



**ANALISIS PENGARUH USIA TERHADAP PERFORMA
PENGEMUDI, AKTIVITAS GELOMBANG OTAK, DAN
VARIABILITAS DETAK JANTUNG PADA PENGEMUDI
TRUK**

SKRIPSI

KOLOSE SAPUTRA

2110312049

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2025**



**ANALISIS PENGARUH USIA TERHADAP PERFORMA
PENGEMUDI, AKTIVITAS GELOMBANG OTAK, DAN
VARIABILITAS DETAK JANTUNG PADA PENGEMUDI
TRUK**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

KOLOSE SAPUTRA

2110312049

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2025**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Kolose Saputra
NIM : 2110312049
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : ANALISIS PENGARUH USIA TERHADAP
PERFORMA PENGEMUDI, AKTIVITAS
GELOMBANG OTAK, DAN VARIABILITAS
DETAJ JANTUNG PADA PENGEMUDI TRUK

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian pernyataan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



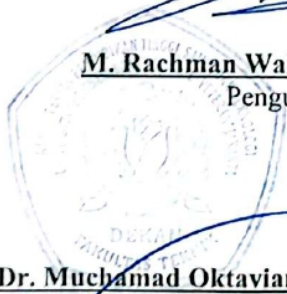
Santika Sari, S.T., M.T.
Penguji Utama



M. Rachman Waluyo, S.T., M.T.
Penguji I



Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM
Penguji II



Dr. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM.,
ASEAN. Eng.
Plt. Dekan Fakultas Teknik



Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM
Ketua Program Studi S-1 Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 16 Juli 2025

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS PENGARUH USIA TERHADAP PERFORMA PENGEMUDI, AKTIVITAS GELOMBANG OTAK, DAN VARIABILITAS DETAK JANTUNG PADA PENGEMUDI TRUK

Disusun oleh:

Kolose Saputra
2110312049

Menyetujui,



Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM
Pembimbing I



Ludfi Pratiwi Bowo, S.T., M.MST., Ph.D.
Pembimbing II

Mengetahui,



Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM
Ketua Program Studi S-1 Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Kolose Saputra

NIM : 2110312049

Program Studi : Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 16 Juli 2025

Yang menyatakan,



(Kolose Saputra)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kolose Saputra

NIM : 2110312049

Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“ANALISIS PENGARUH USIA TERHADAP PERFORMA PENGEMUDI,
AKTIVITAS GELOMBANG OTAK, DAN VARIABILITAS DETAK
JANTUNG PADA PENGEMUDI TRUK”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 16 Juli 2025
Yang menyatakan,


(Kolose Saputra)

ANALISIS PENGARUH USIA TERHADAP PERFORMA PENGEMUDI, AKTIVITAS GELOMBANG OTAK, DAN VARIABILITAS DETAK JANTUNG PADA PENGEMUDI TRUK

Kolose Saputra

ABSTRAK

Industri angkutan barang merupakan tulang punggung pembangunan ekonomi nasional, namun keselamatan transportasi menjadi isu krusial mengingat tingginya angka kecelakaan truk. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh usia terhadap performa pengemudi, aktivitas gelombang otak, dan variabilitas detak jantung pada pengemudi truk. Metode penelitian menggunakan Partial Least Squares (PLS) untuk menganalisis data dari dua kelompok usia pengemudi truk 31-40 tahun dan 41-60 tahun dengan baseline usia 20-30 tahun dari 50 partisipan pengemudi truk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor usia tidak berpengaruh signifikan terhadap performa pengemudi dari aspek *response time* dan akurasi antar kelompok usia ($p > 0.05$). Aktivitas gelombang otak (alpha dan theta) juga tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok usia ($p > 0.05$). Namun, terdapat perbedaan mencolok pada *Heart Rate Variability* (HRV) dimana kelompok usia 41-60 tahun mengalami perubahan sangat signifikan pada *Low Frequency* ($p = 0.000$), *High Frequency* ($p = 0.000$), dan *LF/HF Ratio* ($p = 0.047$), mengindikasikan penurunan respons sistem saraf otonom yang menunjukkan menurunnya kesiagaan tubuh. Tingkat kantuk subjektif (KSS) menunjukkan kelompok usia 41-60 tahun mengalami kantuk yang lebih rendah dibanding kelompok usia yang lebih muda ($p = 0.019$). Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun performa kognitif pengemudi tidak dipengaruhi usia, terdapat perubahan fisiologis signifikan pada *Heart Rate Variability* (HRV) pengemudi berusia 41-60 tahun.

