

Evaluasi Postur Pekerja Proyek Menggunakan REBA dan RULA pada *ErgoFellow*

Nofitasari Damayanti Karini^{*1}, Fakhрил Husain², Grita Supriyanto Dewi³, Muhammad Syarqim Mahfudz⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Industri, Universitas Tidar, Jl.Kapten Suparman No.39,

Potrobangsari, Kecamatan Magelang Utara, Kota Magelang, Jawa Tengah, 56116

e-mail: ^{*1}nofitasaridamayanti@untidar.ac.id, ²husain@untidar.ac.id, ³grita@untidar.ac.id,

⁴muhammadsyarqim@untidar.ac.id

(artikel diterima: 06-11-2025, artikel disetujui: 02-12-2025)

Abstrak

Pekerjaan konstruksi merupakan aktivitas dengan tuntutan fisik tinggi yang sering menimbulkan postur kerja tidak ergonomis, terutama pada aktivitas membungkuk, mengangkat, dan melakukan gerakan berulang. Kondisi tersebut meningkatkan risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) apabila berlangsung dalam durasi panjang tanpa jeda pemulihan. Penelitian ini bertujuan menganalisis postur kerja pekerja konstruksi pada pekerjaan dinding menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) berbasis perangkat lunak *ErgoFellow*, serta merumuskan usulan perbaikan ergonomis yang sesuai dengan temuan lapangan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, dokumentasi foto, wawancara singkat, dan kuesioner pekerja. Hasil analisis menunjukkan bahwa postur kerja didominasi oleh fleksi batang tubuh > 60°, fleksi leher > 20°, elevasi bahu, deviasi pergelangan tangan, serta tumpuan kaki yang tidak stabil. Skor RULA sebesar 7 menempatkan aktivitas pada kategori risiko sangat tinggi yang memerlukan tindakan perbaikan segera. Sementara itu, skor REBA sebesar 11 menunjukkan tingkat risiko sangat tinggi pada seluruh segmen tubuh sehingga intervensi ergonomi perlu segera diterapkan. Faktor risiko utama berasal dari kombinasi postur tidak netral, repetisi gerakan, beban eksternal 3–7 kg, serta desain area kerja yang tidak sesuai antropometri. Berdasarkan hasil tersebut, strategi perbaikan yang direkomendasikan mencakup penyesuaian ketinggian wadah adukan, penggunaan alat bantu bergagang panjang, perbaikan tata letak area kerja, dan pelatihan postur kerja. Implementasi perbaikan ini diharapkan mampu menurunkan risiko MSDs dan meningkatkan keselamatan kerja pada aktivitas konstruksi.

Kata kunci: ergonomi, musculoskeletal disorders, postur kerja, REBA, RULA

Abstract

Construction work involves high physical demands and frequently results in non-ergonomic working postures, particularly during bending, lifting, and repetitive manual activities. Such conditions substantially increase the risk of developing Musculoskeletal Disorders (MSDs), especially when performed for prolonged periods without adequate recovery. This study aims to analyze the working postures of construction workers during wall-building activities using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Rapid Upper Limb Assessment (RULA) methods integrated within the ErgoFellow software, and to formulate appropriate ergonomic improvement strategies. Data were collected through direct observation, photographic documentation, short interviews, and worker questionnaires. The analysis indicates that the observed postures were dominated by trunk flexion exceeding 60°, neck flexion above 20°, shoulder elevation, wrist deviation, and unstable lower-limb support. The RULA score of 7 places the activity in the “very high risk” category, requiring immediate corrective action. Furthermore, the REBA score of 11 indicates a very high whole-body risk level, signifying the urgent need for ergonomic

intervention. The primary contributing factors include non-neutral postures, repetitive motions, external loads of 3–7 kg, and workstation design that does not match workers' anthropometric characteristics. Based on these findings, recommended improvements include adjusting the height of the mortar container, using long-handled tools, redesigning the workstation layout, and providing training on proper working postures. Implementing these interventions is expected to reduce MSD risks and enhance overall safety in construction activities.

Keywords: ergonomics, musculoskeletal disorders, REBA, RULA, working posture

1. PENDAHULUAN

Ergonomi merupakan disiplin ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia, mesin, lingkungan kerja dengan tujuan meningkatkan kinerja sistem secara keseluruhan. Penerapan ergonomi dilakukan melalui perancangan fasilitas kerja yang lebih baik, penyesuaian lingkungan kerja, serta pengendalian faktor penyebab kelelahan dan cedera akibat beban kerja fisik (Bridger, 2003).

Pada pekerjaan konstruksi, aktivitas berat seperti mengangkat beban, bekerja dalam postur tidak netral, dan gerakan berulang menyebabkan peningkatan tekanan biomekanik pada tulang belakang, terutama saat membungkuk lebih dari 60°. Kondisi ini memicu kelelahan otot, *low back pain*, dan penurunan kapasitas kerja (Bridger, 2003).

