



PAPER – OPEN ACCESS

Analisis Faktor Resiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Operator Mesin Bubut di Bengkel Bina Bersama Menggunakan Metode Quick Exposure Check (QEC) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) dengan Software Ergo Fellow

Author : Donni Syahrial Hanafi Daulay, dkk
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1871
Electronic ISSN : 2654-7031
Print ISSN : 2654-7031

Volume 6 Issue 1 – 2023 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisis Faktor Resiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Operator Mesin Bubut di Bengkel Bina Bersama Menggunakan Metode *Quick Exposure Check* (QEC) dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dengan *Software Ergo Fellow*

Donni Syahrial Hanafi Daulay^a, Eriek Pradika Pakpahan^{b1}, Mohammad Azmi Fadli^b

^aProgram Doktorat, Fakultas Teknik, Universitas Utara, Jl. Dr. Mansyur No. 9, Kota Medan 20222, Indonesia

^bDepartemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. Mansyur No. 9, Kota Medan 20222, Indonesia

donni220489@gmail.com, eriekpradika@students.usu.ac.id, azmiefadli@gmail.com

Abstrak

Gangguan muskuloskeletal (MSDs) merupakan keluhan yang terjadi pada otot dan rangka, dengan tingkat keparahan yang dapat bervariasi. Jika dalam waktu yang lama otot terus mengalami beban yang statis, hal ini kemudian dapat merusak sendi, ligamen, dan tendon. Postur dan gerakan memiliki peran penting dalam bidang ergonomi, dan postur yang tidak alamiah dapat meningkatkan risiko cedera otot. Biasanya, karakteristik tugas, penggunaan alat kerja yang tidak sesuai, dan stasiun kerja yang tidak mempertimbangkan kemampuan dan batasan pekerja menyebabkan kerja yang tidak alami. Salah satu contohnya adalah operator mesin bubut, yang rentan terhadap gangguan muskuloskeletal karena pekerjaan tersebut seringkali dilakukan dengan sikap kerja yang tidak ergonomis. Oleh karena itu, diadakan analisis di Bengkel Bina Bersama menggunakan metode *Quick Exposure Check* dan *Rapid Upper Limb Assessment* dengan bantuan *software Ergo Fellow 3.0*. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan menganalisis postur kerja serta keluhan yang dialami oleh pekerja menggunakan QEC dan RULA melalui penggunaan *software Ergo Fellow*. Hasil penelitian di Bengkel Bina Bersama menunjukkan adanya keluhan MSDs yang dialami oleh operator mesin bubut, seperti rasa sakit pada pergelangan tangan, bahu/lengan, leher, dan punggung. Analisis QEC menghasilkan skor 30 untuk punggung, 32 untuk bahu/lengan, 40 untuk pergelangan tangan, dan 18 untuk leher, dengan total skor sebesar 120 dan tingkat paparan sebesar 74,07%. Sementara itu, hasil pengukuran RULA dengan menggunakan *software Ergo Fellow* menunjukkan skor sebesar 6. Kedua alat tersebut memberikan hasil yang serupa, yaitu pada tingkat tindakan 3 yang menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut dan perbaikan dalam waktu dekat.

Kata Kunci: *Musculoskeletal Disorder*; MSDs; QEC; RULA

Abstract

Musculoskeletal disorders (MSDs) are complaints that affect the muscles and skeletal system, ranging from mild to severe. If muscles are continuously subjected to static loads for prolonged periods, it can lead to damage to joints, ligaments, and tendons. Posture and movement play a crucial role in ergonomics, and unnatural postures can increase the risk of muscle injuries. Typically, unnatural working postures are caused by task characteristics, improper use of tools, and workstations that do not consider the capabilities and limitations of the workers. One example is machine lathe operators, who are prone to musculoskeletal disorders due to frequently adopting non-ergonomic working postures. Therefore, an analysis was conducted at the Bina Bersama

