuk mengelolanya jika terjadi karena berbagai alasan. Pengemudi belajar bagaimana menghadapi situasi terbatas disatu sisi dan mengendalikan reaksi emosi disisi lain.



#### 8. Membiasakan Diri dengan Kondisi Kendaraan yang Digunakan

Membiasakan diri seperti mengetahui bagaimana kondisi roda kemudi, rem tangan, rem kaki, dan pedal gas pada kendaraan. Dengan menggunakan kendaraan pribadi, dapat membuat implementasi skema kognitif dan emosional *defensive driving* yang diperoleh selama pelatihan diimplementasikan ke dalam realitas sehari-hari.

#### 9. Mengemudi Secara *Real Driving*

Tahap berikutnya terdiri dari mengemudi baik di dalam kota maupun di sekitarnya.

#### D. Mengemudi Dengan Penumpang yang Merupakan Teman Baik

Meskipun hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh lama pertemanan terhadap pengemudi, namun ternyata dari penelitian Zhang (2019) tersebut, jenis pertemanan memiliki pengaruh positif terhadap performansi pengemudi. Dalam kondisi tertentu dan apabila dapat menentukan penumpang serta ingin meningkatkan performa dalam mengemudi, pengemudi lebih disarankan untuk mengemudi dengan penumpang yang memiliki hubungan dekat dengan pengemudi itu sendiri (Zhang, 2019). Pengemudi yang bersahabat dengan penumpangnya juga dapat melindungi pengemudi remaja dari mengemudi berisiko (Guggenheim & Taubman–Ben-Ari, 2015).



## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab sebelumnya, dapat ditarik beberapa kesimpulan menjawab rumusan masalah sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan tingkat beban kerja berdasarkan jenis kelamin pengemudi dan 3 kondisi perlakuan pada pengukuran fisiologis, ditunjukkan dengan nilai signifikansi  $\leq 0,05$  ( $p=0,000$ ;  $p=0,018$ ). Dimana perlakuan yang signifikan adalah perbandingan perlakuan tanpa penumpang dengan perlakuan adanya penumpang laki-laki. Hasil ini didukung juga dengan data yang diperoleh, dimana pengemudi lebih rileks saat mengemudikan mobil dengan kondisi tanpa penumpang (nilai GSR=375,25). Namun, cenderung lebih stres saat membawa penumpang laki-laki (nilai GSR=304,94). Adanya penurunan nilai sensor GSR sebesar 23,20%, menunjukkan seseorang lebih stres pada kondisi tersebut.
2. Tidak terdapat pengaruh yang signifikan pengaruh lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang terhadap pengukuran fisiologis kulit pengemudi. Hal ini didasari oleh hasil uji statistik yang menunjukkan nilai signifikansi 0,200; serta korelasi antara lama pertemanan terhadap pengukuran fisiologis hanya sebesar 3,9%, menunjukkan korelasi yang sangat rendah. Nilai tersebut juga menyatakan bahwa 96,1% nilai pengukuran fisiologis pengemudi dipengaruhi oleh faktor lain.
3. Terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat beban kerja berdasarkan jenis kelamin dengan nilai signifikansi  $< 0,05$  ( $p=0,001$ ) pada pengukuran performansi, namun pada perlakuan tidak, dengan nilai signifikansi  $> 0,05$  ( $p=0,470$ ). Hasil ini didukung juga dengan data yang diperoleh, dimana pengemudi jumlah pelanggaran paling banyak dilakukan pada saat mengemudi tanpa penumpang. Serta, jumlah pelanggaran pengemudi perempuan (848) lebih banyak daripada pelanggaran pengemudi laki-laki (665).
4. Tidak terdapat pengaruh yang signifikan pengaruh lama pertemanan antara pengemudi dan penumpang terhadap jumlah pelanggaran pengemudi. Hal ini

didasari oleh hasil uji statistik yang menunjukkan nilai signifikansi 0,200; serta korelasi antara lama pertemanan terhadap pengukuran fisiologis hanya sebesar 1,7%, menunjukkan korelasi yang sangat rendah. Nilai tersebut juga menyatakan bahwa 98,3% nilai pengukuran fisiologis pengemudi dipengaruhi oleh faktor lain.

5. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pengemudi ketika membawa penumpang baik sesama jenis maupun berbeda jenis. Namun, jika melihat dari jenis kelamin pengemudi dan penumpang pada pengukuran fisiologis, untuk pengemudi laki-laki terdapat perbedaan signifikan pada faktor perlakuan berpenumpang ( $p=0,002$ ). Sedangkan untuk pengemudi perempuan tidak terdapat perbedaan signifikan pada faktor perlakuan berpenumpang ( $p=0,202$ ). Kemudian, pada pengukuran performansi tidak terdapat perbedaan signifikan. Jika melihat dari data yang telah didapatkan, pada penelitian ini secara keseluruhan lebih disarankan untuk berkendara dengan penumpang karena dapat meningkatkan konsentrasi sebesar 23,20% dan jumlah pelanggaran sebanyak 4,43%. Tetap harus diperhatikan juga, apabila berkendara dengan penumpang laki-laki, pengemudi harus dapat tetap fokus kepada tugasnya untuk mengemudi.

