



Department of Digital Business

**Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)**

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 3050-3057

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

---

## Analisis Postur Kerja Ergonomis pada Kegiatan Praktikum di Bengkel Otomotif UPI

Riyanti, Wahid Munawar, Tatang Permana

Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

[riyanti120905@upi.edu](mailto:riyanti120905@upi.edu), [wahidmunawar@upi.edu](mailto:wahidmunawar@upi.edu), [permana@upi.edu](mailto:permana@upi.edu)\*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis postur kerja ergonomis serta keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) pada mahasiswa dalam kegiatan praktikum di bengkel otomotif. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif untuk memberikan gambaran objektif mengenai tingkat risiko ergonomi. Subjek penelitian adalah mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif yang aktif mengikuti kegiatan praktikum. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) dan Rapid Entire Body Assessment (REBA), serta penyebaran kuesioner Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas praktikum dilakukan dengan postur kerja yang tidak ergonomis, seperti membungkuk, menjangkau di luar jangkauan ideal, serta bekerja dalam posisi jongkok atau di bawah kendaraan. Analisis RULA menunjukkan bahwa 65% aktivitas berada pada kategori risiko tinggi hingga sangat tinggi, sedangkan hasil REBA menunjukkan 50% aktivitas berada pada tingkat risiko sedang hingga tinggi. Selain itu, hasil NMQ menunjukkan bahwa keluhan paling dominan terjadi pada punggung bawah (70%), leher (60%), dan bahu (55%). Temuan ini menunjukkan adanya hubungan antara postur kerja yang tidak ergonomis dengan munculnya keluhan MSDs. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan melalui edukasi ergonomi, perancangan ulang fasilitas praktikum, serta pengaturan aktivitas kerja yang lebih baik. Penelitian ini menegaskan pentingnya penerapan ergonomi sejak lingkungan pendidikan untuk mencegah risiko kesehatan jangka panjang dan meningkatkan efektivitas pembelajaran.

*Kata kunci: Ergonomi, Postur Kerja, RULA, REBA, Musculoskeletal Disorders*

### 1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi di bidang otomotif semakin pesat pada masa kini, khususnya dalam pendidikan vokasi seperti Pendidikan Teknik Otomotif. Perkembangan tersebut menuntut mahasiswa untuk tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menguasai keterampilan praktik secara langsung. Kegiatan praktikum di bengkel menjadi salah satu komponen utama dalam proses pembelajaran karena memberikan pengalaman nyata kepada mahasiswa dalam memahami sistem kerja kendaraan. Melalui kegiatan praktikum, mahasiswa dapat mempelajari cara kerja mesin, sistem kelistrikan, sistem transmisi, sistem rem, dan berbagai komponen kendaraan lainnya. Namun, aktivitas praktikum tersebut juga memiliki potensi risiko yang perlu diperhatikan secara serius. Risiko tersebut tidak hanya berkaitan dengan penggunaan alat dan mesin, tetapi juga dengan postur kerja mahasiswa selama melakukan aktivitas praktik. Salah satu risiko yang sering muncul dalam kegiatan praktikum otomotif adalah risiko ergonomi. Oleh karena itu, aspek keselamatan dan kesehatan kerja perlu menjadi perhatian penting dalam pelaksanaan praktikum di bengkel otomotif.

Ergonomi adalah ilmu yang sistematis yang memanfaatkan data tentang kemampuan, karakteristik, dan batasan manusia untuk menyusun sistem kerja agar individu dapat beroperasi dengan efisien dalam sistem kerja yang optimal (Kemenkes, 2023). Dalam konteks kegiatan praktikum, ergonomi berperan penting untuk menyesuaikan aktivitas kerja dengan kemampuan fisik mahasiswa. Tujuan utama ergonomi adalah menciptakan sistem kerja yang nyaman, aman, sehat, dan efisien. Dengan penerapan ergonomi yang baik, mahasiswa dapat melakukan aktivitas praktikum tanpa mengalami beban fisik yang berlebihan. Ergonomi juga membantu mengurangi risiko kelelahan, nyeri otot, dan gangguan pada sistem gerak tubuh. Dalam kegiatan otomotif, prinsip ergonomi sangat dibutuhkan karena banyak aktivitas dilakukan dalam posisi membungkuk, jongkok, menjangkau, atau mengangkat komponen kendaraan. Jika prinsip ergonomi tidak diterapkan, maka mahasiswa berisiko mengalami

keluhan fisik akibat postur kerja yang tidak sesuai. Oleh sebab itu, pemahaman ergonomi menjadi bagian penting dalam mendukung pelaksanaan praktikum yang lebih aman dan efektif.