Workshop using the Quick Exposure Check and Rapid Upper Limb Assessment methods, with the assistance of Ergo Fellow 3.0 software. This study aimed to measure and analyze work postures and worker complaints using QEC and RULA with Ergo Fellow software. The research findings at the Bina Bersama Workshop revealed MSD complaints experienced by machine lathe operators, such as wrist pain, shoulder/arm discomfort, neck pain, and backache. The QEC analysis resulted in scores of 30 for the back, 32 for the shoulder/arm, 40 for the wrist, and 18 for the neck, with a total score of 120 and an exposure level of 74.07%. The RULA measurement using Ergo Fellow software obtained a score of 6. Both methods indicated the same result, falling under action level 3, indicating the need for further investigation and prompt intervention.

Keywords: Musculoskeletal Disorder; MSDs; QEC; RULA

1. Pendahuluan

Ergonomi adalah bidang ilmu yang berfokus pada pengaturan alat, metode kerja, dan lingkungan kerja hingga sesuai dengan kapabilitas, keterampilan, dan limitasi manusia. Tujuan utamanya adalah menciptakan lingkungan kerja yang sehat, terlindungi, nyaman, dan optimal sehingga dapat meningkatkan produktivitas secara maksimal [1]. Ergonomi mempelajari hubungan antara peralatan, lingkungan kerja, dan manusia untuk mencapai tingkat efisiensi, kesejahteraan, dan keselamatan kerja yang optimal [2].

Gangguan muskuloskeletal (MSDs) atau gejala yang terkait dengan otot dan rangka adalah masalah dengan gejala ringan hingga parah yang dihadapi oleh pekerja. Jika otot secara berulang terus terpapar beban yang sama dalam waktu lama, dapat mengakibatkan kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon [3]. MSDs merujuk pada gangguan atau kerusakan pada ligament, sendi, otot, dan sistem kerangka lainnya yang disebabkan oleh postur tidak alami tubuh atau tidak nyaman, terutama apabila terjadi dalam waktu yang lama. Keluhan MSDs dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti lama bekerja, umur, kebiasaan berolahraga, dan indeks berat badan, serta posisi kerja dan beban kerja [4]. Gejala muskuloskeletal mencakup rasa sakit, nyeri, dan kelelahan pada otot, yang disebabkan oleh peregangan berlebihan, gerakan berulang, posisi kerja yang tidak nyaman, serta faktor individu dan faktor lain yang dapat mengurangi efisiensi kerja dan produktivitas [5].

Menurut Bridger (1995), postur merujuk pada posisi relatif berbagai bagian tubuh terhadap satu sama lain. Dalam konteks ergonomi, postur dan gerakan memainkan peran penting. Ketidakalamanan posisi tubuh dapat terjadi ketika sikap kerja tidak sesuai. Risiko gangguan muskuloskeletal meningkat jika terdapat jarak yang besar antara posisi tubuh dan pusat gravitasi tubuh. Sifat tugas, peralatan kerja, dan stasiun kerja yang tidak cocok dengan kapabilitas dan keterbatasan pekerja menyebabkan sikap kerja yang tidak nyaman [6]. Posisi tubuh yang tidak alami atau tidak nyaman saat bekerja disebut sebagai postur yang tidak nyaman (*awkward posture*) [7].

Pekerja yang menggunakan mesin bubut termasuk dalam kelompok pekerja yang berisiko mengalami gangguan muskuloskeletal karena seringkali melibatkan sikap kerja yang tidak ergonomis. Oleh karena itu, dilakukan analisis pada operator mesin bubut di Bengkel Bina Bersama dengan menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC) dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) menggunakan *software Ergo Fellow 3.0*.

