



ANALISIS TINGKAT RISIKO ERGONOMI PADA MAHASISWA TEKNIK INDUSTRI DI LABORATORIUM KOMPUTER DENGAN MENGGUNAKAN *NORDIC BODY MAP* DAN METODE RULA

ANALYSIS OF ERGONOMIC RISK LEVEL OF INDUSTRIAL ENGINEERING STUDENTS IN THE COMPUTER LABORATORY USING NORDIC BODY MAP AND RULA METHOD

¹Puput Setianah, ²Dina Rosdiana, ³Atia Dwi Prasasti

Program Studi Teknik Industri, Universitas Al-Khairiyah Cilegon

Email: puputsetianah@gmail.com, dinarosdiana.marhas@gmail.com, prasastiatia@gmail.com

Abstrak

Mahasiswa Teknik Industri di laboratorium komputer berisiko mengalami gangguan ergonomi akibat postur duduk statis dan fasilitas stasiun kerja yang belum sesuai prinsip ergonomi. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat risiko ergonomi menggunakan metode Nordic Body Map (NBM) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA), serta merumuskan rekomendasi stasiun kerja ergonomis di laboratorium komputer Universitas Al-Khairiyah Cilegon. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan 34 responden untuk identifikasi keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) melalui NBM, serta 6 partisipan terpilih untuk penilaian postur kerja menggunakan RULA. Hasil RULA menunjukkan rata-rata Grand Score sebesar 5,17 dengan Action Level 3, yang menandakan risiko sedang hingga tinggi dan memerlukan perbaikan segera. Faktor risiko utama berasal dari postur leher dan batang tubuh yang tidak netral akibat ketidaksesuaian dimensi kursi, meja, dan posisi monitor. Hasil NBM menunjukkan keluhan tertinggi pada area pinggang, pantat, punggung bawah, punggung atas, dan leher bagian atas dengan tingkat keluhan rata-rata kategori “Cukup Sakit”. Rekomendasi perbaikan meliputi penggunaan kursi Adjustable dengan penopang lumbar, penyesuaian dimensi meja, penataan posisi monitor dan keyboard yang ideal, serta penerapan peregangan mikro dan aturan 20-20-20.

Kata kunci : *Ergonomi, Laboratorium Komputer, Musculoskeletal Disorders, Nordic Body Map, RULA*

Abstract

Industrial Engineering students in the computer laboratory are at risk of experiencing ergonomic problems due to prolonged static sitting postures and workstations that do not comply with ergonomic principles. This study aims to analyze the level of ergonomic risk using the Nordic Body Map (NBM) and Rapid Upper Limb Assessment (RULA) methods and to formulate ergonomic workstation recommendations in the computer laboratory of Universitas Al-Khairiyah Cilegon. This research employed a descriptive quantitative approach involving 34 respondents for the identification of musculoskeletal disorders (MSDs) complaints using NBM and 6 selected participants for detailed posture assessment using RULA. The RULA results showed an average Grand Score of 5.17 with Action Level 3, indicating moderate to high risk that requires immediate corrective action. The main risk factors were non-neutral neck and trunk postures caused by inappropriate chair, desk, and monitor dimensions. The NBM results indicated that the highest complaints were reported in the lower back, buttocks, upper back, and upper neck, with the average complaint level categorized as “Moderately Pain.” Recommended improvements include the use of adjustable chairs with lumbar support, adjustment of desk dimensions, proper monitor and keyboard positioning, and the implementation of micro-stretching exercises and the 20-20-20 rule.

Keywords : *Computer Laboratory, Ergonomics, Musculoskeletal Disorders, Nordic Body Map, RULA*

PENDAHULUAN

Ergonomi merupakan disiplin ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia, alat kerja, dan lingkungan guna mengoptimalkan kenyamanan, efisiensi, dan keselamatan kerja, dengan fokus utama pada musculoskeletal disorders (MSDs) yaitu

gangguan pada otot, sendi, dan tendon akibat postur yang tidak ergonomis. WHO (2022) melaporkan bahwa 50-70% pekerja mengalami keluhan MSD, terutama pada sektor yang melibatkan penggunaan komputer dalam jangka panjang, dan fenomena serupa dilaporkan Kementerian Kesehatan RI (2020)

pada pekerja kantor maupun mahasiswa akibat aktivitas statis di depan layar.