## 6.2. Saran

Untuk penelitian selanjutnya, dapat menganalisis faktor keberadaan penumpang lainnya, misalnya jenis pertemanan. Kemudian dapat menggunakan alat lainya untuk mengukur faktor fisiologis, seperti pengukur detak jantung ataupun *eyetracker*. Sedangkan, untuk faktor performansi dapat menganalisis tingkat kecepatan ataupun posisi duduk pengemudi. Untuk penentuan sampel, dapat menggunakan *between subject design* untuk melihat hasil penelitian dengan sampel yang lebih acak. Terakhir, dapat memperbanyak sampel data yang digunakan untuk memperkaya perbendaharaan data yang akan diolah.

Kemudian, untuk masyarakat, dalam hal ini adalah pengemudi dan penumpang, dapat menerapkan rekomendasi yang telah diberikan, sehingga dapat mengoptimalkan mengemudi yang aman dan nyaman saat adanya penumpang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdianto, R. U., & Wijayanto, T. 2017. Kajian Literatur Efek Sleep Deprivation pada Performansi dan Atensi Pengemudi.
- Abe, T., Mollicone, D., Basner, M., & Dinges, D. F. (2014). Sleepiness and Safety: Where Biology Needs Technology. *Sleep and Biological Rhythms*, Vol 12, 74-84.
- Aduen, P. A., Cox, D. J., Fabiano, G. A., Garner, A. A., & Kofler, M. J. (2019). Expert recommendations for improving driving safety for teens and adult drivers with ADHD. *The ADHD report*, 27(4), 8.
- Arham, A. N. A., Abdurrohman, M., & Yasirandi, R. (2020). Sistem pemantauan kondisi tubuh pada jaket olahraga memanfaatkan *Galvanic skin response* (GSR) dan Pulse Sensor. *eProceedings of Engineering*, 7(3).
- Artaya, I. P. (2018). *Uji Two Way ANOVA*. Sukolilo: Universitas Narotama.
- Arya, A. W., Wahyuning, C. S., & Desrianty, A. (2014). Analisis pengaruh tempo dan genre musik terhadap kewaspadaan pengemudi mobil pribadi. *Reka Integra*, 2(3).
- Babic, D., Babić, D., Cajner, H., Sruk, A., & Fiolić, M. (2020). Effect of road markings and traffic signs presence on young driver stress level, eye movement and behaviour in night-time conditions: a driving simulator study. *Safety*, 6(2), 24.
- Badan Pusat Statistik Jawa Barat. (2019). Provinsi Jawa Barat Dalam Angka (p. 497). BPS Provinsi Jawa Barat.
- Behnood, A., & Mannering, F. (2017). The effect of passengers on driver-injury severities in single-vehicle crashes: A random parameters heterogeneity-in-means approach. *Analytic methods in accident research*, 14, 41-53.
- Boediningsih, W. (2011). Dampak Kepadatan Lalu Lintas Terhadap Polusi Udara Kota Surabaya. *Jurnal Fakultas Hukum*. No. 20.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2022. Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- BPS. 2021. Statistik Penduduk Lanjut Usia 2021. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Buffel, T., & Phillipson, C. (2016). Can global cities be “age-friendly cities”? Urban development and ageing populations. *Cities*, 55, 94–100. ISSN 0264-2751, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.03.016>.
- Cacioppo, J. T., & Tassinary, L. G. (1990). Inferring psychological significance from physiological signals. *American psychologist*, 45(1), 16.
- Carney C, Harland KK, McGehee DV Examining teen driver crashes and the prevalence of distraction: Recent trends, 2007–2015 2018 *Journal of Safety Research* 64 21–7.
- Cassarino, M., & Murphy, G. (2018). Reducing young drivers’ crash risk: are we there yet? An ecological systems-based review of the last decade. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 56, 54-73.
- Chandrasekaran, L., Crookes, A., & Lansdown, T. C. (2019). Driver situation awareness—Investigating the effect of passenger experience. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 61, 152-162.

