

TUGAS AKHIR
ANALISIS ERGONOMI KURSI PENGEMUDI BUS
MENGGUNAKAN METODE *POSTURE EVALUATION INDEX*
(PEI) BERBASIS *VIRTUAL ENVIRONMENT MODELLING*
BERDASARKAN ANTROPOMETRI PENGGUNA

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh:

KHOIRIN TOTOK KHASIANTO
20.02.2079

PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

TUGAS AKHIR
ANALISIS ERGONOMI KURSI PENGEMUDI BUS
MENGGUNAKAN METODE *POSTURE EVALUATION INDEX*
(PEI) BERBASIS *VIRTUAL ENVIRONMENT MODELLING*
BERDASARKAN ANTROPOMETRI PENGGUNA

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh:

KHOIRIN TOTOK KHASIANTO
20.02.2079

PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS ERGONOMI KURSI PENGEMUDI BUS MENGGUNAKAN
METODE *POSTURE EVALUATION INDEX* (PEI) BERBASIS *VIRTUAL
ENVIRONMENT MODELLING* BERDASARKAN ANTROPOMETRI
PENGGUNA**

(ERGONOMIC ANALYSIS OF BUS DRIVER SEATS USING POSTURE EVALUATION
INDEX (PEI) METHOD BASED ON VIRTUAL ENVIRONMENT MODELLING BASED
ON USER ANTHROPOMETRY)

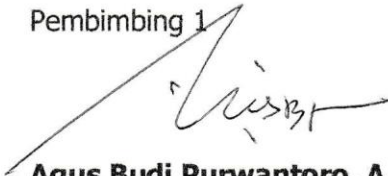
Disusun oleh :

KHOIRIN TOTOK KHASIANTO

20.02.2079

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Agus Budi Purwantoro. A.TD.,MT

NIP. 196603261986031007

Tanggal 1 Juli 2024

Pembimbing 2



Helmi Wibowo, S.Pd., M.T

NIP. 199006212019021001

Tanggal 28 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS ANALISIS ERGONOMI KURSI PENGEMUDI BUS
MENGUNAKAN METODE *POSTURE EVALUATION INDEX* (PEI)
BERBASIS *VIRTUAL ENVIRONMENT MODELLING* BERDASARKAN
ANTROPOMETRI PENGGUNA**

(ERGONOMIC ANALYSIS OF BUS DRIVER SEATS USING POSTURE EVALUATION INDEX (PEI) METHOD BASED ON VIRTUAL ENVIRONMENT MODELLING BASED ON USER ANTHROPOMETRY)

Disusun oleh:

KHOIRIN TOTOK KHASIANTO

20.02.2079

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 1 Juli 2024

Ketua sidang

Alfan Baharuddin, S.SiT., MT.

NIP. 198409232008121002

Penguji 1

Langgeng Asmoro, S.Pd., M.Si.

NIP. 199309072019021002

Penguji 2

Agus Budi Purwantoro, A.TD., MT.

NIP. 196603261986031007

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



Ery Muthoriq, S.T., M.T
NIP. 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Khoirin Totok Khasianto

Notar : 20.02.2079

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa proposal tugas akhir dengan judul "Analisis Ergonomi Kursi Pengemudi Bus Menggunakan Metode *Posture Evaluation Index* (PEI) Berbasis *Virtual Environment Modelling* Berdasarkan *Antropometri* Pengguna " ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga pendidikan tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang atau lembaga lain.

Dengan demikian, saya menyatakan bahwa proposal tugas akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dari hasil karya penulis lain atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi hukum yang berlaku

Tegal, 27 Juni 2024



Menyatakan

Khoirin Totok Khasianto

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan proposal tugas akhir ini yang berjudul "Analisis Ergonomi Kursi Pengemudi Bus Menggunakan Metode *Posture Evaluation Index (PEI)* Berbasis *Virtual Environment Modelling* Berdasarkan *Antropometri* Pengguna" dengan sebaik-baiknya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat disusun dengan baik karena adanya bantuan dari berbagai pihak yang ikhlas telah merelakan sebagian waktunya, tenaga dan pikiran demi membantu penulis dalam menyusun tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penuh rasa hormat kepada :

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Ery Muthoriq, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif.
3. Bapak Agus Budi Purwantoro, A.TD., M.T. selaku dosen pembimbing utama.
4. Bapak Helmi Wibowo, S.Pd., M.T selaku dosen pembimbing pendamping.
5. Seluruh tenaga pengajar Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif atas ilmu yang telah diberikan selama proses perkuliahan di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
6. Kedua Orang tua saya Bapak Kasbi dan Ibu Sunarsih selaku orang tua saya yang senantiasa berdoa, membimbing, dan menjadi guru terbaik saya yang selalu mendukung secara moril dan materil sehingga proposal tugas akhir ini dapat tersusun.
7. Serta kakak saya Khoirul Nur Aisyah yang selalu memotivasi saya;

Dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu dibutuhkan segala kritik dan saran untuk menyempurnakan penulisan.