Gangguan muskuloskeletal atau *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan salah satu isu kesehatan kerja global yang berdampak besar terhadap produktivitas dan kualitas hidup. Cieza et al. (2020) menyatakan bahwa MSDs merupakan salah satu penyebab utama beban penyakit di seluruh dunia, terutama karena dapat menurunkan fungsi fisik serta membatasi aktivitas seseorang. Gangguan ini dapat menyerang otot, sendi, tulang, ligamen, tendon, dan bagian tubuh lain yang berhubungan dengan sistem gerak. Dalam lingkungan pendidikan, mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan praktik memiliki risiko mengalami MSDs, terutama apabila aktivitas dilakukan secara berulang dan dengan postur yang tidak ergonomis. Mahasiswa otomotif menghadapi kondisi kerja yang mirip dengan pekerja industri karena mereka sering menggunakan alat, mengangkat komponen, dan bekerja dalam posisi tubuh yang kurang ideal. Aktivitas seperti membungkuk, mengangkat barang, menjangkau bagian kendaraan, dan bekerja di bawah kendaraan dapat meningkatkan risiko terjadinya cedera. Risiko tersebut dapat semakin tinggi apabila kegiatan praktikum dilakukan dalam waktu lama tanpa istirahat yang cukup. Dengan demikian, analisis ergonomi dalam konteks pendidikan sangat penting untuk mencegah terjadinya gangguan kesehatan kerja pada mahasiswa.

Penelitian terkini menunjukkan adanya peningkatan prevalensi keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa, khususnya dalam mata kuliah yang bersifat praktikum. Zhang et al. (2021) melaporkan bahwa tingkat kejadian MSDs pada mahasiswa dapat melebihi 60%, bergantung pada jenis aktivitas yang dilakukan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa merupakan kelompok yang juga rentan mengalami keluhan akibat aktivitas fisik selama proses pembelajaran. Selain itu, Simon et al. (2024) mengemukakan bahwa mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan praktik memiliki tingkat risiko yang lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang hanya mengikuti pembelajaran teoritis. Kondisi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, seperti postur kerja yang tidak ergonomis, durasi aktivitas yang berkepanjangan, dan kurangnya pemahaman mengenai prinsip ergonomi. Dalam praktikum otomotif, mahasiswa sering melakukan pekerjaan dengan posisi tubuh yang tidak netral karena harus menyesuaikan diri dengan bentuk kendaraan dan posisi komponen. Di sisi lain, perkembangan teknologi dalam pembelajaran belum sepenuhnya mampu mengatasi permasalahan ergonomi yang muncul dalam kegiatan praktik langsung. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan penerapan ergonomi dan realisasinya dalam lingkungan pendidikan vokasi.

Postur kerja yang tidak ergonomis tidak hanya menimbulkan efek jangka pendek, tetapi juga berisiko menyebabkan gangguan kronis pada tubuh. Efek jangka pendek yang sering dirasakan mahasiswa dapat berupa pegal, nyeri otot, kaku pada bagian tubuh tertentu, dan kelelahan setelah praktikum. Apabila kondisi tersebut terjadi secara terus-menerus, keluhan ringan dapat berkembang menjadi gangguan yang lebih serius. Berdasarkan Gao et al. (2025), paparan berulang terhadap risiko ergonomis dapat mengakibatkan cedera permanen pada sistem muskuloskeletal. Hal ini menunjukkan bahwa risiko ergonomi perlu dicegah sejak awal, terutama pada lingkungan pendidikan yang melibatkan aktivitas praktik fisik. Selain itu, studi Danylak et al. (2024) mengungkapkan bahwa minimnya intervensi ergonomi sejak masa pendidikan dapat memperbesar kemungkinan cedera ketika mahasiswa memasuki dunia kerja. Dampak dari permasalahan ergonomi tidak hanya terbatas pada individu, tetapi juga dapat memengaruhi produktivitas tenaga kerja secara keseluruhan di tingkat global. Oleh karena itu, strategi pencegahan melalui pendidikan ergonomi menjadi sangat penting untuk membentuk kebiasaan kerja yang aman sejak masa pembelajaran.

Secara teori, ergonomi berlandaskan pada prinsip penyesuaian tugas dengan kemampuan manusia atau konsep *fit the job to the worker*. Menurut Karwowski et al. (2021), pendekatan tersebut bertujuan untuk mengurangi tekanan fisik dan meningkatkan efektivitas pekerjaan. Prinsip ini menekankan bahwa pekerjaan, alat, lingkungan, dan sistem kerja seharusnya disesuaikan dengan kemampuan serta keterbatasan manusia. Dalam kegiatan praktikum otomotif, prinsip tersebut dapat diterapkan melalui pengaturan tinggi meja kerja, penyediaan alat bantu, pengaturan posisi kendaraan, dan pembagian waktu kerja yang lebih baik. Teori biomekanika juga menjelaskan bahwa postur kerja yang tidak ergonomis dapat meningkatkan tekanan pada otot dan sendi, sehingga berpotensi menyebabkan kelelahan dan cedera (Bataneh & Sufril, 2025). Tekanan tersebut dapat meningkat ketika mahasiswa bekerja dalam posisi membungkuk, mengangkat beban, atau mempertahankan posisi tubuh tertentu dalam waktu lama. Selain itu, model evaluasi ergonomi seperti RULA dan REBA dirancang untuk mengidentifikasi tingkat risiko berdasarkan posisi tubuh dan aktivitas kerja. Dengan demikian, teori ergonomi, biomekanika, RULA, dan REBA dapat digunakan sebagai dasar dalam menganalisis risiko ergonomi pada kegiatan praktikum mahasiswa.