- Charness, Gary, Uri Gneezy, and Michael A. Kuhn. (2012). "Experimental methods: Between-subject and within-subject design." *Journal of economic behavior & organization* 81.1: 1-8.
- Chebryachko, S., Chebryachko, Y., Deryugin, O., Tretyak, O., & Ivan, B. A. S. (2022). Estimation of Influence of Psychophysiological Condition of The Driver on Safety of Passenger Automobile Transportations. *Teknologi Modern Dalam Teknik Dan Transportasi*, 1(18), 5-14.
- Chen, W., Sawaragi, T., & Horiguchi, Y. (2019). Measurement of driver's mental workload in partial autonomous driving. *IFAC-PapersOnLine*, 52(19), 347-352.
- Dhiba, N. H., & Bagaskara, S. (2018). Pengaruh Berbincang Dengan Penumpang Terhadap Hazard Perception Pengemudi Mobil Usia Muda. In *Prosiding Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi*.
- Dogan, D., Bogosyan, S., & Acarman, T. (2019). Evaluation of driver stress level with survey, galvanic skin response sensor data, and force-sensing resistor data. *Advances in Mechanical Engineering*, 11(12), 1687814019891555.
- Doroudgar, S., Chuang, H. M., Perry, P. J., Thomas, K., Bohnert, K., & Canedo, J. (2017). Driving performance comparing older versus younger drivers. *Traffic injury prevention*, 18(1), 41-46.
- Febrianti, A., & Rahayu, R. (2019). Analisis Tingkat Stres dan Performansi berdasarkan Kecepatan Respons dan Jumlah Pelanggaran serta Hubungannya pada Pengemudi Mobil Pribadi di Bandung. *Jurnal Rekayasa Sistem Dan Industri*, 6(1), 39-45.
- Fergusson, D., Swain-Campbell, N., & Horwood, J. (2003). Risky driving behaviour in young people: prevalence, personal, characteristic and traffic accidents. *Australian and New Zealand Journal Of Public Health*.
- Fitria, N. (2009). Analisis Metode Desain Eksperimen Taguchi Dalam Optimasi Karakteristik Mutu. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Gatej, E. R., & Mitrofan, L. (2017). The Creative Meditation Technique as a Psychological Tool in Acquiring Defensive Driving Skills. *Journal of Experiential Psychotherapy/Revista de PSIHOterapie Experientiala*, 20(3).
- Gicquel, L., Ordonneau, P., Blot, E., Toillon, C., Ingrand, P., & Romo, L. (2017). Description of various factors contributing to traffic accidents in youth and measures proposed to alleviate recurrence. *Frontiers in Psychiatry*, 8, 94–103. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2017.00094>.
- Ginsburg KR, Winston FK, Senserrick TM, et al. 2008. National young-driver survey: teen perspective and experience with factors that affect driving safety. *Pediatrics*. 121. 1391–1403.
- Ginting, E., & Syahputri, K. (2016). Desain Eksperimen Ekstraksi Dna Bawang Putih. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, Vol 18. No. 1, 41.
- Griffin, R. W., & Moorhead, G. (1995). *Organizational Behavior: Managing People and Organizations*. Houghton Mifflin Company.
- Guggenheim, N., & Taubman–Ben-Ari, O. (2015). Can friendship serve as an impetus for safe driving among young drivers?. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 30, 145-152.
- Gulian, E., Glendon, A. I., Matthews, G., Davies, D. R. & Debney, L. M. (1990). The stress of driving: A diary study. *Work and Stress*, 4, 7-16.
- Guna, D. et al. 2019. Pelaksanaan Diskreasi Dalam Penanggulangan Kecelakaan Di Jalan Raya.
- Gunawan, E., Wahyuning, C. S., & Mustofa, F. H. (2013). Rancangan Alat Ukur *Galvanic skin response* Menggunakan Konsep Hirarki Chart. *REKA INTEGRA*, 1(1).

- Habibi, J. & Jefri. (2018). Analisis Faktor Risiko Stres Kerja Pada Pekerja Di Unit Produksi Pt. Borneo Melintang Buana Export', JNPH, 6(2), pp. 50–59.
- Halim, W., & Haryono, A. E. (2022). Analisa Kantuk dengan Karolinska Sleepiness Scale dan Denyut Jantung saat Mengemudi dengan Tiga Tahap Kesulitan Jalan Menggunakan Driving Simulator. OPSI, 15(1), 77-84.
- Hancock, P. A., & Meshkati, N. (1988). Human Mental Workload. Amsterdam: North Holland.
- Hill, J. D., & Boyle, L. N. (2007). Driver stress as influenced by driving maneuvers and roadway conditions. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 10(3), 177-186.
- Horrey, W. J., Lesch, M. F., Garabet, A., Simmons, L., & Maikala, R. (2017). Distraction and task engagement: How interesting and boring information impact driving performance and subjective and physiological responses. Applied ergonomics, 58, 342-348.
- Hossain, M. Z., Gedeon, T., & Islam, A. (2018). Understanding two graphical visualizations from observer's pupillary responses and neural network. In Proceedings of the 30th Australian Conference on Computer-Human Interaction (pp. 215-218).
- Hutabarat, J. 2018. Kognitif Ergonomi. Malang, Jawa Timur: Mitra Gajayana.
- International Ergonomics Association. (2018). Value of Ergonomics Today. <https://www.iea.cc/whats/value.html>
- Jaedun, A. (2011). Metodologi penelitian eksperimen. Fakultas Teknik UNY, 12.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2022. Pengertian Usia.
- Kaptein, N.A., Theeuwes, J., Van Der Horst, R., 1996. Driving simulator validity: some considerations. Transport. Res. Rec. 1550, 30–36.
- Kemenhub (Kementerian Perhubungan). 2022. Angka Kecelakaan Lalu Lintas di Indonesia Meningkat di 2021.
- Kominfo (Kementerian Komunikasi dan Informatika). 2017. Rata-rata Tiga Orang Meninggal Setiap Jam Akibat Kecelakaan Jalan. Retrieved from Kementerian Komunikasi dan Informatika.
- Kristanto.A & Manopo.R, 2010. Perancangan Ulang Fasilitas Kerja pada Stasiun Cutting yang Ergonomis guna Memperbaiki Posisi Kerja Operator sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja. Jurnal Informatika. Vol. 4. No.2.
- LADOTD (Louisiana Department of Transportation and Development). 2018. Destination Zero Deaths: Louisiana Strategic Highway Safety Plan.
- Lady, L., & Umyati, A. (2021). *Human Error* dalam Berkendara Berdasarkan Kebiasaan Pelanggaran oleh Pengemudi. Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik, 8(1), 21-30.
- Larose, D. (2015). Discovering Statistics (3rd ed.). United States: W.H. Freeman.
- Lei, S And Roetting, M., 2011. Influence of Task Combination on Eeg Spectrum Modulation for Driver Workload Estimation. Human Factors, Vol. 53, No. 2, April 2011, Pp. 168–179.
- Lund, A. K., Williams A. F. (1985). A Review of the Literature Evaluating driving Course. Accident Analysis & Prevention, 17(6), 119-160.
- Manuaba., 1998. Stres and Strain. Dalam: Bungan Rampai Ergonomi Vol. I. Program Studi Ergonomi. Fisiologi Kerja. Universitas Udayana Denpasar.
- Martinussen, L. M., Møller, M., & Prato, C. G. (2017). Accuracy of young male drivers' self-assessments of driving skill. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior, 46, 228–235. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.03.001>.