Tegal, 27 Juni 2024

Yang Menyatakan

Khoirin Totok Khasianto

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
INTISARI	ix
<i>ABSTRACT</i>.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian	3
I.5 Manfaat Penelitian.....	4
I.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Ergonomi	6
II.2 Antrophometri	7
II.3 Kursi Pengemudi.....	9
II.4 Posture Duduk Pengemudi	10
II.4 Musculoskeletal Disorders (MSDs).....	11
II.5 Metode Posture Evaluation Index.....	12
II.6 Virtual Environment Modelling	14
II.7 <i>Software CAD</i> (menggambar).....	15
II.7 Software Jack.....	15
II.8 Jack Task Analysis Toolkit (TAT).....	16
II.10 Penelitian yang relevan	18
BAB III METODE PENELITIAN	21
III.1 Lokasi Penelitian	21

III.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	21
III.3 Metode Penelitian	22
III.4 Bahan Penelitian.....	22
III.5 Alat Penelitian	23
III.6 Teknik Pengambilan Data	25
III.7 Teknik Pengolahan Data.....	28
III.8 Diagram Alir Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
IV.1 Analisis Kondisi Awal Kursi Pengemudi.....	34
IV.2 Rekomendasi Desain Perbaikan	44
IV.3 Analisis Postur Tubuh Pengemudi.....	50
IV.4 Pembahasan dan Rekomendasi.....	53
BAB V PENUTUP	58
V.1 Kesimpulan	58
V.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Sudut postur mengemudi.....	10
Gambar II.2	Posisi mengemudi yang benar.....	11
Gambar III.1	Meteran.....	23
Gambar III.2	Goniometer.....	24
Gambar III.3	Handphone.....	24
Gambar III.4	Tripod.....	25
Gambar III.5	Laptop.....	25
Gambar III.6	Tampilan Software CAD.....	28
Gambar III.7	Tampilan awal software jack 8.4.....	29
Gambar III.8	Diagram Air Penelitian	31
Gambar IV.1	Kondisi Awal Kursi Pengemudi.....	34
Gambar IV.2	Virtual environment kursi pengemudi lama	38
Gambar IV.3	Fitur untuk membuat virtual human modelling	39
Gambar IV.4	Tampilan fitur built human.....	39
Gambar IV.5	Posture tubuh yang tersedia pada fitur posture library	41
Gambar IV.6	Penyesuaian postur kerja kursi lama	41
Gambar IV.7	Hasil Analisis LBA Pada Desain Kursi Lama.....	42
Gambar IV.8	Hasil analisis OWAS pada desain kursi lama.....	43
Gambar IV.9	Hasil analisis RULA Pada Desain Kursi Lama	43
Gambar IV.10	Penyesuaian Postur Kerja Kursi Perbaikan Pertama	45
Gambar IV.11	Hasil analisis LBA pada Pada Desain Perbaikan Pertama.....	45
Gambar IV.12	Hasil analisis OWAS pada Pada Desain Perbaikan Pertama.....	46
Gambar IV.13	Hasil analisis RULA pada Pada Desain Perbaikan Pertama	46
Gambar IV.14	Penyesuaian Postur Kerja Kursi Perbaikan Kedua.....	47
Gambar IV.15	Hasil analisis LBA pada Pada Desain Perbaikan Kedua	48
Gambar IV.16	Hasil analisis OWAS pada Pada Desain Perbaikan Kedua	49
Gambar IV.17	Hasil analisis RULA pada Pada Desain Perbaikan Kedua.....	49
Gambar IV.18	Desain Kursi Perbaikan Pertama	56
Gambar IV.19	Desain Kursi Perbaikan Kedua	57