2. Metode Penelitian

2.1. Quick Exposure Check (QEC)

Metode evaluasi risiko kerja yang terkait dengan gangguan otot di tempat kerja yang dikenal sebagai *Quick Exposure Check* (QEC) digunakan untuk mengidentifikasi risiko yang mengakibatkan gangguan muskuloskeletal pada lengan, leher, bagian belakang punggung, bahu, dan pergelangan tangan. Tujuan QEC adalah menghindari terjadinya Gangguan Muskuloskeletal Terkait Kerja (WMSD), seperti gerakan berulang, tekanan yang tinggi, postur

yang tidak benar, dan durasi kerja yang panjang. Metode ini melibatkan pengamat dan pekerja sebagai partisipan dalam penilaian [8]. Keunggulan utama dari QEC adalah kemampuannya untuk membandingkan kondisi yang dialami oleh pekerja dari perspektif dua sisi, yaitu pengamat dan operator, sehingga mengurangi ketidakpastian dalam penilaian yang bersifat subjektif dari pengamat [9].

Prosedur yang dilakukan dalam pelaksanaan Quick Exposure Check (QEC) melibatkan penggunaan kuesioner yang diberikan kepada pengamat dan operator, dengan fokus pada empat area tubuh yang dievaluasi dalam QEC, yaitu bagian belakang tubuh, lengan dan bahu, pergelangan tangan, serta leher.

2.2. Quick Upper Limb Assessment (RULA)

Drs. Lynn McAtamney dan Dr. Nigel Corlett telah mengembangkan studi *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* sebagai bagian dari pembelajaran ergonomi yang dilakukan di *University of Nottingham's Institute of Occupational Ergonomics* [10]. RULA digunakan secara khusus untuk mengidentifikasi keluhan yang terkait dengan bagian tubuh atas. Metode ini memiliki kegunaan yang signifikan dalam mengenali gangguan yang terjadi mulai dari perut hingga leher. Salah satu aspek yang membedakan RULA adalah penggunaannya yang tidak memerlukan peralatan penilaian khusus, namun mengandalkan nilai-nilai yang ditentukan untuk setiap gerakan. Metode ini telah dirancang secara khusus untuk melakukan penilaian dan menentukan tingkat gangguan muskuloskeletal yang berpotensi menyebabkan keluhan pada bagian tubuh atas [11].

Prosedur yang dilakukan dalam perhitungan *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* dengan menggunakan perangkat lunak *Ergo Fellow* melibatkan observasi langsung serta pengambilan gambar posisi tubuh operator saat bekerja.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Quick Exposure Check (QEC)

Data *Quick Exposure Check (QEC)* yang didapatkan dari hasil pengisian kuesioner dicantumkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lembar Kuesioner QEC

Data hasil penelitian *Quick Exposure Check* (QEC) tercantum pada Tabel 1.

Bagian Tubuh	Total Nilai
Punggung	30
Bahu/Lengan	32
Pergelangan Tangan	40
Leher	18
Total Exposure Score	120
Exposure level (%)	74,07%

3.2. *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

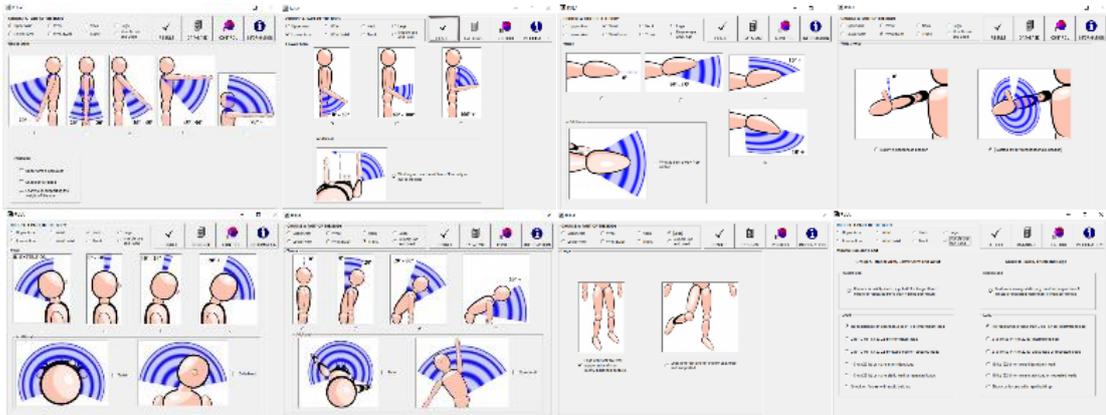
Posisi tubuh operator saat menggunakan mesin bubut dicantumkan pada Gambar 2.