Berdasarkan berbagai temuan tersebut, diperlukan pendekatan yang lebih komprehensif untuk meminimalkan risiko ergonomi pada mahasiswa otomotif. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah penerapan edukasi ergonomi secara terstruktur dalam kegiatan pembelajaran praktikum. Edukasi tersebut dapat mencakup pemahaman mengenai postur kerja yang benar, cara mengangkat beban, penggunaan alat secara aman, serta pentingnya istirahat dan peregangan. Selain edukasi, perbaikan desain *workstation* pada kegiatan praktikum juga perlu dilakukan agar mahasiswa dapat bekerja dengan posisi tubuh yang lebih nyaman. Perbaikan tersebut dapat berupa penyediaan meja kerja yang sesuai, alat bantu pengangkat, kursi mekanik, alas lutut, dan penataan alat yang mudah dijangkau. Selain itu, pemanfaatan teknologi seperti sensor gerak dan sistem evaluasi berbasis kecerdasan buatan atau AI dinilai mampu meningkatkan ketepatan dalam analisis postur kerja. Penerapan intervensi ergonomi yang tepat juga terbukti efektif dalam menurunkan risiko MSDs secara signifikan (Tasik et al., 2025). Oleh karena itu, analisis postur kerja ergonomis pada mahasiswa otomotif dalam kegiatan praktikum menjadi langkah penting dalam mendukung kesehatan, keselamatan, dan kesiapan mahasiswa menghadapi dunia kerja.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif untuk menggambarkan tingkat risiko ergonomi serta keluhan muskuloskeletal atau *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang dialami mahasiswa otomotif selama kegiatan praktikum. Pendekatan kuantitatif digunakan karena data yang diperoleh berupa skor, jumlah, frekuensi, dan persentase yang dapat dianalisis secara terukur. Pendekatan deskriptif dipilih karena penelitian ini bertujuan menjelaskan kondisi yang terjadi di lapangan tanpa memberikan perlakuan khusus kepada responden. Fokus utama penelitian ini adalah mengetahui tingkat paparan risiko ergonomi akibat postur kerja mahasiswa selama melakukan aktivitas praktikum. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan menggambarkan bagian tubuh yang paling banyak mengalami keluhan setelah kegiatan praktik berlangsung. Metode ini sesuai digunakan dalam kajian ergonomi karena mampu memberikan gambaran objektif mengenai kondisi kerja mahasiswa. Melalui pendekatan ini, hasil penelitian dapat menunjukkan kecenderungan risiko berdasarkan aktivitas yang diamati. Dengan demikian, metode kuantitatif deskriptif dianggap tepat untuk menganalisis hubungan antara postur kerja dan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa otomotif.

Subjek penelitian terdiri atas mahasiswa program studi otomotif yang mengikuti kegiatan praktikum di bengkel. Mahasiswa dipilih sebagai subjek karena mereka terlibat langsung dalam berbagai aktivitas praktik yang berpotensi menimbulkan risiko ergonomi. Aktivitas tersebut meliputi perbaikan mesin, penggunaan alat tangan, pengangkatan komponen, pemeriksaan kendaraan, serta pekerjaan pada bagian bawah kendaraan. Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik ini digunakan karena sampel dipilih berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Kriteria sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang aktif mengikuti kegiatan praktikum otomotif. Selain itu, mahasiswa yang dipilih juga merupakan responden yang terlibat dalam aktivitas fisik selama praktik berlangsung. Dengan pemilihan sampel tersebut, data yang diperoleh diharapkan dapat mewakili kondisi nyata risiko ergonomi dalam kegiatan praktikum otomotif.

Pengumpulan data dilakukan melalui kombinasi observasi langsung dan penyebaran kuesioner kepada responden. Observasi langsung digunakan untuk mengamati postur kerja mahasiswa selama melakukan kegiatan praktikum. Melalui observasi, peneliti dapat melihat posisi tubuh mahasiswa saat membungkuk, menjangkau, mengangkat, jongkok, atau bekerja di bawah kendaraan. Penilaian postur kerja dilakukan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* atau RULA. Metode RULA digunakan untuk menilai risiko ergonomi pada anggota tubuh bagian atas, seperti leher, bahu, lengan, dan pergelangan tangan. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* atau REBA untuk mengevaluasi postur kerja seluruh tubuh. REBA digunakan karena aktivitas praktikum otomotif tidak hanya melibatkan tubuh bagian atas, tetapi juga punggung, kaki, dan lutut. Sementara itu, keluhan muskuloskeletal diukur menggunakan *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* atau NMQ untuk mengidentifikasi bagian tubuh yang mengalami gangguan atau rasa nyeri.