- McHaney, R. (1981). Understanding Computer Simulation. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- McKenna, A. P., Waylen, A. E., & Burkes, M. E. (1998). *Male and female drivers: how different are they?* Berkshire, UK: The University of Reading, Foundation for Road Safety Research.
- Melangi, S. (2020). Klasifikasi Usia Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Algoritma Artificial Neural Network dan Gabor Filter. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 2(2), 60-67.
- Merriam-Webster.com. 2022. "Definition of *Galvanic skin response*". Merriam-Webster. Tersedia pada <http://www.merriam-webster>.
- Merriam-Webster.com. 2022. "Definition of Gender". Merriam-Webster. Tersedia pada <http://www.merriam-webster>.
- Merriam-Webster.com. 2022. "Definition of Performance". Merriam-Webster. Tersedia pada <http://www.merriam-webster>.
- Meteier, Q., Capallera, M., De Salis, E., Widmer, M., Angelini, L., Abou Khaled, O., & Sonderegger, A. (2022). Carrying a passenger and relaxation before driving: Classification of young drivers' physiological activation. *Physiological reports*, 10(10), e15229.
- Michael, S. (2004). What is the effect of driver education programs on traffic crash and violation rates? (No. FHWA-AZ-04-546). Arizona. Dept. of Transportation.
- Michaels, J., Chaumillon, R., Nguyen-Tri, D., Watanabe, D., Hirsch, P., Bellavance, F., & Faubert, J. (2017). Driving simulator scenarios and measures to faithfully evaluate risky driving behavior: A comparative study of different driver age groups. *PloS one*, 12(10), e0185909.
- Miller, S., 2001. Literature review: Workload measures, National Advanced Driving Simulator, Document ID: N01-006.
- Moray, N., 1979. Models and Measures of Mental Workload. In N. Moray (Ed.), *Mental Workload* (Vol. 8). New York: Plenum Press.
- Muto'in, N. F., & Utami, A. (2022). Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan Metode Accident Rate Dan Equivalent Accident Number (EAN) Di Kota Magelang. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 18(1), 60-67.
- Nadira, N. (2020). Kontrol Diri dan Mencari Sensasi terhadap Perilaku Mengemudi Agresif pada Remaja. *Psikoborneo: Jurnal Ilmiah Psikologi*, 8(3), 490-497.
- Nawangsari, T. (2013). Perbandingan Berganda Sesudah Uji Kruskal-Wallis. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (pp. 247-252). Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- NHTSA (*National Highway Traffic Safety Administration*). (2016). *Distracted Driving*. United States: Department of Transportation.
- NHTSA. (2012). *The Effect of Passenger on Teen Driver Behavior*. Washington DC: National Highway Traffic Safety Administration, U.S. Department of Transportation.
- Noraziah, A., Ming, C. K., Wahab, M. N. A., Zin, N. M., Herawan, T., Leea, H. C., & Abdalla, A. N. (2012). Integrated environmental protection biofeedback game (IEPBG) using Galvanic Skin Response (GSR) sensor. *Global Journal on Technology*, 2.
- Notoatmodjo. 2003. *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Nurdjanah, N., & Puspitasari, R. (2017). Faktor yang Berpengaruh terhadap Konsentrasi Pengemudi. *Warta Penelitian Perhubungan*, 29(1), 141-157.