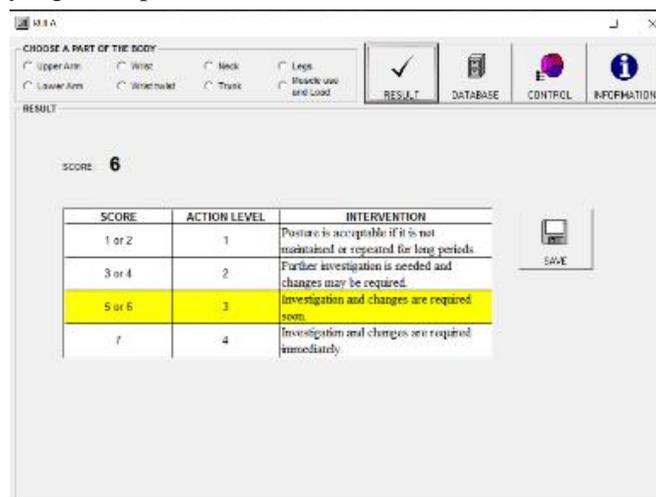
Gambar 2. Posisi Tubuh Operator

Proses perhitungan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dilakukan dengan pengaplikasian *software Ergo Fellow* dan mengikuti langkah-langkah berikut:

- Membuka aplikasi Ergo Fellow.
- Memilih alat RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*).
- Menginputkan nilai untuk setiap bagian tubuh yang dievaluasi.

Gambar 3. Input Nilai Pada *Software* Ergo Fellow

- Memilih "Result" (Hasil).
- Melihat hasil perhitungan yang ditampilkan.



Gambar 4. Hasil Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Hasil perhitungan RULA menunjukkan skor 6, yang masuk ke dalam tingkat tindakan 3 yang mengindikasikan perlunya investigasi lanjutan serta penanganan segera yang harus dilakukan. Data hasil penelitian *Rapid Upper Limb Assessment* dapat ditemukan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Bagian Tubuh	Posisi Pergerakan
Lengan Bagian Atas	25°- 45°
Lengan Bagian Bawah	0°- 60°
Pergelangan Tangan	15°+
Putaran Pergelangan Tangan	Memutar dari posisi jabat tangan
Leher	20°+
Badan	20°- 60°
Kaki	Kaki ditopang dengan baik dan dalam postur yang seimbang secara merata
Penggunaan dan Beban Otot	Mayoritas postur dalam kondisi statis dipertahankan selama 1 menit atau terjadi repetisi lebih dari 4 kali per menit tanpa adanya penggunaan tahanan atau beban yang melebihi 2 kg secara bergantian..

4. Kesimpulan

Hasil penelitian di Bengkel Bina Bersama mengungkapkan bahwa operator mesin bubut mengalami keluhan gangguan muskuloskeletal (MSDs) berupa rasa sakit pada pergelangan tangan, bahu/lengan, leher, dan punggung. Keluhan ini disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk faktor lingkungan, pekerjaan, dan individu. Faktor pekerjaan yang berkontribusi antara lain postur tubuh yang membungkuk, gerakan berulang, dan beban kerja yang berlebihan, yang dapat menyebabkan masalah seperti nyeri punggung bawah (*low back pain*) dan keluhan lainnya. Selain itu, faktor individu seperti kebiasaan merokok dan kurangnya aktivitas fisik juga mempengaruhi, serta kondisi lingkungan kerja yang tidak mendukung seperti suhu, kelembaban udara, dan pencahayaan yang tidak memadai.