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yang disusun secara sistematis. Tahap pertama adalah pengamatan aktivitas praktikum mahasiswa di bengkel otomotif. Pada tahap ini, peneliti mengamati aktivitas utama yang dilakukan mahasiswa selama kegiatan praktik berlangsung. Tahap kedua adalah penilaian postur kerja menggunakan skor RULA dan REBA berdasarkan posisi tubuh yang diamati. Setiap aktivitas utama dianalisis untuk mengetahui tingkat risiko ergonomi yang muncul. Tahap ketiga adalah pengisian kuesioner NMQ oleh responden setelah kegiatan praktikum selesai. Kuesioner tersebut digunakan untuk mengetahui

bagian tubuh yang mengalami keluhan setelah mahasiswa melakukan aktivitas praktik. Hasil dari setiap tahapan kemudian dikumpulkan untuk dianalisis berdasarkan kategori risiko yang telah ditetapkan.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara deskriptif. Analisis dilakukan dengan menggunakan distribusi frekuensi, persentase, dan klasifikasi tingkat risiko. Skor RULA dan REBA diklasifikasikan ke dalam kategori risiko rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi sesuai dengan pedoman penilaian masing-masing metode. Data dari kuesioner NMQ dianalisis untuk mengetahui persentase keluhan pada setiap bagian tubuh. Bagian tubuh yang dianalisis meliputi leher, bahu, punggung bawah, pergelangan tangan, lutut, dan bagian tubuh lain yang relevan. Hasil analisis digunakan untuk menggambarkan hubungan antara postur kerja dan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa. Analisis ini juga membantu mengidentifikasi aktivitas praktikum yang memiliki tingkat risiko ergonomi paling tinggi. Dengan demikian, hasil penelitian dapat menjadi dasar dalam memberikan rekomendasi perbaikan postur kerja dan penerapan prinsip ergonomi pada kegiatan praktikum otomotif.

### 3. Hasil dan Diskusi

#### Hasil

Hasil penelitian diperoleh dari pengamatan langsung terhadap aktivitas praktikum serta pengisian kuesioner oleh mahasiswa jurusan otomotif. Analisis difokuskan pada tingkat risiko ergonomis menggunakan metode RULA dan REBA, serta keluhan muskuloskeletal melalui Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ).

Pengamatan menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas praktikum dilakukan dengan postur kerja yang tidak ergonomis. Postur dominan yang teridentifikasi mencakup membungkuk saat mengoperasikan mesin, mengangkat komponen, serta jongkok atau bekerja di bawah kendaraan selama periode waktu tertentu. Situasi ini menunjukkan adanya paparan risiko ergonomis yang cukup tinggi selama pelaksanaan praktikum.

Berdasarkan hasil penilaian menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA), diketahui bahwa sebagian besar aktivitas praktikum mahasiswa berada pada kategori risiko sedang hingga tinggi. Aktivitas yang paling sering diamati meliputi pekerjaan pada bagian mesin kendaraan dengan posisi membungkuk, serta pekerjaan yang melibatkan pergerakan lengan atas dan pergelangan tangan secara berulang.

Sebagian besar responden memperoleh skor RULA pada rentang 5-7, yang menunjukkan bahwa postur kerja yang dilakukan memerlukan investigasi lebih lanjut dan tindakan perbaikan dalam waktu dekat. Kondisi ini menunjukkan bahwa penggunaan anggota tubuh bagian atas, seperti leher, bahu, dan lengan, berada dalam posisi yang tidak netral dan berpotensi menimbulkan ketegangan otot.

**Tabel 1.** Hasil Penilaian Postur Kerja (RULA)

No.	Kategori Skor RULA	Rentang Skor	Keterangan	Persentase
1	Rendah	1–2	Aman, tidak perlu perbaikan	10%
2	Sedang	3–4	Perlu pengamatan lebih lanjut	25%
3	Tinggi	5–6	Perlu perbaikan segera	40%
4	Sangat tinggi	7	Perlu tindakan sekarang juga	25%

Hasil analisis menggunakan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) menunjukkan bahwa aktivitas praktikum yang melibatkan seluruh tubuh memiliki tingkat risiko yang lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas yang hanya melibatkan sebagian anggota tubuh.

Mayoritas aktivitas berada pada kategori risiko sedang hingga tinggi, dengan skor REBA berkisar antara 4-10. Aktivitas dengan risiko tertinggi ditemukan pada pekerjaan yang dilakukan dibawah kendaraan, seperti pemeriksaan sistem kaki-kaki atau transmisi, yang mengharuskan mahasiswa bekerja dalam posisi jongkok, membungkuk, atau bahkan berbaring dalam waktu yang cukup lama.

Temuan ini menunjukkan bahwa postur kerja yang tidak ergonomis menyebabkan peningkatan beban biomeknik pada tubuh, terutama pada bagian punggung, leher, dan kaki.

**Tabel 2.** Hasil Penilaian Postur Kerja (REBA)

No.	Kategori Skor RULA	Rentang Skor	Keterangan	Persentase
1	Rendah	1–2	Risiko Kecil	15%
2	Sedang	3–4	Perlu Perbaikan	35%
3	Tinggi	5–6	Perlu Tindakan Segera	30%
4	Sangat tinggi	7	Perlu Tindakan Secepatnya	20%

Berdasarkan hasil kuesioner Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), diperoleh gambaran distribusi keluhan muskuloskeletal yang dialami oleh mahasiswa selama kegiatan praktikum. Sebagian besar responden melaporkan mengalami keluhan dalam bentuk nyeri ringan hingga sedang, terutama setelah melakukan aktivitas praktikum dengan durasi yang cukup lama. Selain itu, terdapat pula responden yang mengalami keluhan berulang pada bagian tubuh tertentu, yang menunjukkan adanya risiko ergonomi secara terus menerus.