- Nurhayati, R., & Pribadi, E. M. (2009). Analisa Aspek Ergonomi Kognitif Terhadap Fenomena Buku Elektronik (eBook). Seminar Nasional Ergonomi IX (pp. 1-8). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Nurmianto, E. (1996). Ergonomi Konsep dan Aplikasinya. Guna Widya, Jakarta.
- Orsi, C., Marchetti, P., Montomoli, C., & Morandi, A. (2013). Car crashes: The effect of passenger presence and other factors on driver outcome. *Safety science*, 57, 35-43.
- Palupi, R., & Prasetya, A. E. (2022). Pengaruh Implementasi Content Management System Terhadap Kecepatan Kinerja Menggunakan One Way Anova. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 10(01), 74-79.
- Papantoniou, P., Papadimitriou, E., & Yannis, G. (2017). Review of driving performance parameters critical for distracted driving research. *Transportation research procedia* 25, 1796-1805.
- Pawar, N. M., Velaga, N. R., & Sharmila, R. B. (2022). Exploring behavioral validity of driving simulator under time pressure driving conditions of professional drivers. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 29-52.
- Perrier, J., Jongen, S., Vuurman, E., Bocca, M., & Ramaekers, J. (2016). Driving performance and EEG fluctuations during on-the-road driving following sleep deprivation. *Biological Psychology*, 121, 1-11.
- Philips, B., and Morton, T., 2015. Making driving simulators more useful for behavioral research-simulator characteristics comparison and modelbased transformation: Summary report,” Tech. Rep.
- Polri (Kepolisian Republik Indonesia). 2021. Kerugian Materiil akibat Kecelakaan Meningkatkan hingga Oktober 2021.
- Posada-Quintero, H. F., & Chon, K. H. (2020). Innovations in Electrodermal Activity Data Collection and Signal Processing: A Systematic Review. *Sensors* 2020, 118.
- Prasetyanto, D., Hamdhan, I. N., Triana, S., & Rajasa, R. B. 2018. Kajian Faktor Manusia Sebagai Penyebab Kecelakaan Lalulintas Menggunakan Metode Cut-Off Dan Analytical Hierarchy Process. In *Prosiding Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi*.
- Rahman, A. (2019). Pendekatan Partisipatif Dalam Pengembangan Komunitas. Modul Pengembangan Komunitas. Bogor: Program Perencanaan dan Pengembangan Komunitas P4W. LPPM Institutue Pertanian Bogor.
- Rizqi, M., Gustopo, D., & Soemanto, S. (2020). Pengukuran Beban Kerja Mental Sopir Pada Transportasi Wisata Di Koperasi Nelayan Al-Farisi Kabupaten Gresik. *Jurnal Valtech*, 3(2), 19-24.
- Rosenbloom, T., & Perlman, A. (2016). Tendency to commit traffic violations and presence of passengers in the car. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 39, 10-18.
- Saifuddin, A. (2020). Apakah Desain Eksperimen Satu Kelompok Layak Digunakan?. *Literasi: Jurnal Kajian Keislaman Multi-Perspektif*, 1(1), 1-22.
- Salvucci, D. D., Markley, D., Zuber, M., & Brumby, D. P. (2007). iPod distraction: Effects of portable music-player use on driver performance.
- Samekto, A. A. (2017). Pengaruh Ketrampilan, Konsentrasi dan Kondisi Jalan Terhadap Keselamatan Berkendara di Jalan Majapahit Semarang. *Jurnal Sains dan Teknologi Maritim*, (1), 111-124.
- Santoso, S. (2019). Mahir statistik parametrik. Elex Media Komputindo.
- Saputra, A. D. (2018). Studi Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Jalan di Indonesia Berdasarkan Data KNKT (Komite Nasional Keselamatan Transportasi) dari Tahun 2007-2016. *Warta Penelitian Perhubungan*, 29(2), 179-190.

