

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Indonesia terus menghadapi tantangan besar dalam meningkatkan keselamatan lalu lintas, seiring dengan tingginya tingkat kecelakaan yang terjadi di berbagai wilayah. Berdasarkan data terbaru, pada tahun 2024, jumlah kecelakaan lalu lintas meningkat signifikan dibanding tahun sebelumnya. Menurut Korlantas Polri, hingga Oktober 2024, tercatat 220.647 kasus kecelakaan, dengan korban meninggal dunia mencapai 22.970 jiwa (Selma Aulia, 2024). Sedangkan, dengan berdasarkan data terbaru dari Korlantas Polri, selama periode Operasi Lilin 2024/2025 yang berlangsung dari 21 Desember 2024 hingga 2 Januari 2025, tercatat 3.434 kasus kecelakaan lalu lintas, dengan 247 korban meninggal dunia (PPID Korlantas Polri, 2024). Dari jumlah tersebut, faktor manusia menjadi penyebab utama kecelakaan, dengan kontribusi yang konsisten sebesar 61–63%. Faktor manusia ini meliputi kelelahan, gangguan kesehatan, serta ketidaknyamanan fisik yang dialami selama berkendara. Salah satu aspek yang sering diabaikan adalah desain *seat* pengemudi yang tidak ergonomis, yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan dan menurunkan konsentrasi, sehingga meningkatkan risiko kecelakaan (Dr. Bagus A., 2004)

Salah satu gangguan kesehatan yang sering dialami oleh pengemudi, terutama yang menghabiskan waktu lama di jalan, adalah *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*. Gangguan ini mencakup masalah pada otot, sendi, dan tulang, yang sering kali disebabkan oleh posisi duduk yang kurang ergonomis dalam durasi waktu yang panjang. Pengemudi bus, sebagai kelompok pekerja dengan jadwal kerja yang panjang, kondisi jalan yang bervariasi, dan tuntutan operasional yang tinggi, sangat rentan terhadap MSDs. Menurut penelitian yang diterbitkan oleh *Occupational Health and Safety Journal* (2021), lebih dari 70% pengemudi kendaraan niaga melaporkan keluhan pada punggung bawah, bahu, dan leher akibat posisi duduk yang tidak mendukung. *Seat* pengemudi yang tidak dapat mendukung postur tubuh dengan baik, terutama pada bagian punggung bawah (lumbar), leher, dan paha, dapat memicu nyeri kronis, kelelahan, serta gangguan fisik lainnya.

Selain itu, ketidaknyamanan yang dirasakan selama mengemudi dapat berdampak negatif pada produktivitas kerja, kemampuan berkendara, serta keselamatan penumpang dan pengguna jalan lainnya (Muhammad Ajmal, 2021).

Metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) merupakan salah satu teknik evaluasi ergonomi yang dirancang untuk menilai risiko gangguan muskuloskeletal pada anggota tubuh bagian atas akibat postur kerja yang tidak sesuai. Penggunaan metode ini dalam analisis ergonomi seat pengemudi bus memungkinkan identifikasi faktor risiko dan penentuan tingkat intervensi yang diperlukan guna mengurangi potensi cedera serta meningkatkan kenyamanan kerja (Marta Gómez-Galán, 2020). Penggunaan metode RULA dalam analisis ergonomi menjadi penting karena memungkinkan evaluasi cepat terhadap risiko postur kerja yang dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal. Dengan mengidentifikasi faktor risiko dan menentukan tingkat intervensi yang diperlukan, metode ini membantu dalam merancang solusi ergonomis agar kenyamanan dan kesehatan lebih terjaga pekerja. Oleh karena itu, analisis RULA sangat diperlukan untuk mengidentifikasi risiko ergonomis pada tubuh bagian atas dan merancang intervensi yang tepat guna mengurangi risiko cedera jangka panjang (Abdul Halek, 2025).

Analisis punggung bawah (*Lower Back Analysis atau LBA*) merupakan pendekatan penting dalam bidang ergonomi dan kesehatan kerja yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan Mengurangi peluang munculnya *Low Back Pain* (LBP)/ nyeri punggung bawah di kalangan pekerja. *Lower Back Pain* (LBP) adalah salah satu keluhan muskuloskeletal yang paling umum dan dapat berdampak signifikan terhadap produktivitas serta kualitas hidup individu. Salah satu metode analisis yang digunakan dalam LBA adalah alat analisis punggung bawah yang terdapat dalam perangkat lunak *Jack* dari *Siemens*. Alat ini memungkinkan evaluasi postur kerja dan beban yang diterima oleh punggung bawah selama aktivitas tertentu, sehingga membantu dalam penilaian risiko ergonomis dan perancangan intervensi yang tepat untuk mencegah LBP. Penekanan pentingnya analisis konseptual terhadap LBP yang disebabkan oleh postur duduk yang tidak ergonomis, khususnya pada pengemudi kendaraan. Mengidentifikasi berbagai jenis

nyeri, terutama LBP, yang timbul akibat postur duduk yang salah, dan menyoroti perlunya intervensi ergonomis dalam desain seat kendaraan untuk mengurangi risiko tersebut.