**Tabel 3.** Hasil Keluhan Muskuloskeletal (NMQ)

No.	Bagian Tubuh	Persentase Keluhan	Keterangan
1.	Punggung bawah	70%	Keluhan paling dominan
2.	Leher	60%	Akibat posisi menunduk
3.	Bahu	55%	Aktivitas menjangkau
4.	Pergelangan	50%	Gerakan berulang
5.	Lutut	40%	Posisi jongkok/berlutut

Secara umum, hasil penelitian menunjukkan adanya kecenderungan bahwa semakin tinggi tingkat risiko ergonomic berdasarkan skor RULA dan REBA, maka semakin tinggi pula tingkat keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh mahasiswa.

Mahasiswa yang melakukan aktivitas dengan postur kerja tidak ergonomis secara konsisten cenderung mengalami keluhan pada bagian tubuh tertentu, terutama pada area yang paling sering mengalami beban kerja. Hal ini menunjukkan adanya keterkaitan antara postur kerja dengan kondisi fisik mahasiswa selama praktikum.

**Tabel 4.** Ringkasan Hasil Analisis

Aspek	Hasil Utama
Postur kerja	Mayoritas tidak ergonomis (membungkuk, menjangkau, jongkok)
Risiko RULA	Didominasi kategori tinggi (skor 5-7)
Risiko REBA	Didominasi kategori sedang-tinggi (skor 6-10)
Keluhan MSDs	Paling banyak pada punggung bawah, leher, dan bahu
Implikasi	Diperlukan perbaikan postur dan edukasi ergonomi

## Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas praktikum mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif berada pada kategori risiko ergonomi sedang hingga tinggi. Temuan ini diperoleh berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment atau RULA, Rapid Entire Body Assessment atau REBA, serta Nordic Musculoskeletal Questionnaire atau NMQ. Ketiga metode tersebut saling melengkapi dalam menggambarkan kondisi ergonomi mahasiswa selama kegiatan praktikum. RULA digunakan untuk menilai risiko pada anggota tubuh bagian atas, sedangkan REBA digunakan untuk menilai risiko postur seluruh tubuh. Sementara itu, NMQ digunakan untuk mengetahui bagian tubuh yang mengalami keluhan muskuloskeletal. Berdasarkan hasil pengamatan, mahasiswa sering melakukan aktivitas dengan postur membungkuk, menunduk, menjangkau, jongkok, berlutut, dan bekerja di bawah kendaraan. Postur tersebut menunjukkan bahwa kegiatan praktikum otomotif memiliki potensi beban fisik yang cukup besar. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sistem kerja praktikum belum sepenuhnya memperhatikan prinsip ergonomi. Oleh karena itu, hasil penelitian ini penting untuk dijadikan dasar dalam merancang perbaikan postur kerja, fasilitas praktikum, dan pola aktivitas mahasiswa. Data penelitian juga menunjukkan bahwa keluhan paling dominan terjadi pada punggung bawah, leher, dan bahu.

Berdasarkan hasil penilaian RULA, sebagian besar aktivitas praktikum mahasiswa berada pada kategori risiko tinggi hingga sangat tinggi. Kategori tinggi memiliki persentase sebesar 40%, sedangkan kategori sangat tinggi sebesar 25%. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas yang melibatkan anggota tubuh bagian atas memerlukan perhatian serius. Bagian tubuh seperti leher, bahu, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan sering berada pada posisi yang tidak netral. Mahasiswa sering menundukkan kepala ketika mengamati bagian mesin atau komponen kendaraan. Selain itu, gerakan menjangkau dan menggunakan alat tangan secara berulang juga banyak ditemukan selama praktikum. Kondisi tersebut dapat meningkatkan beban statis pada otot dan sendi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Amelia et al. (2024) dalam *Jurnal Ergonomi Indonesia* yang menyatakan bahwa aktivitas kerja dengan postur tidak netral secara terus-menerus dapat meningkatkan ketegangan otot serta risiko terjadinya *musculoskeletal disorders* atau MSDs. Dengan demikian, tingginya skor RULA menunjukkan bahwa perbaikan postur kerja pada anggota tubuh bagian atas perlu segera dilakukan.