Kata Kunci: Pengemudi Truk, Usia, Performa Mengemudi, Gelombang Otak, *Heart Rate Variability*, Keselamatan Transportasi

***ANALYSIS OF THE EFFECTS OF AGE ON DRIVER
PERFORMANCE, BRAIN WAVE ACTIVITY, AND HEART
RATE VARIABILITY IN TRUCK DRIVERS***

Kolose Saputra

ABSTRACT

The freight industry is the backbone of national economic development, however, transportation safety is a crucial issue, given the high number of truck accidents. This study aims to analyze the effect of age on driver performance, brain wave activity, and heart rate variability in truck drivers. The research method used Partial Least Squares (PLS) to analyze data from two truck driver age groups 31-40 years and 41-60 years with a baseline age of 20-30 years from 50 truck driver participants. The results showed that age had no significant effect on driver performance in terms of response time and accuracy between age groups ($p > 0.05$). Brain wave activity (alpha and theta) also showed no significant difference between age groups ($p > 0.05$). However, there was a striking difference in Heart Rate Variability (HRV) where the 41-60 years age group experienced very significant changes in Low Frequency ($p = 0.000$), High Frequency ($p = 0.000$), and LF/HF Ratio ($p = 0.047$), indicating a decrease in autonomic nervous system response which indicates a decrease in body alertness. Subjective sleepiness level (KSS) showed that the 41-60 years age group experienced lower sleepiness than the younger age group ($p = 0.019$). This finding indicates that although driver cognitive performance is not affected by age, there are significant physiological changes in the Heart Rate Variability (HRV) of drivers aged 41-60 years.

Keywords: *Truck Drivers, Age, Driving Performance, Brain Waves, Heart Rate Variability, Transportation Safety*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Usia Terhadap Performa Pengemudi, Aktivitas Gelombang Otak, dan Variabilitas Detak Jantung pada Pengemudi Truk.” Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak dukungan, bantuan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan moral dan moril selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM, selaku Kepala Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Jakarta sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran, serta arahan yang selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Ludfi Pratiwi Bowo, S.T., M.MST., Ph.D. yang juga turut membimbing dan mendampingi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini serta mengizinkan menggunakan data penelitian Pusat Riset Teknologi Transportasi, Badan Riset dan Inovasi Nasional.
4. Dosen Teknik Industri UPN Veteran Jakarta yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama perkuliahan.
5. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Industri Angkatan 2021 UPN Veteran Jakarta yang telah senantiasa memberikan dukungan serta bantuan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap saran dan masukan untuk penyempurnaan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membacanya.

Jakarta, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Ruang Lingkup.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Penelitian Terdahulu	9
2.2 Landasan Teori.....	11
2.2.1 Usia	11
2.2.2 <i>Karolinska Sleepiness Scale (KSS)</i>	13
2.2.3 <i>Driver Performance</i>	14
2.2.4 <i>Heart Rate Variability</i>	15
2.2.5 <i>Electroencephalography</i>	18
2.2.6 <i>Experimental Design</i>	20
2.2.7 <i>Partial Least Square (PLS)</i>	25
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Tahap Persiapan	29