- Sarjoni, A., D., Erfahmi, M. S., & Yasrul Sami, S. S. (2017). Rileks Sebagai Penyeimbang Diri Dalam Karya Lukis. Serupa The Journal of Art Education, 5(2).
- Schlag, B., Schupp, A., 1998. Die Anwesenheit anderer und das Unfallrisiko. Zeitschrift Verkehrssicherheit 44 (2), 67– 73.
- Scott-Parker, B. 2017. Emotions, behaviour, and the adolescent driver: A literature review, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, vol. 50, pp. 1-37.
- Sekarwati, K. A., Putri, D. K., & ... (2020). Kajian Literatur Driving Simulator dalam Berbagai Domain. Teknik Elektro UIN, 203–210.
- Setyohadi, D. B., Kusrohmaniah, S., Gunawan, S. B., & Pranowo, P. (2018). Galvanic skin response data classification for emotion detection. International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), 8(5), 31-41.
- Silaban, B., Tarigan, G., & Siagian, P. (2014). Aplikasi Mann-Whitney untuk Menentukan Ada Tidaknya Perbedaan Indeks Prestasi Mahasiswa yang Berasal dari Kota Medan dengan Luar Kota Medan. Sainia Matematika, Vol 2, No 2, 173-187.
- Simons-Morton, B. G., Ouimet, M. C., Zhang, Z., Klauer, S. E., Lee, S. E., Wang, J., Dingus, T. A. (2011). The Effect of Passenger and Risk-taking Friends on Risk Driving and Crasher/near Crashes Among Novice Teenagers. Journal of Adolescent Health, Vol 49, No 6, 587-593.
- Singhal, A., & Chan, M. (2013). The emotional side of cognitive distraction: Implications for road safety. Accident Analysis and Prevention, 147-154.
- Soesilo, T. D. (2019). Ragam Dan Prosedur Penelitian Tindakan. Salatiga: Satya Wacana University Press.
- Sofwan, M., Rizal, A., & Litasari, W. (2008). Perangkat Monitor Stres Berdasarkan Gsr Dan Tekanan Darah. Telkom University.
- Solovey, E.T., Zec, M., Garcia Perez, E.A., Reimer, B. & Mehler, B. (2014). Classifying Driver Workload Using Physiological and Driving Performance Data: Two Field Studies. Proceedings of ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Toronto, Canada.
- Sterkenburg, J., & Jeon, M. (2020). Impacts of anger on driving performance: A comparison to texting and conversation while driving. International Journal of Industrial Ergonomics, 80, 102999.
- Stojmenova, K., Marinko, V., Komavec, M., & Sodnik, J. (2019). Effects of phoning during driving.
- Sudrajat, N. M. (2017). Penerapan Desain Eksperimen dan *Failure Mode Effect Analysis* Terhadap Simplifikasi Persiapan Proses Sampling di Perusahaan Farmasi. Doctoral dissertation, President University.
- Sugiharjo, R. J., & Aldata, F. (2018). Pengaruh Beban Kerja Dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Bpjs Ketenagakerjaan Cabang Salemba. Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis, 4(1), 128–137.
- Sugiono. (2018). Ergonomi untuk Pemula: Prinsip Dasar dan Aplikasinya. Malang: UB Press.
- Sungkawa, I. (2013). Penerapan Analisis Regresi dan Korelasi dalam Menentukan Arah Hubungan antara Dua Faktor Kualitatif pada Tabel Kontingensi. Jurnal Matematika Statistika, 13(1), 33-41.
- Tefianti, A. S., Afriyanti, H., Agustina, R. D., & Purwanto, E. (2019). Perilaku Aggressive Driving Berdasarkan Jenis Kelamin Pada Pengemudi Mobil Pribadi Di Perlintasan Kereta Api Berpalang Pintu: Studi Kasus Jalan Abimanyu-Pertamina Kota Tegal. In Prosiding Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi.



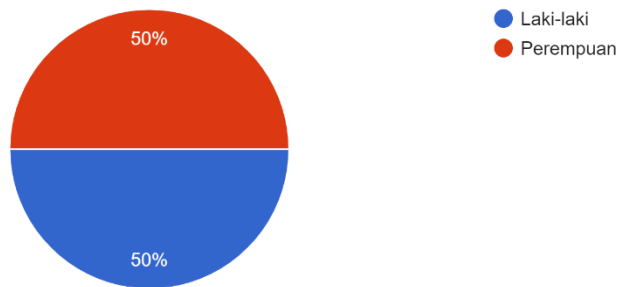
- Theofilatos, A., Ziakopoulos, A., Papadimitriou, E., & Yannis, G. (2018). How many crashes are caused by driver interaction with passengers? A meta-analysis approach. *Journal of Safety Research*, 65, 11–20.
- Tillman, G., Strayer, D., Eidels, A., & Heathcote, A. (2017). Modeling Cognitive Load Effects of Conversation Between a Passenger and Driver. *Atten Percept Psychophys* Vol 79, 1795-1803.
- Tindaon, U. A., Susanto, N., & Suliantoro, H. (2018). Analisis Performansi Dan Perilaku Mengemudi Dengan Menggunakan Gadget Secara Hand-Held Dan Hands-Free. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(4).
- Tyastirin, E., & Hidayati, I. (2017). *Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kesehatan. Jawa Timur: Program Studi Arsitektur UIN Sunan Ampel.*
- Upahita, D. P., Wong, Y. D., & Lum, K. M. (2018). Effect of driving experience and driving inactivity on young driver' s hazard mitigation skills. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, 59, 286–297. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.09.003>.
- Wallace, B. (2003). Driver distraction by advertising: Genuine risk or urban myth. *Municipal Engineer*, 185-190.
- WHO (World Health Organization). 2015. *Global Status Report on Road Safety*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.
- WHO (World Health Organization). 2018. *Global Status Report on Road*. World Health Organization.
- Widiastuti, R. (2011). *Studi Ergonomi Kognitif Untuk Mengetahui Penurunan Produktivitas Kerja Akibat Kenaikan Tingkat Kebisingan*. 136.
- Williams, A.F., Shabanova, V.I., 2002. Situational factors in seat belt use by teenage drivers and passengers. *Traffic Inj. Prev.* 3, 201–204.
- Wulandari, S. (2017). Analisis Beban Kerja Mental, Fisik serta Stres Kerja pada Perawat secara Ergonomi di RSUD Dr. Achmad Mochtar Bukittinggi. *JOM Fekon Vol 4 No 1*, 954-966.
- Yanti, C. A., & Akhri, I. J. (2021). Perbedaan uji korelasi pearson, spearman dan kendall tau dalam menganalisis kejadian diare. *Jurnal Endurance: Kajian Ilmiah Problema Kesehatan*, 6(1), 51-58.
- Yeh, Y.Y., Wickens, C. D., 1988. Dissociation of Performance and Subjective Measures of Workload. *Human Factors*, 30(1), 111-120.
- Yuliara, I. M. (2016). *Regresi linier sederhana. Regresi Linier Sederhana*, 13.
- Zhang, F., Mehrotra, S., & Roberts, S. C. (2019). Driving distracted with friends: Effect of passengers and driver distraction on young drivers' behavior. *Accident Analysis & Prevention*, 132, 105246.