Dalam upaya mengatasi tantangan ini, diperlukan analisis ergonomis yang menyeluruh untuk mengevaluasi dan meningkatkan desain *seat* pengemudi bus. Salah satu metode yang efektif untuk memahami dan mengukur ketidaknyamanan fisik adalah *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires* (CMDQ). CMDQ adalah instrumen survei yang dirancang untuk mengevaluasi tingkat ketidaknyamanan yang dirasakan pada berbagai bagian tubuh, seperti leher, bahu, punggung, pinggang, lengan, dan kaki. Dalam penelitian ini, CMDQ akan digunakan untuk mengumpulkan data subjektif dari pengemudi bus mengenai bagian tubuh yang paling sering mengalami rasa tidak nyaman atau nyeri selama bekerja. Hasil dari kuesioner ini akan dianalisis untuk mengidentifikasi pola keluhan yang umum terjadi dan menentukan area tubuh yang paling membutuhkan perhatian. Data yang diperoleh dari CMDQ akan menjadi dasar dalam merancang desain *seat* pengemudi yang lebih ergonomis, dengan tujuan utama mengurangi tekanan pada area tubuh yang rentan terhadap gangguan *Musculoskeletal* (Alya Niza Aulia, 2013).

Dalam dunia industri modern, efisiensi dan keselamatan kerja menjadi faktor utama dalam perancangan sistem produksi dan tempat kerja. Salah satu aspek yang menjadi perhatian utama adalah ergonomi, yaitu bagaimana desain lingkungan kerja dapat mendukung kenyamanan, keamanan, dan produktivitas pekerja. Untuk membantu analisis ergonomi dalam berbagai industri, *Siemens* mengembangkan *software Jack* sebagai bagian dari *Tecnomatix Digital Manufacturing Solutions*. *Software Jack* dari *Siemens* adalah perangkat lunak simulasi ergonomi yang digunakan untuk menganalisis interaksi manusia dengan lingkungan kerja dalam berbagai industri, seperti manufaktur, otomotif, dan transportasi. memungkinkan visualisasi dan evaluasi ergonomi melalui fitur seperti *human modeling*, analisis postur menggunakan metode RULA, LBA, dan NIOSH, serta simulasi tugas untuk menilai kelelahan dan risiko cedera. Dengan kemampuan *collision detection*, *reach analysis*, dan integrasi dengan CAD, Jack membantu insinyur dan ergonomis mengoptimalkan desain tempat kerja guna

meningkatkan keselamatan, kenyamanan, dan produktivitas pekerja (Lad, 2018).

Penelitian ini diarahkan untuk memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 9011:2021, yang menjadi pedoman utama dalam penerapan ergonomi di lingkungan kerja. SNI 9011:2021 menetapkan kriteria yang harus dipenuhi dalam merancang *seat* kerja, termasuk aspek kenyamanan, keselamatan, dan kesehatan pengguna. Dengan merancang *seat* pengemudi bus yang sesuai dengan standar ini, diharapkan dapat tercipta lingkungan kerja yang lebih sehat bagi pengemudi, sehingga risiko kecelakaan yang disebabkan oleh kelelahan fisik atau gangguan kesehatan dapat diminimalkan. Desain *seat* yang ergonomis tidak hanya meningkatkan kualitas hidup pengemudi, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap keselamatan lalu lintas secara keseluruhan (Jonathan Widhia Putra, 2024)

Melalui pendekatan yang sistematis, penelitian ini mengintegrasikan metode *Rapid Upper Limb Assesement* (RULA), *Lower Back Analysis* (LBA), dan *Cornell Musculoskeletal Discomfort Quistionnaires* (CMDQ), simulasi ergonomi menggunakan *Software Jack 8.4*, dan penerapan pada SNI 9011:2021. Dengan demikian, penelitian mengenai " Analisis Ergonomi Seat Pengemudi Bus Menggunakan Metode *Rapid Upper Limb Assesement* (RULA), *Lower Back Analysis* (LBA), dan *Cornell Musculoskeletal Discomfort Quistionnaires* (CMDQ) guna mencapai SNI 9011:2021" diharapkan dapat memberikan solusi yang komprehensif dalam memperbaiki *seat* pengemudi yang ergonomis dan aman bagi pengemudi bus. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan penting dalam pengembangan desain *seat* pengemudi yang lebih baik untuk industri transportasi, sekaligus mendukung peningkatan keselamatan dan efisiensi transportasi di Indonesia.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas terdapat beberapa permasalahan yaitu:

1. Bagaimana kondisi *seat* pengemudi bus di Perum DAMRI Cabang Purwokerto?
2. Bagaimana cara menganalisis kondisi tubuh pengemudi menggunakan metode *Cornell Muscolokeletal Discomfort Quistionnarie* (CMDQ)?
3. Bagaimana cara menganalisis potensi bahaya ergonomi pada desain

seat menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assesement* (RULA) dan *Lower Back Analysis* (LBA) melalui Software Jack 8.4?

4. Bagaimana desain *seat* pengemudi bus yang ergonomis sesuai SNI 9011:2021?

I.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan tetap terfokus, peneliti menetapkan batasan masalah berdasarkan rumusan yang telah dibuat.

1. Penelitian yang dilakukan hanya pada *seat* pengemudi bus di Perum DAMRI Cabang Purwokerto.
2. Pengukuran antropometri dilakukan terhadap pengemudi bus di Perum DAMRI Cabang Purwokerto.
3. Rancangan *seat* pengemudi yang direkomendasikan tidak mempertimbangkan:
 - Unsur bahan baku yang digunakan.
 - Proses dalam menyusun rancangan desain.
 - Estimasi biaya dalam proses pembuatan.
4. Hasil dari penelitian adalah *seat* pengemudi bus Di Perum DAMRI Cabang Purwokerto yang dianalisis dengan *Software Jack 8.4*.
5. Penelitian berfokus pada analisis ergonomi dari hasil usulan desain *seat* pengemudi yang sudah dibuat berdasar metode RULA, LBA, CMDQ, dan SNI 9011:2021.

I.4. Tujuan

Tujuan penelitian diantaranya, yaitu:

1. Mengetahui kondisi *seat* pengemudi bus.
2. Mengetahui bagian tubuh yang terdampak risiko keluhan muscoloskeletal melalui metode *Cornell Musculoskeletal Discomfort Quistionnarie* (CMDQ).
3. Mendesain *seat* pengemudi bus yang ergonomi menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assesement* (RULA) dan *Lower Back Analysis* (LBA) melalui *software jak 8.4*.

4. Kesesuaian desain *seat* pengemudi bus dengan SNI 9011:2021.

I.5. Manfaat

1. Bagi Kampus
Menambah wawasan taruna/i tentang analisis ergonomi *seat* dengan software dan menjadi referensi penelitian selanjutnya.
2. Bagi Peneliti
Menjadi wadah bagi peneliti dalam menuangkan ide serta penelitian yang bisa diterapkan untuk umum terutama dibidang Teknologi Rekayasa Otomotif dan ergonomis.
3. Bagi Perum DAMRI Cabang Purwokerto
Menjadi aset Perusahaan untuk dapat digunakan sebagai usulan desain ulang *seat* yang sesuai dengan antropometri pengemudi.

I.6. Sistematika penulisan

Pada penelitian penelitian ini dapat diuraikan menjadi 5 bab diantaranya meliputi :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah yang diambil, Batasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penelitian. Bab ini menguraikan alasan dilakukannya penelitian dengan dilihat dari beberapa permasalahan yang ada.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang landasan teori yang digunakan sebagai sumber/ referensi dan penelitian yang relevan serta memberikan penjelasan secara rinci mengenai metode yang digunakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas metode pelaksanaan penelitian, pengumpulan data, analisis hasil penelitian, dan tahapan pengolahan data yang akan digambarkan dalam diagram alir atau *flowchart*.

BAB IV HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil dari pengolahan data yang telah diperoleh menggunakan metode penelitian *Rapid Upper Limb Assesement* (RULA), *Lower Back Analysis* (LBA), dan *Cornell Musculoskeletal Discomfort Quistionnaires* (CMDQ) dengan mengacu pada SNI 9011:2021 dan

disimulasikan menggunakan *Software Jack 8.4*.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas mengenai Kesimpulan serta saran daripada hasil penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan yang didapat berupa jawaban dari rumusan masalah, sedangkan saran membahas tentang apa yang diharapkan peneliti mengenai penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Mencakup sumber informasi dan referensi yang digunakan untuk mendukung dalam penelitian.