

SKRIPSI
ANALISIS ERGONOMI *SEAT* PENGEMUDI BUS
MENGGUNAKAN METODE RULA, LBA, DAN CMDQ
GUNA MENCAPAI SNI 9011:2021



Disusun oleh:

ALDY MAULANA
21.021.003

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS ERGONOMI *SEAT* PENGEMUDI BUS MENGUNAKAN METODE RULA, LBA, DAN CMDQ GUNA MENCAPAI SNI 9011:2021

(ANALYSIS OF BUS DRIVER SEAT ERGONOMICS USING RULA, LBA, AND CMDQ
METHODS TO ACHIEVE SNI 9011:2021)

Disusun oleh:

Aldy Maulana

21021003

Telah Disetujui oleh:

Pembimbing

Tanggal : 19 Juni 2025



Buang Turasno, A.TD.,M.T

NIP. 196502201988031007

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS ERGONOMI SEAT PENGEMUDI BUS
MENGUNAKAN METODE METODE RULA, LBA, DAN CMDQ
GUNA MENCAPAI SNI 9011:2021

(ANALYSIS OF BUS DRIVER SEAT ERGONOMICS USING RULA, LBA, AND CMDQ
METHODS TO ACHIEVE SNI 9011:2021)

Disusun oleh:

Aldy Maulana

21021003

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 8 Juli 2025

Ketua sidang

Rifano, M.T.

NIP.19850415201921003

Penguji 1

Ethys Pranoto, M.T.

NIP.198006022009121001

Penguji 2

Buang Turasno, A.TD.,M.T

NIP. 196502201988031007

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknologi Rekayasa Otomotif



Ery Muthoriq, S.T.,M.T

NIP.19837042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Aldy Maulana

Notar : 21021003

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa proposal tugas akhir dengan judul " Analisis Ergonomi *Seat* Pengemudi Bus Menggunakan Metode RULA, LBA, dan CMDQ Guna Mencapai SNI 9011:2021" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik disuatu 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 peneliti lain atau dengan sengaja mengajukan karja atau pendapat yang merupakan hasil karya peneliti lain, maka peneliti bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 10 Juli 2025

Menyatakan



Aldy Maulana

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kepada Allah S.W.T yang telah memberikan Kesehatan, kelancaran, waktu, dan kesempatan yang diberikan sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan. Tugas Akhir berjudul "ANALISIS ERGONOMI *SEAT* PENGEMUDI BUS MENGGUNAKAN METODE *RULA*, *LBA*, DAN *CMDQ* GUNA MENCAPAI SNI 9011:2021"

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan hasil dari bimbingan, petunjuk, dan perhatian yang telah dilimpahkan oleh dosen pembimbing. Sehubungan dengan itu, peneliti mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Direktur Politeknik keselamatan Transportasi Jalan Bapak Bambang Istiyanto, S.Si.T.,MT
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T.,M.T., selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif.
3. Bapak Buang Turasno, A.TD.,M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, bimbingan, dan arahan selama penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Rifano, M.T selaku dosen pembimbing akademik sekaligus ketua penguji yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Ethys Pranoto, M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan tugas akhir.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif Politeknik keselamatan Transportasi Jalan atas ilmu dan pengalaman yang telah disampaikan.
7. Bapak Alfian Baharuddin, S.SiT.,MT selaku Kepala Pusat Pembangunan Karakter (Kapusbangkar) serta pelatih, pembina, dan pengasuh yang sudah mendidik dan mendisiplinkan taruna selama 4 (empat) tahun pendidikan di Kampus Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

8. Kedua orang tua tersayang Ibu Udi Lestari dan Bapak Sabikul Choerin selaku orang tua yang selalu menjadi *support system* dan doa selama menempuh pendidikan dikampus tercinta.
9. Saudara kandung Alfian Nur Hidayat dan Aura Shinta Lamusu selaku kakak dan adek yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat.
10. Vinda Ayu Permata Sari, SE atas kehadiran, dukungan, cinta dan peran besarnya dalam mendampingi penulis dalam menyusun skripsi.
11. Teman sekaligus keluarga TRO A Sandy Indra Kapotha yang telah memberikan semangat, motivasi, nasehat dan mengajarkan *respect* ke sesama rekan yang lain.
12. Rekan-rekan taruna angkatan XXXII yang selalu menemani dan memberikan semangat serta berbagi pengalaman selama 4 (empat) tahun menjalani pendidikan bersama.