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Data antropometri orang Indonesia	8
Tabel II.2	Penelitian yang relevan	18
Tabel III.1	Waktu Penelitian.....	21
Tabel III.2	Form pengukuran sudut gerak sendi.....	26
Tabel III.3	Form Wawancara	27
Tabel III.4	Dimensi Tubuh yan Dibutuhkan Penelitian	28
Tabel IV.1	Dimensi Awal Kursi Pengemudi.....	35
Tabel IV.2	Dimensi Tubuh yang Dibutuhkan Penelitian.....	36
Tabel IV.3	Hasil Pengukuran sudut postur pengemudi.....	37
Tabel IV.4	Percentil yang digunakan peneliti	40
Tabel IV.5	Rekomendasi Sudut Postur Pengemudi	51
Tabel IV.6	Tabel Hasil Analisis Sudut Postur Pengemudi	52
Tabel IV.7	Perbandingan Hasil PEI kursi lama dan kursi perbaikan.....	53
Tabel IV.8	Spesifikasi Kursi Pertama	56
Tabel IV.9	Spesifikasi Kursi Kedua.....	57

INTISARI

Salah satu faktor penyebab kecelakaan bus adalah pengemudi yang mengalami kelelahan pada saat bekerja oleh karena itu pekerjaan mengemudi merupakan pekerjaan yang sangat berisiko tinggi mengalami kelelahan kerja atau disebut juga dengan *musculoskeletal disorder*. Di PT.Dwi Raya Laksana yang dilakukan dengan cara wawancara dengan sampel 5 pengemudi didapatkan hasil bahwa saat mengemudi dalam perjalanan jauh sering mengalami kelelahan terutama dibagian punggung, tangan, kaki, dan leher yang disebabkan oleh tinggi kursi terlalu pendek dengan sopir sehingga peneliti melakukan penelitian tentang ergonomi kursi pengemudi dan merekomendasikan kursi perbaikan. Penelitian ini menggunakan metode *Posture Evaluation Index* dimana metode merupakan suatu pengembangan dari fitur TAT yang ada di dalam *software jack 8.4*.

Dari hasil penelitian ini menghasilkan penurunan nilai PEI dari desain kursi awal dan kursi perbaikan 1 adalah LBA sebesar 207, OWAS sebesar 1, RULA sebesar 0, dan nilai PEI sebesar 0,247 sedangkan perbandingan antara kursi awal dan kursi perbaikan 2 adalah LBA sebesar 327, OWAS sebesar 2, RULA sebesar 0, dan nilai PEI sebesar 0,517.

Hasil dari percobaan desain perbaikan yang dapat direkomendasikan adalah desain kursi perbaikan pertama dengan spesifikasi tinggi kursi 140 cm, panjang alas 41,5 cm, 45,6 cm, tebal alas 15 cm, panjang senderan 82 cm, tebal senderan 8,8 cm, dan sudut kemiringan senderan 8 derajat. Adapun spesifikasi rekomendasi desain perbaikan yang kedua adalah tinggi kursi 140 cm, panjang alas 41,5 cm, 45,6 cm, tebal alas 15 cm, panjang senderan 81 cm, tebal senderan 9 cm, dan sudut kemiringan senderan 13 derajat.

Kata Kunci : Kursi Pengemudi Bus, *Posture Evaluation Index*, *Environment Modelling*, Ergonomi, *Redesign*, *Software Jack*.

ABSTRACT

One of the factors causing bus accidents is drivers who experience fatigue while working, therefore driving is a job that has a very high risk of experiencing work fatigue or also known as musculoskeletal disorder. In PT.Dwi Raya Laksana which was carried out by interviewing a sample of 5 drivers The results showed that when driving on long journeys, they often experience fatigue, especially in the back, hands, legs and neck, which is caused by the seat height being too short for the driver, so researchers conducted research on the ergonomics of the driver's seat and recommended improved seats. This research uses the Posture Evaluation Index method, where the method is a development of the TAT feature in the Software Jac 8.4.

The results of this research resulted in a decrease in the PEI value of the initial chair design and improved chair 1, namely LBA of 207, OWAS of 1, RULA of 0, and PEI value of 0.247 while the comparison between initial seat and repair seat 2 is LBA of 327, OWAS of 2, RULA of 0, and PEI value of 0.517.

The results of the improvement design experiment that can be recommended are the first improvement chair design with specifications for seat height 140 cm, base length 41.5 cm, 45.6 cm, base thickness 15 cm, backrest length 82 cm, backrest thickness 8.8 cm, and backrest tilt angle 8 degrees. The specifications for the second recommended design improvement are chair height 140 cm, base length 41.5 cm, 45.6 cm, base thickness 15 cm, backrest length 81 cm, backrest thickness 9 cm, and backrest tilt angle 13 degrees.

Keywords : *Bus Driver's Seat, Posture Evaluation Index, Environment Modeling, Ergonomics, Redesign, Software Jack.*