Untuk mengukur dan memahami berbagai faktor yang terlibat dalam pekerjaan ini, termasuk faktor lingkungan, pekerjaan, dan individu, diperlukan investigasi lebih lanjut dan perlunya tindakan penanganan yang sesuai. Dalam penelitian ini, digunakan alat-alat ergonomi seperti QEC dan RULA dengan menggunakan *software Ergo Fellow*.

Berdasarkan analisis menggunakan QEC, didapatkan skor 30 untuk punggung, 32 untuk bahu/lengan, 40 untuk pergelangan tangan, dan 18 untuk leher, dengan total skor 120 dan tingkat paparan (*exposure level*) sebesar 74,07%. Selain itu, pengukuran menggunakan RULA dengan *software Ergo Fellow* menghasilkan skor 6. Kedua alat ini memberikan hasil yang serupa, yaitu pada tingkat tindakan 3 yang menunjukkan perlunya investigasi lebih lanjut dan penanganan yang segera dilakukan.

Referensi

- [1] P. W. Mustika and I M. Sutajaya, 'Ergonomi dalam Pembelajaran Menunjang Profesionalisme Guru di Era Global'. *Jurnal Pendidikan Indonesia.*, vol. 5, no. 1, pp. 85, 2016.
- [2] D. N. Pratama, 2017. 'Identifikasi Risiko Muskuloskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Pandai Besi'. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health.*, vol. 6, no.1, pp. 78, 2017.
- [3] Megawati, Ermayana, dkk. 'Edukasi Pengurang Resiko Terjadiya Muskuloskeletal Disorders (MSDs) Dini, pada Penjahit Keliling di Ngaliyan Semarang'. *Jurnal BUDIMAS*, vol. 3, no.2, pp. 451, 2021.
- [4] A. Tjahayuningtyas, 'Faktor yang Mempengaruhi Keluhan Muskuloskeletal Disorder (MSDs) pada Pekerjaan Informal'. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health.*, vol. 8, no. 1, pp. 1, 2019.
- [5] R. Rachman, dkk. 'Hubungan Antara Sikap Kerja dan Umur dengan Keluhan Muskuloskeletal pada Tenaga Cleaning Serice di RSIP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado'. *Jurnal KESMAS.*, vol. 8, no. 7, pp. 373-374. .
- [6] Rohmana and A. Setiani. 'Analisis Postur Kerja Operator Mesin Bubut di PT.X'. *Jurnal Metris.*, vol. 20, pp. 83, 2019.

- [7] A. Purbasari, dkk. 'Analisis Postur Kerja Secara Ergonomi pada Operator Pencetakan Pilar yang Menimbulkan Risiko Musculoskeletal'. *Sigma Teknika.*, vol. 2, no. 2, pp. 145, 2019.
- [8] Ibrahim, Tri Purnomo. 'Usulan Perancangan Fasilitas Kerja Pada Bagian Assembling di PT. Red Basket Indonesia'. *Scientifict Journal of Industrial Engineering.*, vol. 2, no. 1, pp. 100, 2021.
- [9] A. Purbasari, Annisa, dkk. 'Analisis Postur Kerja Secara Ergonomi pada Operator Pencetakan Pilar yang Menimbulkan Risiko Musculoskeletal'. *Sigma Teknika*, vol. 2, no. 2, pp. 146, 2019.
- [10] I. S. A. Wijaya and A. Muhsin. 'Analisa Postur Kerja dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) pada Operator Mesin Extruder di Stasiun Kerja Extruding pada PT. XYZ' *Jurnal OPSI*, vol. 11, no.1, pp. 51, 2018.
- [11] S. Rahmanto, dkk, 'Analisa Risiko Terjadinya Keluhan Myofascial Pain Syndrome terhadap Otot Upper Trapezius pada Pegawai Puskesmas Kendalsari – Kota Malang'. *Physiotherapy Health Science*, vol. 3, no. 1, pp. 27.