Peneliti menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Kritik dan saran sangat diharapkan untuk penyempurnaan, dan semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Tegal , 10 Juli 2025



Aldy Maulana

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	2
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah	4
I.3. Batasan Masalah	5
I.4. Tujuan	5
I.5. Manfaat.....	6
I.6. Sistematika penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
II.1. SNI 9011:2021	8
II.2. Seat Pengemudi.....	9
II.3. Posisi Duduk Pengemudi.....	10
II.4. Ergonomi	13
II.5. Antrophometri	15
II.6. Muscoloskeletal Disorders (MSDs)	18
II.7. Rapid Upper Limb Asessment (RULA).....	20
II.8. Lower Back Analysis (LBA).....	23
II.9. <i>Cornell Muscoloskeletal Discomfort Quistionnaires</i> (CMDQ)	24
II.10. Software Jack	25
II.11. Virtual Environtment Modelling	26
II.12. Penelitian Yang Relevan.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
III.1. Lokasi Penelitian.....	31
III.2. Waktu Penelitian.....	32
III.3. Metode Penelitian	33
III.4. Bahan Penelitian	34

III.5. Instrumen Penelitian	34
III.6. Teknik Pengambilan Data	39
III.7. Teknik Pengolahan Data	41
III.8. Diagram Alir Penelitian	44
BAB IV	48
IV.1. Hasil Penelitian	48
IV.2. Rekomendasi Seat Pengemudi Baru	67
IV.3. Pembahasan	74
BAB V	80
V.1. Kesimpulan	80
V.2. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	85
RIWAYAT HIDUP.....	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Kondisi eksisting seat pengemudi bus DAMRI Purwokerto	9
Gambar II. 2 Posisi duduk mengemudi ideal	12
Gambar II. 3 Intensitas gangguan keluhan muscoloskeletal	19
Gambar II. 4 Cornell Muscoloskeletal Discomfort Quistionnaires (CMDQ) worksheet	25
Gambar III. 1 Lokasi Penelitian Perum DAMRI Cabang Purwokerto	31
Gambar III. 2 Lokasi Penelitian Kampus Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal	31
Gambar III. 3 Lokasi Letak Penelitian Kampus Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.....	32
Gambar III. 4 Lokasi Letak Penelitian Perum DAMRI Cabang Purwokerto.....	32
Gambar III. 5 Meteran Gulung	35
Gambar III. 6 Goniometer	35
Gambar III. 7 Lembar Kerja Cornell Muscoloskeletal Discomfort Quistionnaires (CMDQ)	36
Gambar III. 8 Tampilan Kerja Manekin Software Jack 8.4.....	36
Gambar III. 9 Handphone Type Realme c13.....	37
Gambar III. 10 Alat Tulis.....	38
Gambar III. 11 Laptop Type Msi Modern 14.....	38
Gambar III. 12 Diagram Alir Penelitian	44
Gambar IV. 1 Pengukuran Dimensi Seat Pengemudi Lama	48
Gambar IV. 2 Desain Seat Pengemudi Lama	49
Gambar IV. 3 Pengukuran Posisi Sudut Pengemudi	50
Gambar IV. 4 Virtual Environment Seat Pengemudi Lama	58
Gambar IV. 5 Tahap Scalling pada human modelling	59
Gambar IV. 6 Tampilan kerja Build Human	59
Gambar IV. 7 Simulasi Aktifitas Kerja dan Penyesuaian Postur Tubuh Virtual Human Modelling.....	61
Gambar IV. 8 Task Entry RULA.....	61
Gambar IV. 9 Hasil RULA Seat Lama	62
Gambar IV. 10 Toolkit LBA Seat Lama	64
Gambar IV. 11 Headrest	67
Gambar IV. 12 Dukungan Lumbar	68
Gambar IV. 13 Sandaran Punggung.....	68
Gambar IV. 14 Kontur Dudukan	68
Gambar IV. 15 Armrest.....	69
Gambar IV. 16 Hasil RULA Seat Pengemudi Baru	70
Gambar IV. 17 Toolkit LBA Seat Baru.....	72
Gambar IV. 18 Desain Seat Baru	78