Tingginya skor RULA juga menunjukkan bahwa mahasiswa belum sepenuhnya menerapkan postur kerja yang ergonomis selama kegiatan praktikum. Posisi leher yang terlalu sering menunduk dapat menyebabkan ketegangan pada otot leher. Posisi bahu yang terangkat saat menjangkau komponen kendaraan juga dapat meningkatkan risiko nyeri bahu. Gerakan pergelangan tangan yang berulang saat menggunakan alat seperti obeng, kunci pas, dan tang dapat menimbulkan tekanan pada sendi dan otot pergelangan. Apabila gerakan tersebut dilakukan dalam waktu lama, maka risiko keluhan pada tubuh bagian atas akan semakin besar. Selain itu, penggunaan alat manual tanpa memperhatikan posisi tubuh dapat memperburuk kondisi kerja mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa risiko ergonomi tidak hanya dipengaruhi oleh postur tubuh, tetapi juga oleh jenis alat, cara penggunaan alat, dan durasi aktivitas. Temuan ini memperkuat pendapat Amelia et al. (2024) bahwa pekerjaan yang menggunakan alat manual dengan postur tidak netral dapat meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal. Oleh karena itu, mahasiswa perlu diberikan pemahaman mengenai cara menggunakan alat dengan posisi tubuh yang benar.

Hasil analisis REBA menunjukkan bahwa aktivitas praktikum yang melibatkan seluruh tubuh memiliki risiko ergonomi yang cukup tinggi. Metode REBA sangat relevan digunakan dalam praktikum otomotif karena aktivitas mahasiswa tidak hanya melibatkan tangan, tetapi juga punggung, leher, kaki, dan lutut. Aktivitas seperti bekerja di bawah kendaraan, mengangkat komponen, membungkuk, jongkok, dan berlutut dapat meningkatkan skor REBA. Risiko tertinggi ditemukan pada pekerjaan yang mengharuskan mahasiswa mempertahankan posisi tubuh tidak nyaman dalam waktu cukup lama. Posisi membungkuk dapat meningkatkan tekanan pada tulang belakang, terutama bagian punggung bawah. Posisi jongkok atau berlutut juga dapat memberikan tekanan berlebih pada sendi lutut dan otot kaki. Selain itu, aktivitas mengangkat komponen kendaraan dapat meningkatkan beban biomekanik pada tubuh mahasiswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian Pratama dan Suryadi (2024) yang menyatakan bahwa peningkatan skor REBA berkorelasi dengan tingginya beban biomekanik tubuh. Jika kondisi tersebut tidak segera diperbaiki, maka mahasiswa berisiko mengalami cedera kerja atau keluhan muskuloskeletal dalam jangka panjang.

Hasil kuesioner NMQ menunjukkan bahwa keluhan muskuloskeletal paling dominan terjadi pada punggung bawah dengan persentase sebesar 70%. Keluhan ini berkaitan erat dengan aktivitas membungkuk, mengangkat, dan bekerja pada posisi rendah selama praktikum. Saat mahasiswa membungkuk dalam waktu lama, otot punggung bawah harus bekerja lebih keras untuk menopang tubuh. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kelelahan otot, rasa pegal, dan nyeri pada punggung bawah. Selain punggung bawah, keluhan pada leher juga cukup tinggi dengan persentase sebesar 60%. Keluhan leher kemungkinan besar disebabkan oleh posisi kepala yang sering menunduk saat mahasiswa memeriksa mesin atau komponen kendaraan. Keluhan pada bahu sebesar 55% menunjukkan bahwa aktivitas menjangkau dan mengangkat tangan juga cukup sering dilakukan selama praktikum. Pola keluhan ini sejalan dengan penelitian Sumiati et al. (2024) yang menunjukkan bahwa posisi kerja membungkuk dalam waktu lama dapat meningkatkan risiko nyeri punggung bawah dan memperburuk kondisi muskuloskeletal apabila dilakukan secara terus-menerus. Dengan demikian, hasil NMQ memperkuat temuan bahwa postur kerja yang tidak ergonomis berhubungan dengan munculnya keluhan fisik pada mahasiswa.

Keluhan pada pergelangan tangan dan lutut juga menjadi bagian penting dalam pembahasan risiko ergonomi. Keluhan pada pergelangan tangan mencapai 50%, yang menunjukkan bahwa mahasiswa sering melakukan gerakan berulang saat menggunakan alat praktik. Gerakan seperti menggenggam, memutar, menekan, dan menarik dapat memberikan beban pada otot serta sendi pergelangan tangan. Apabila alat yang digunakan tidak sesuai atau posisi tangan tidak tepat, maka risiko nyeri pergelangan tangan akan meningkat. Sementara itu, keluhan pada lutut mencapai 40%, yang berkaitan dengan aktivitas jongkok, berlutut, atau bekerja pada posisi

rendah. Posisi tersebut banyak dilakukan ketika mahasiswa memeriksa bagian bawah kendaraan atau komponen yang berada dekat lantai. Jika tidak tersedia alat bantu seperti lift kendaraan, kursi kerja rendah, atau alas lutut, maka tekanan pada lutut akan semakin besar. Kondisi ini menunjukkan bahwa risiko ergonomi dalam praktikum otomotif tidak hanya terjadi pada tubuh bagian atas, tetapi juga pada tubuh bagian bawah. Oleh karena itu, perbaikan ergonomi perlu mencakup seluruh aspek postur kerja mahasiswa, bukan hanya posisi tangan atau punggung.