Mahasiswa Teknik Industri di laboratorium komputer menghadapi tantangan ergonomik yang cukup signifikan, karena aktivitas seperti coding, simulasi perangkat lunak, dan analisis data mengharuskan mereka mempertahankan postur duduk statis selama 1-2 jam secara terus-menerus. Fasilitas laboratorium yang tersedia saat ini cenderung kurang fleksibel, ditandai dengan meja dan kursi yang tidak dapat disesuaikan (*non-adjustable*) serta posisi monitor yang tidak sejajar dengan garis pandang mata, sehingga bertentangan dengan prinsip dasar ergonomi.

Untuk memitigasi risiko tersebut, penelitian ini menerapkan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) guna menilai postur anggota tubuh bagian atas secara objektif, serta *Nordic Body Map* (NBM) untuk memetakan keluhan rasa sakit secara subjektif berdasarkan persepsi responden. Kombinasi kedua metode ini bertujuan mengidentifikasi tingkat risiko ergonomi mahasiswa Teknik Industri di laboratorium komputer Universitas Al-Khairiyah Cilegon secara komprehensif, serta merumuskan rekomendasi desain kursi dan meja komputer yang lebih ergonomis untuk mengurangi risiko keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Pengertian Ergonomi

Ergonomi merupakan disiplin ilmu yang mempelajari karakteristik, kemampuan, dan keterbatasan manusia dalam merancang sistem kerja yang selaras antara manusia, peralatan, metode, dan lingkungan kerja (IEA, 2000). Risiko ergonomi didefinisikan sebagai kondisi kerja yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomi sehingga berpotensi menimbulkan gangguan muskuloskeletal disorders (MSDs), yang dipengaruhi oleh postur tubuh statis, gerakan berulang, durasi kerja yang panjang, serta ketidaksesuaian fasilitas kerja dengan dimensi antropometri pengguna (Pujadi, 2008).

2. Nordic Body Map (NBM)

Nordic Body Map merupakan instrumen evaluasi subjektif yang digunakan untuk mengidentifikasi tingkat keparahan dan distribusi keluhan muskuloskeletal yang dialami individu maupun kelompok kerja (Kuorinka et al., 1987). Peta tubuh pada NBM terdiri dari 27 bagian otot dan anggota tubuh dengan empat tingkat kesakitan, yaitu A (Tidak Sakit), B (Cukup Sakit), C (Sakit), dan D (Sangat Sakit), sehingga memungkinkan identifikasi lokasi keluhan secara rinci dan menyeluruh (Kroemer et al., 2001).

3. Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

RULA merupakan metode penilaian ergonomi cepat yang digunakan untuk menganalisis postur

tubuh bagian atas guna mengidentifikasi tingkat risiko ergonomi yang berpotensi menimbulkan MSDs (Shofia et al., 2025). Metode ini dikembangkan oleh Lynn McAtamney dan Nigel Corlett pada tahun 1993 dan membagi tubuh menjadi Kelompok A (lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan) serta Kelompok B (leher, batang tubuh, dan kaki), dengan skor akhir berkisar 1 hingga 7. Semakin tinggi skor, semakin besar tingkat risiko ergonomi yang harus segera ditindaklanjuti (Benardo, 2023).

4. Musculoskeletal Disorders (MSDs)

MSDs merupakan sekumpulan keluhan pada sistem gerak manusia yang melibatkan otot, tendon, ligamen, sendi, tulang, dan saraf, yang umumnya berkembang akibat paparan faktor risiko ergonomi secara terus-menerus (Punnett & Wegman, 2004). Postur kerja statis yang dipertahankan lebih dari satu jam dapat menyebabkan kelelahan otot, penurunan aliran darah, serta akumulasi tekanan pada jaringan lunak, yang apabila berlangsung dalam jangka panjang dapat berkembang menjadi keluhan muskuloskeletal kronis (Kroemer et al., 2001).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif untuk menggambarkan tingkat risiko ergonomi mahasiswa Teknik Industri berdasarkan hasil pengukuran postur dan keluhan fisik, tanpa menguji hipotesis atau hubungan sebab akibat (Sugiyono, 2023). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Komputer Program Studi Teknik Industri Universitas Al-Khairiyah Cilegon.