3.1.1 Lokasi Penelitian	29
3.1.2 Waktu Eksperimen	29
3.1.3 Objek Penelitian	29
3.2 Tahap Pengumpulan Data	29
3.2.1 Jenis dan Sumber Data	29
3.2.2 Teknik Pengumpulan Data	30
3.3 Tahap Pengolahan Data	31
3.4 Tahap Akhir	32
3.5 Model Penelitian	33
3.6 Hipotesis Penelitian	34
3.7 Flowchart Penelitian	37
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Pengumpulan Data	39
4.1.1 Partisipan	39
4.1.2 Hasil Response Time	41
4.1.3 Hasil Akurasi	42
4.1.4 Hasil HRV (<i>Heart Rate Variability</i>)	44
4.1.5 Hasil EEG	49
4.1.6 Hasil Tingkat Kantuk Subjektif (<i>Karolinska Sleepiness Scale</i>)	53
4.2 Pengolahan Data	54
4.2.1 Model	55
4.2.2 <i>Outer Loading</i>	56
4.2.3 Uji Reliabilitas	58
4.2.4 Uji Validitas	59
4.2.5 Uji Korelasi	61
4.2.6 Uji Koefisien Determinasi	63
4.2.7 Uji Hipotesis	64
4.2.8 Rekapitulasi Hipotesis	65
4.2.9 Analisis Hasil Uji Hipotesis	67
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR RIWAYAT HIDUP
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik Faktor Penyebab Kecelakaan LLAJ 2021-2024.....	2
Gambar 1.2	Statistik Kecelakaan Berdasarkan Usia	3
Gambar 2.1	Pendeskripsian LF dan HF.....	17
Gambar 2.2	<i>Polar Heart Rate</i>	18
Gambar 2.3	Muse S (Gen 2).....	20
Gambar 2.4	Experimental Design	20
Gambar 2.5	Kondisi Rural Siang.....	22
Gambar 2.6	Kondisi Rural Malam	22
Gambar 2.7	Kondisi Urban Siang.....	23
Gambar 2.8	Kondisi Urban Malam	23
Gambar 2.9	Motor dengan DRL (Daytime Running Light).....	24
Gambar 2.10	Motor dengan Stiker	24
Gambar 2.11	Motor dengan Stiker dan DRL (Daytime Running Light).....	24
Gambar 2.12	Pengujian Outer Loading.....	26
Gambar 3.1	Model Penelitian	33
Gambar 3.2	Flowchart Penelitian	38
Gambar 4.1	Model.....	55
Gambar 4.2	Output Outer Loading.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kendaraan.....	1
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 2.2 Rekapitulasi Alasan Pembagian Usia.....	13
Tabel 2.3 Skala Karolinska Sleepiness Scale	13
Tabel 2.4 Ringkasan Fitur-Fitur HRV	17
Tabel 4.1 Rekapitulasi Partisipan Supir Truk.....	39
Tabel 4.2 Profil Partisipan	40
Tabel 4.3 Response Time Partisipan	41
Tabel 4.4 Akurasi Partisipan	43
Tabel 4.5 LF Partisipan	45
Tabel 4.6 HF Partisipan.....	46
Tabel 4.7 LF/HF Ratio Partisipan	48
Tabel 4.8 Gelombang Theta Partisipan	50
Tabel 4.9 Gelombang Alpha Partisipan.....	51
Tabel 4.10 KSS Partisipan.....	53
Tabel 4.11 Hasil Uji Reliabilitas	58
Tabel 4.12 Hasil Uji Validitas Konvergen	59
Tabel 4.13 Hasil Uji Validitas Diskriminan	59
Tabel 4.14 Hasil Uji Korelasi.....	61
Tabel 4.15 Hasil Uji Koefisien Determinasi	63
Tabel 4.16 Hasil Uji Hipotesis	64
Tabel 4.17 Rekapitulasi Hasil Uji Hipotesis	65

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Rekapitulasi dan Cara Menghitung Nilai Response Time
- Lampiran 2.** Rekapitulasi dan Cara Menghitung Nilai Akurasi
- Lampiran 3.** Data HRV
- Lampiran 4.** Data EEG
- Lampiran 5.** Dokumentasi Pengambilan Data
- Lampiran 6.** Lembar Konsultasi Pembimbing