## LAMPIRAN

### A- Kuesioner Demografi Responden

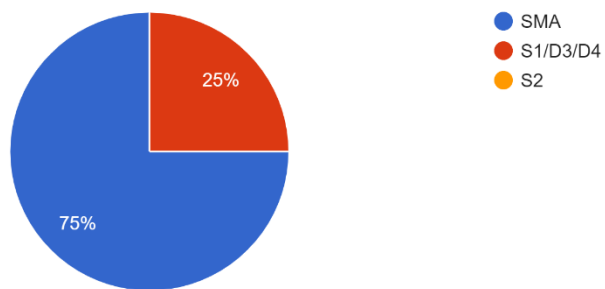
Jenis Kelamin

20 responses



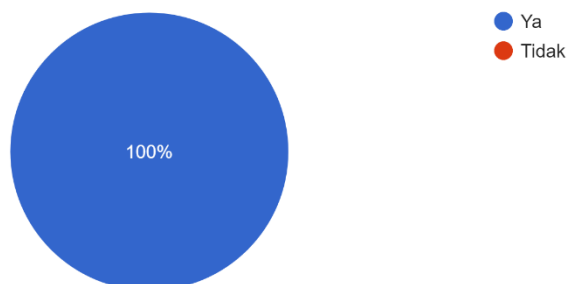
Pendidikan Terakhir

20 responses



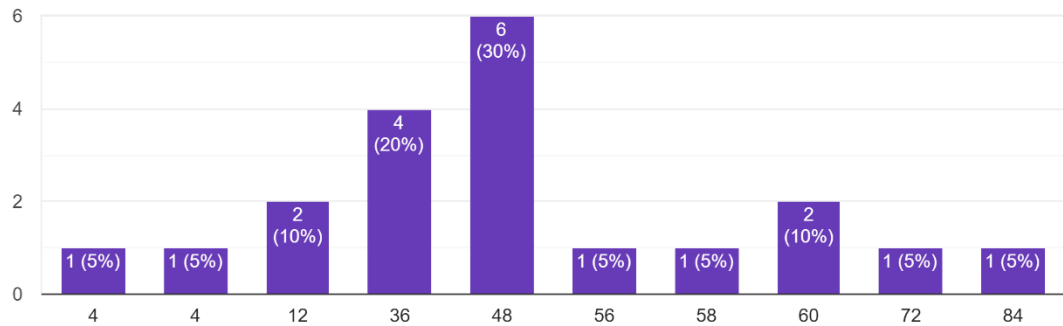
Apakah anda telah memiliki Surat Izin Mengemudi Mobil (SIM A)?

20 responses



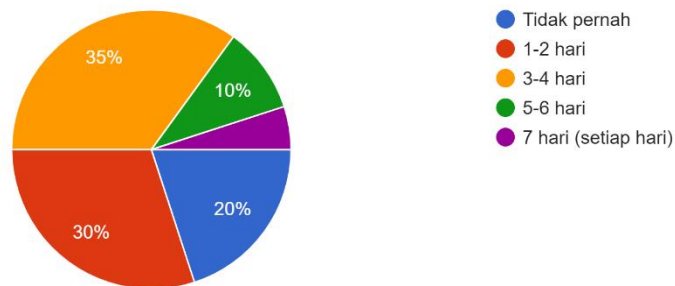
Sudah berapa lama anda memiliki SIM A?

20 responses



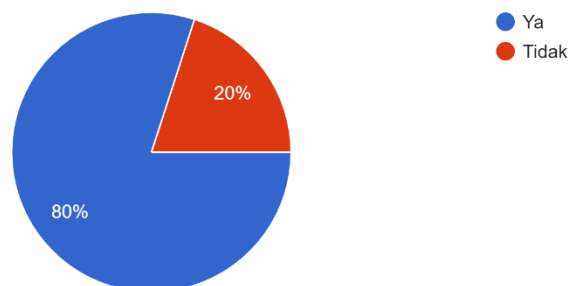
Seberapa sering anda mengemudi mobil dalam 1 minggu?