Populasi penelitian adalah mahasiswa Program Studi Teknik Industri yang pernah mengikuti praktikum di laboratorium komputer. Sampel ditentukan dengan teknik *non-probability sampling* melalui pendekatan *purposive sampling*, yaitu 34 responden untuk pengisian kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dan 6 partisipan terpilih untuk penilaian postur kerja dengan metode RULA.

Teknik pengumpulan data meliputi observasi lapangan terhadap postur kerja mahasiswa, wawancara semi-terstruktur, penyebaran kuesioner NBM, dokumentasi foto/video untuk analisis RULA, serta studi pustaka. Analisis data dilakukan melalui uji validitas (korelasi Pearson Product Moment) dan uji reliabilitas (Cronbach's Alpha) terhadap kuesioner NBM, perhitungan frekuensi dan persentase keluhan pada setiap bagian tubuh, penilaian postur kerja menggunakan lembar kerja RULA (Grup A dan Grup B) untuk memperoleh *Grand Score* dan *Action Level*, serta integrasi hasil NBM dan RULA sebagai dasar penyusunan rekomendasi perbaikan *Workstation* kursi dan meja komputer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Responden

Responden penelitian berjumlah 34 mahasiswa, terdiri dari 20 laki-laki (59%) dan 14 perempuan (41%). Berdasarkan usia, 53% responden berada pada rentang 21-25 tahun, 41% berusia di bawah 20 tahun, dan 6% di atas 26 tahun. Berdasarkan lama penggunaan komputer per sesi praktikum, 44% responden menggunakan komputer selama 1-2 jam, 32% lebih dari 2 jam, dan 24% kurang dari 1 jam, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Karakteristik Responden (n=34)

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	Persentase
Jenis Kelamin	Laki-laki	20	59%
	Perempuan	14	41%
Usia	< 20 tahun	14	41%
	21-25 tahun	18	53%
	> 26 tahun	2	6%
Lama Penggunaan Komputer	< 1 jam	8	24%
	1-2 jam	15	44%
	> 2 jam	11	32%

Uji validitas kuesioner NBM menggunakan korelasi Pearson Product Moment terhadap 27 item menunjukkan seluruh item memiliki nilai r hitung lebih besar dari r tabel (0,339 pada taraf signifikansi 0,05), sehingga seluruh item dinyatakan valid. Uji reliabilitas dengan Cronbach's Alpha menghasilkan nilai 0,923, yang menunjukkan tingkat reliabilitas sangat tinggi dan instrumen layak digunakan.

2. Hasil Nordic Body Map

Rekapitulasi kuesioner NBM dari 34 responden menunjukkan bahwa keluhan musculoskeletal tertinggi terjadi pada area pinggang, seluruh tubuh terasa lelah, pantat, punggung bagian bawah, punggung bagian atas, dan leher bagian atas, seluruhnya berada pada kategori "Cukup Sakit" (rata-rata 1,76-2,50), seperti disajikan pada Tabel 2. Sebaliknya, bagian tubuh seperti bahu, paha, lutut, betis, dan telapak kaki berada pada kategori tidak sakit (rata-rata < 1,75), menunjukkan bahwa keluhan lebih terpusat pada area penopang postur duduk.

Tabel 4.2 Enam Keluhan NBM Tertinggi dari 34 Responden

Bagian Tubuh	Total Skor	Rata-rata	Kategori
Pinggang	77	2.26	Cukup Sakit
Seluruh tubuh terasa lelah	73	2.15	Cukup Sakit
Pantat	72	2.12	Cukup Sakit

Bagian Tubuh	Total Skor	Rata-rata	Kategori
Punggung bagian bawah	71	2.09	Cukup Sakit
Punggung bagian atas	70	2.06	Cukup Sakit
Leher bagian atas	69	2.03	Cukup Sakit

3. Hasil RULA

Penilaian postur kerja dengan metode RULA dilakukan terhadap 6 responden terpilih. Hasil rekapitulasi menunjukkan rata-rata Grand Score sebesar 5,17, dengan 5 dari 6 responden (83,3%) memperoleh Grand Score 5-6 pada Action Level 3 yang memerlukan investigasi dan perubahan segera, sedangkan 1 responden (16,7%) memperoleh Grand Score 4 pada Action Level 2, seperti disajikan pada Tabel 3. Skor Grup B (leher, batang tubuh, dan kaki) menjadi penyumbang risiko terbesar dengan rata-rata 4,67, akibat posisi leher fleksi 10-25 derajat dan batang tubuh fleksi 15-40 derajat.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Penilaian RULA 6 Responden