Secara umum, hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara tingkat risiko ergonomi dengan keluhan muskuloskeletal yang dialami mahasiswa. Semakin tinggi skor RULA dan REBA, maka semakin besar kemungkinan mahasiswa mengalami keluhan pada bagian tubuh tertentu. Hal ini terlihat dari banyaknya keluhan pada punggung bawah, leher, bahu, pergelangan tangan, dan lutut. Bagian tubuh tersebut merupakan area yang paling sering menerima beban selama kegiatan praktikum. Namun demikian, hubungan antara risiko ergonomi dan keluhan muskuloskeletal tidak selalu bersifat linier. Terdapat kemungkinan mahasiswa dengan skor risiko sedang tetap mengalami keluhan yang cukup tinggi. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti durasi praktikum, kebugaran tubuh, kebiasaan kerja, pengalaman praktikum, dan frekuensi istirahat. Hal ini didukung oleh penelitian Firmansyah et al. (2023) yang menyatakan bahwa gangguan muskuloskeletal tidak hanya dipengaruhi oleh postur kerja, tetapi juga oleh durasi paparan dan kondisi individu pekerja. Dengan demikian, analisis ergonomi perlu mempertimbangkan faktor postur, waktu kerja, dan karakteristik individu mahasiswa.

Aspek ergonomi dalam lingkungan pendidikan vokasional juga memiliki peran yang sangat penting. Praktikum otomotif tidak hanya bertujuan meningkatkan keterampilan teknis mahasiswa, tetapi juga membentuk kebiasaan kerja yang aman dan sehat. Jika mahasiswa terbiasa bekerja dengan postur yang salah, maka kebiasaan tersebut dapat terbawa ke dunia kerja setelah lulus. Oleh karena itu, pembelajaran praktikum sebaiknya tidak hanya menekankan hasil kerja, tetapi juga memperhatikan proses kerja yang ergonomis. Penelitian Hermansyah (2023) menegaskan bahwa penerapan ergonomi dalam lingkungan pembelajaran dapat meningkatkan kenyamanan, efektivitas, dan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar. Hal ini menunjukkan bahwa ergonomi memiliki hubungan langsung dengan kualitas pembelajaran. Lingkungan praktik yang nyaman dapat membantu mahasiswa bekerja lebih fokus dan mengurangi risiko kelelahan. Selain itu, penerapan ergonomi juga dapat meningkatkan kesadaran mahasiswa terhadap pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja. Dengan demikian, ergonomi perlu menjadi bagian penting dalam perencanaan dan pelaksanaan kegiatan praktikum.

Upaya perbaikan ergonomi perlu dilakukan secara menyeluruh, baik dari aspek fasilitas, perilaku kerja, maupun pengaturan aktivitas praktikum. Dari aspek fasilitas, bengkel praktik perlu dilengkapi dengan alat bantu seperti lift kendaraan, meja kerja yang sesuai, kursi mekanik, penyangga komponen, dan alas lutut. Alat bantu tersebut dapat membantu mahasiswa mengurangi posisi membungkuk, jongkok, atau menjangkau secara berlebihan. Dari aspek perilaku kerja, mahasiswa perlu diberikan edukasi mengenai postur kerja yang benar saat mengangkat, membungkuk, menjangkau, dan menggunakan alat tangan. Instruktur juga perlu melakukan pengawasan selama praktikum agar mahasiswa dapat segera diarahkan apabila melakukan postur yang berisiko. Dari aspek pengaturan aktivitas, durasi kerja dalam posisi yang sama sebaiknya dibatasi agar tubuh tidak mengalami beban statis terlalu lama. Kegiatan peregangan atau istirahat singkat juga dapat diberikan di sela-sela praktikum. Dengan adanya perbaikan tersebut, risiko keluhan muskuloskeletal dapat dikurangi. Selain itu, kegiatan praktikum dapat berjalan lebih nyaman, aman, efektif, dan sesuai dengan prinsip ergonomi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas praktikum otomotif memiliki risiko ergonomi yang perlu mendapatkan perhatian serius. Risiko tersebut terlihat dari hasil RULA yang didominasi kategori tinggi dan sangat tinggi. Risiko juga terlihat dari hasil REBA yang menunjukkan bahwa aktivitas yang melibatkan seluruh tubuh memerlukan tindakan perbaikan. Hasil NMQ memperkuat temuan tersebut karena sebagian besar mahasiswa mengalami keluhan pada punggung bawah, leher, bahu, pergelangan tangan, dan lutut. Temuan ini menunjukkan bahwa postur kerja yang tidak ergonomis dapat berdampak langsung terhadap kenyamanan dan kesehatan mahasiswa. Permasalahan ergonomi tidak dapat dipandang hanya sebagai kesalahan individu, tetapi juga sebagai akibat dari sistem kerja praktikum yang belum optimal. Oleh karena itu, perbaikan perlu dilakukan secara komprehensif melalui redesain fasilitas, edukasi ergonomi, pengaturan durasi kerja, dan pengawasan instruktur. Jika perbaikan ergonomi diterapkan secara konsisten, maka risiko gangguan muskuloskeletal dapat ditekan. Dengan demikian, kegiatan praktikum tidak hanya menghasilkan keterampilan teknis, tetapi juga membentuk budaya kerja yang aman, sehat, dan produktif.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aktivitas praktikum mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif menunjukkan tingkat risiko ergonomi yang relatif tinggi, yang ditandai dengan dominasi postur kerja tidak ergonomis seperti membungkuk, menjangkau di luar jangkauan ideal, serta bekerja dalam posisi jongkok atau di bawah kendaraan. Hasil analisis menggunakan metode RULA dan REBA memperlihatkan bahwa sebagian besar aktivitas berada pada kategori risiko sedang hingga tinggi, sehingga memerlukan tindakan perbaikan dalam waktu dekat guna mencegah dampak yang lebih serius. Temuan ini diperkuat dengan hasil identifikasi keluhan muskuloskeletal melalui Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), yang menunjukkan bahwa bagian tubuh yang paling sering mengalami keluhan adalah punggung bawah, leher, dan bahu. Hal ini mengindikasikan adanya hubungan antara postur kerja yang tidak ergonomis dengan munculnya keluhan fisik pada mahasiswa, meskipun hubungan tersebut tidak sepenuhnya bersifat linier karena dipengaruhi oleh faktor lain seperti durasi aktivitas, kebiasaan kerja, serta kondisi fisik individu. Secara substantif, penelitian ini menegaskan bahwa permasalahan ergonomi dalam kegiatan praktikum bukan hanya disebabkan oleh kesalahan individu, tetapi juga oleh sistem pembelajaran dan lingkungan kerja yang belum sepenuhnya menerapkan prinsip ergonomi. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan yang bersifat komprehensif, meliputi peningkatan pemahaman ergonomi bagi mahasiswa, perbaikan desain fasilitas praktikum yang lebih ergonomis, serta pengaturan aktivitas kerja yang lebih terstruktur. Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan prinsip ergonomi sejak lingkungan pendidikan memiliki peran penting dalam mencegah risiko gangguan muskuloskeletal di masa depan. Selain itu, hasil penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan studi lanjutan dengan pendekatan yang lebih mendalam, seperti analisis longitudinal atau penggunaan teknologi berbasis sensor untuk meningkatkan akurasi penilaian postur kerja. Dengan demikian, penerapan ergonomi tidak hanya berkontribusi terhadap kesehatan dan keselamatan mahasiswa, tetapi juga terhadap peningkatan kualitas pembelajaran vokasi secara keseluruhan.