20 responses



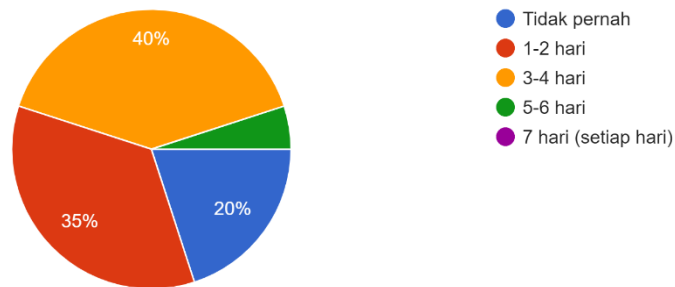
Menurut anda, apakah terdapat perbedaan dalam membawa penumpang laki-laki dan perempuan terhadap performansi anda mengemudi?

20 responses



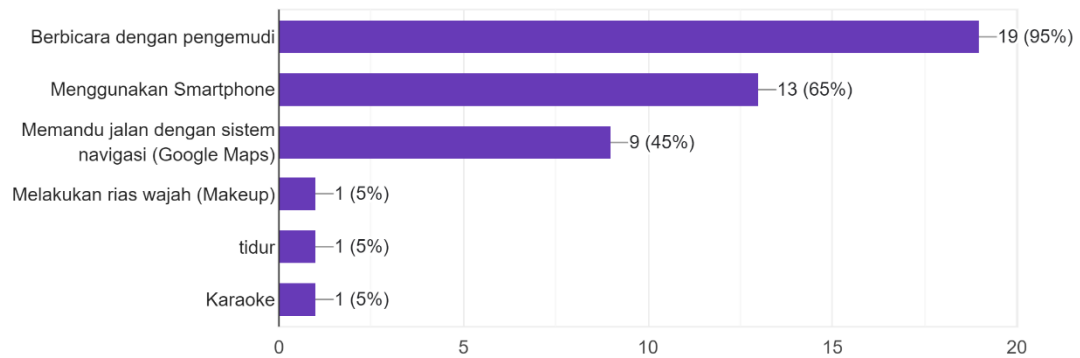
Seberapa sering anda mengemudi mobil dengan ada penumpang dalam 1 minggu?

20 responses



Saat menjadi penumpang, aktivitas apa yang sering anda lakukan?

20 responses



**B- Dokumentasi Pengambilan Data**



## C- Alat Pengambilan Data

### 1. Galvanic Skin Response



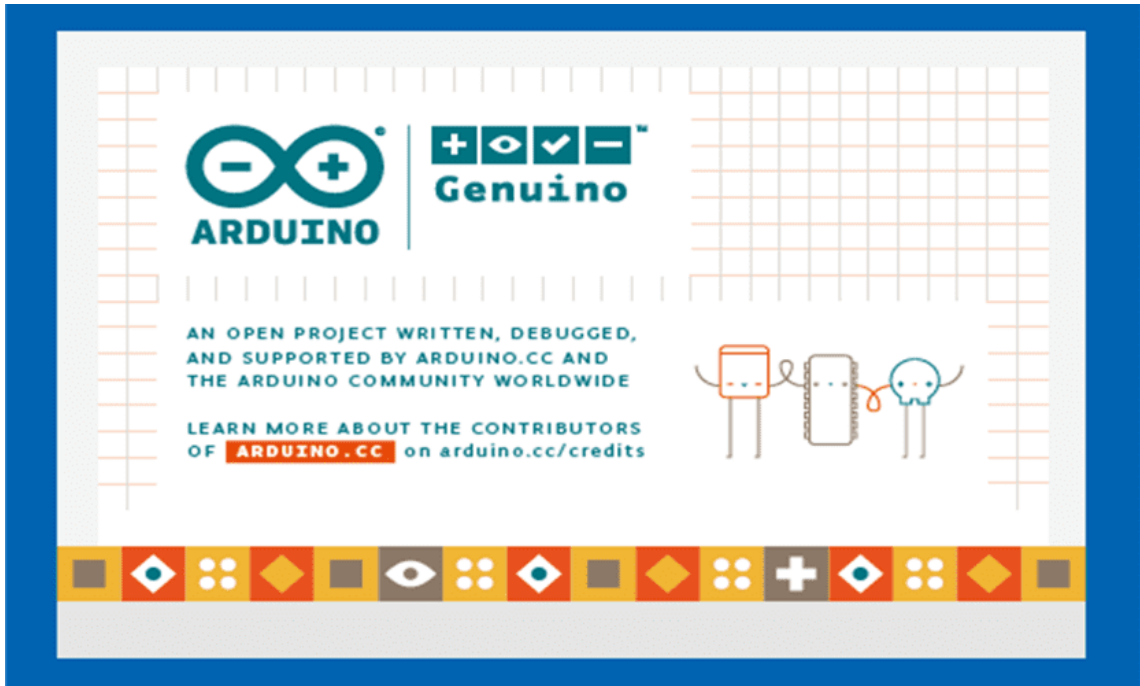
### 2. Driving Simulator





## D- Software Pengambilan Data

### 1. Arduino IDE



### 2. City Car Driving