Responden	Skor A	Skor B	Grand Score	Action Level
1	4	5	5	3
2	3	3	4	2
3	4	5	6	3
4	4	5	5	3
5	4	5	6	3
6	3	5	5	3

Integrasi dan Rekomendasi Perbaikan Ergonomi

Integrasi hasil NBM dan RULA menunjukkan konsistensi bahwa 80-85% risiko ergonomi berasal dari postur batang tubuh dan leher akibat Workstation yang tidak ergonomis, seperti kursi tanpa penyesuaian tinggi (42 cm, sandaran 26 cm) dan monitor yang terlalu dekat (30-40 cm). Berdasarkan temuan tersebut, rekomendasi perbaikan Workstation meliputi: (a) kursi dengan ketinggian dapat disesuaikan 40-50 cm, sandaran 40-50 cm dilengkapi lumbar support, serta armrest 20-25 cm; (b) meja berukuran minimal 120×60 cm dengan tinggi dapat disesuaikan 65-75 cm dan keyboard tray yang dapat dimiringkan 0-15 derajat; serta (c) monitor ditempatkan pada jarak 50-70 cm dari mata dengan batas atas layar sejajar garis pandang. Intervensi tambahan berupa peregangan mikro, penerapan aturan 20-20-20, dan pemantauan berkala menggunakan RULA ditargetkan menurunkan Grand Score rata-rata dari 5,17 menjadi tidak lebih dari 3 serta keluhan NBM dominan menjadi kategori tidak sakit (< 1,75).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis menggunakan metode Nordic Body Map dan RULA, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tingkat risiko ergonomi postur kerja mahasiswa berdasarkan RULA tergolong sedang hingga tinggi, dengan rata-rata Grand Score 5,17 dan 83,3% responden berada pada Action Level 3 yang memerlukan investigasi dan perbaikan segera, terutama pada postur leher dan batang tubuh.
2. Keluhan musculoskeletal paling dominan berdasarkan Nordic Body Map terjadi pada area pinggang, pantat, punggung bawah, punggung atas, dan leher bagian atas, dengan tingkat keluhan rata-rata kategori Cukup Sakit.
3. Rekomendasi Workstation ergonomis meliputi kursi Adjustable dengan lumbar support, meja dengan tinggi dan area kerja sesuai standar ergonomi, penataan monitor dan keyboard yang tepat, serta intervensi perilaku berupa peregangan mikro dan aturan 20-20-20 untuk menurunkan risiko gangguan musculoskeletal pada mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Akshinta, P. Y., & Susanty, A. (2018). Analysis RULA (Rapid Upper Limb Assessment) in Determining Improvement Posture Workers Electrical Welding in a Welding Shop Electricity to Reduce the Risk Musculoskeletal Disorders. *Jurnal Studi Teknik*, 1(2).
- [2]. Benardo, C. (2023). Analisis Postur Tubuh Menggunakan Metode RULA pada Pekerja di KPKNL Ambon. *Kemenkeu*.
- [3]. Creswell, J. W. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). Thousand Oaks, California: SAGE Publications.
- [4]. Dunstan, D. W., Howard, B., Healy, G. N., & Owen, N. (2012). Too much sitting - A health hazard. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 97(3), 368-376.
- [5]. IEA. (2000). What Is Ergonomics (HFE)? <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>
- [6]. Kroemer, K., Kroemer, H., & Kroemer-Elbert, K. (2001). *Ergonomics: How to design for ease and efficiency*. Prentice Hall.
- [7]. Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233-237.
- [8]. Pujadi, T. (2008). Faktor Manusia dan Ergonomis Penggunaan Komputer untuk Meningkatkan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). *CommIT*, 2(2), 102-105.
- [9]. Punnett, L., & Wegman, D. H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: The epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14(1), 13-23.
- [10]. Shofia, A., Putri, R. M., Salsabila, S., Perwasih, M., Yani, R., & Domila, H. (2025). Analisis postur kerja dengan metode RULA pada bagian pengemasan di CV Tani Makmur Sejahtera Bersama Tbk, Kota Padang. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(1), 1518-1524.
- [11]. Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Cetakan Ke). Sutopo (ed.).
- [12]. WHO. (2022). Musculoskeletal health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>