#### Referensi

1. Amalia, N., Putra, I. G. N., & Saputra, I. M. (2024). Analisis risiko ergonomi menggunakan metode RULA pada aktivitas kerja manual. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 10(2), 85–92.
2. Bataineh, M., & Sufiril, A. (2025). Biomechanical analysis of non-ergonomic working posture and its impact on musculoskeletal disorders. *International Journal of Occupational Safety*, 12(1), 15–23.
3. Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., & Vos, T. (2020). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*, 396(10267), 2006–2017. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32340-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32340-0)
4. Danylak, M., Torres, P., & Kim, S. (2024). Early ergonomic intervention in education and its long-term impact on workforce health. *Journal of Occupational Health*, 66(1), 1–9.
5. Firmansyah, R., Hidayat, T., & Nugroho, A. (2023). Analisis faktor risiko muskuloskeletal disorders (MSDs) pada pekerja industri. *Jurnal Teknologi dan Industri*, 15(2), 120–128. <https://jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/JUTIN/article/view/1529>
6. Gao, Y., Li, H., & Chen, X. (2025). Long-term exposure to ergonomic risk and musculoskeletal injury development. *Ergonomics Journal*, 68(3), 455–467.
7. Hermansyah, D. (2023). Penerapan ergonomi dalam meningkatkan kenyamanan belajar di lingkungan pendidikan. *Jurnal Pendidikan*, 8(2), 210–218. <https://ejournal.unsuda.ac.id/index.php/edu/article/view/2342>
8. Karwowski, W. (2021). *Handbook of human factors and ergonomics*. Wiley.
9. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Pedoman ergonomi kerja*. Jakarta: Kemenkes RI.
10. Pratama, A., & Suryadi, B. (2024). Evaluasi postur kerja menggunakan metode REBA pada aktivitas manual. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 10(1), 45–53. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jei>
11. Ramadani, F., & Sunaryo, S. (2022). Pengaruh postur kerja terhadap keluhan muskuloskeletal pada pekerja. *Jurnal Kesehatan Kerja*, 13(1), 34–41.
12. Simon, J., Lee, K., & Park, H. (2024). Practical-based learning and ergonomic risk among students. *Education and Health Journal*, 19(2), 100–110.
13. Sumiati, E., Rahman, A., & Putri, D. (2024). Hubungan posisi kerja dengan keluhan nyeri punggung bawah. *Indonesian Journal of Health Science*, 9(1), 55–63. <https://jurnalku.org/index.php/ijhs/article/view/1196>
14. Tasik, R., Abdullah, M., & Yusuf, H. (2025). Ergonomic intervention effectiveness in reducing MSDs risk. *Jurnal Keselamatan Kerja*, 11(1), 25–33.
15. Zhang, Y., Wang, L., & Chen, Z. (2021). Prevalence of musculoskeletal disorders among students in practical learning environments. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04860-0>