DAFTAR TABEL

Table II. 1 Rekomendasi Sudut Postur Mengemudi	12
Table II. 2 Tabel Data Antrophometri Orang Indonesia	17
Table II. 3 Interpretasi Final Score RULA pada Tabel C	23
Table II. 4 Penelitian Terdahulu	27
Tabel III. 1 Waktu Penelitian.....	33
Tabel III. 2 Form Sudut Gerak Sendi.....	39
Tabel III. 3 Form Wawancara	40
Table IV. 1 Hasil Identifikasi Dimensi Seat Pengemudi lama	49
Table IV. 2 Hasil Pengukuran Sudut Pengemudi	51
Table IV. 3 Hasil Analisis Pengukuran Sudut Pengemudi.....	52
Table IV. 4 Data Perolehan CMDQ.....	55
Table IV. 5 Perhitungan skor keluhan berdasarkan CMDQ	56
Table IV. 6 Percentil yang digunakan.....	60
Table IV. 7 Skor RULA Seat Lama.....	62
Table IV. 8 Skor LBA Seat Lama.....	64
Table IV. 9 Komparasi Hasil Aktual Seat Lama dengan SNI 9011:2021	65
Table IV. 10 Hubungan Antara Area Keluhan CMDQ - Solusi Desain Seat Baru	69
Table IV. 11 Skor RULA Seat Baru.....	70
Table IV. 12 Skor LBA Seat Baru	72
Table IV. 13 Komparasi Hasil Aktual Seat Baru dengan SNI 9011:2021	73
Table IV. 14 Kaitan Keluhan CMDQ Dengan RULA dan LBA	75
Table IV. 15 Perbandingan Hasil RULA dan LBA Seat Lama dan Seat Baru.....	76
Table IV. 16 Evaluasi Kesesuaian Desain Seat Baru Terhadap SNI9011:2021 ..	77
Table IV. 17 Spesifikasi Desain Seat Baru	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Postur Pengemudi	85
Lampiran 2. Dokumentasi Pengukuran Dimensi Seat Pengemudi	90
Lampiran 3 Dokumentasi CMDQ Keluhan Otot Rangka Pada Pengemudi Bus ..	91
Lampiran 4 Lembar Kerja Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ)	92
Lampiran 5. Hasil Simulasi RULA Seat Lama	96
Lampiran 6. Hasil Simulasi LBA Seat Lama.....	101
Lampiran 7. Hasil Analisis RULA Seat Baru.....	104
Lampiran 8. Hasil Analisis LBA Seat Baru	109

INTISARI

Desain *seat* pengemudi yang tidak ergonomis dapat menyebabkan gangguan otot rangka (*musculoskeletal disorders*) seperti nyeri pada punggung, leher, dan bahu, terutama pada pengemudi bus yang bekerja dalam durasi lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan dan risiko ergonomi pada seat pengemudi bus Perum DAMRI Purwokerto, serta merancang ulang *seat* yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 9011:2021. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengisian kuesioner *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ), simulasi postur kerja dengan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Lower Back Analysis* (LBA) menggunakan *software Jack 8.4*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa seat lama memiliki skor RULA 5–7 (risiko tinggi) dan LBA maksimum 596 N, dengan keluhan terbanyak pada punggung atas, punggung bawah, dan pinggul. Setelah dilakukan redesain, *seat* baru menunjukkan penurunan skor RULA menjadi 2–3 (risiko rendah) dan LBA menjadi 542 N.

Penurunan ini mengindikasikan peningkatan postur dan kenyamanan kerja. Desain baru juga telah memenuhi aspek utama yang dipersyaratkan dalam SNI 9011:2021. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan desain *seat* pengemudi yang ergonomis di industri transportasi.

Kata Kunci: Ergonomi, *Seat* Pengemudi Bus, *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), *Lower Back Analysis* (LBA), *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ), Gangguan Otot Rangka (GOTRAK), SNI 9011:2021.

ABSTRACT

Unergonomic driver seat design can cause musculoskeletal disorders such as back, neck, and shoulder pain, especially in bus drivers who work for long periods. This study aims to evaluate the level of comfort and ergonomic risks in the Perum DAMRI Purwokerto bus driver seat, as well as to redesign the seat in accordance with the Indonesian National Standard (SNI) 9011:2021. The methods used in this study include filling out the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ), simulating work postures with Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and Lower Back Analysis (LBA) using Jack 8.4 software.

The analysis results showed that the old seat had a RULA score of 5–7 (high risk) and a maximum LBA of 596 N, with the most complaints in the upper back, lower back, and hips. After the redesign, the new seat showed a decrease in the RULA score to 2–3 (low risk) and LBA to 542 N.

This decrease indicates an increase in posture and work comfort. The new design has also met the main aspects required in SNI 9011:2021. This study is expected to be a reference in the development of ergonomic driver seat designs in the transportation industry.

Keywords: Ergonomics, Bus Driver Seat, Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Lower Back Analysis (LBA), Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ), Musculoskeletal Disorders (GOTRAK), SNI 9011:2021.