Metode kerja dan stasiun kerja didesain sesuai dengan postur tubuh yang ergonomis ketika melakukan pekerjaan. Apabila pekerja proyek tidak bekerja dalam postur tubuh ergonomis maka akan menyebabkan kelelahan dan berbagai penyakit seperti *Musculoskeletal Disorder* (MSDs). *Musculoskeletal Disorder* merupakan cedera atau gangguan yang dapat mempengaruhi pergerakan tubuh manusia atau sistem *musculoskeletal* seperti ligamen, otot, sendi, saraf, dan peredaran darah (Vincent Tiogana, 2020).

Efek sakit yang dirasakan karena MSDs mulai dari cedera ringan hingga berat. Jika tidak segera ditangani, MSDs dapat menyebabkan kelelahan serta menurunkan kemampuan pekerja untuk berkonsentrasi sehingga berdampak pada penurunan produktivitas (Lynn and Corlett, 1993). Beberapa faktor individu yang mempengaruhi diantaranya adalah usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, kekuatan otot, kebiasaan merokok, riwayat cedera, dan tekanan psikologis (Lu *et al.*, 2022).

Penelitian ini mengambil studi kasus pada tahap awal pembangunan rumah dua lantai yang dikerjakan oleh PT DAO, khususnya pada pekerjaan dinding. Berdasarkan observasi lapangan, beberapa pekerja menunjukkan postur kerja yang tidak ergonomis seperti membungkuk dalam durasi yang panjang dan melakukan gerakan berulang. Kondisi tersebut disertai keluhan pada punggung belakang yang mengindikasikan adanya risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Fenomena ini menunjukkan perlunya analisis postur kerja secara sistematis untuk mengidentifikasi tingkat risiko dan menentukan kebutuhan perbaikan metode kerja.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa postur kerja yang tidak ergonomis dan fasilitas kerja yang kurang memadai merupakan faktor utama penyebab munculnya keluhan MSDs. Penelitian yang dilakukan oleh (Bagas Pratama Putra and Kusnadi, 2023) menemukan bahwa ketidaksesuaian fasilitas kerja berkontribusi pada keluhan di punggung, pergelangan tangan, dan leher. Observasi lain yang dilakukan oleh (Hunusalela, Perdana and Dewanti, 2021) juga melaporkan bahwa kurangnya alat penunjang kerja menyebabkan operator mempertahankan postur yang tidak netral dalam jangka panjang.

Aktivitas kerja statis dan berulang dalam kurun waktu yang lama serta fasilitas kerja yang kurang memadai sehingga dapat menyebabkan kondisi kurang ergonomis serta berpotensi terjadinya keluhan pada postur tubuh (Yanur Berlianti Utami, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh (Ahmad Laaroiba Fiih, Moh. Jufriyanto, Hidayat, 2024) menjelaskan bahwa pada proses pengelasan, posisi yang tidak ergonomis saat bekerja menyebabkan beberapa keluhan pada bagian punggung, leher, tangan, pinggang, dan kaki. Aktivitas pengangkatan dan penurunan buah kelapa sawit merupakan aktivitas yang memiliki risiko cedera yang tinggi dengan berat beban tertentu, jika dilakukan secara terus menerus dapat menyebabkan penyakit ataupun cedera tulang bagian belakang (Valentine and Wisudawati, 2020).

Penelitian lain yang mengambil studi kasus pada proyek pembangunan Jalan tol Cisumdawu *phase 2* PT Wijaya Karya yang dilakukan oleh (Deny Setiawan, Zeni Fatimah Hunusalela, 2021) menyebutkan bahwa aktivitas *manual material handling* merupakan penyebab paling sering terjadinya MSDs. Senada dengan hal tersebut (Cut Ita Erliana, Syarifuddin, Rizki Wahyuri, 2022) juga menjelaskan bahwa sistem kerja manual pada pengangkutan es balok juga menimbulkan keluhan MSDs. PT POS Indonesia juga masih menerapkan aktivitas *manual material handling* yang hasilnya berpengaruh terhadap keluhan rasa sakit pada 28 titik tubuh (Saskia, hardiyono and Setyawati, 2024).

Selain MSDs penyakit lain akan muncul dikarenakan sistem kerja manual yang berulang-ulang dan secara terus menerus dilakukan. *Cumulative Trauma Disorder* (CTD) merupakan keluhan yang disebabkan oleh penggunaan struktur otot dan tulang yang berlebihan (Firdaus, Sujarno and Kusnadi, 2023). Pada studi kasus lain disebutkan, apabila otot menerima beban secara berulang secara terus menerus dalam waktu yang lama akan menyebabkan cedera pada anggota tubuh juru masak (Fidel Gucci Muhammad, 2021). Proses kerja yang dilakukan dengan postur tubuh punggung membungkuk, leher bertekuk, tangan berayun dan kaki berjongkok menyebabkan resiko keluhan MSDs pada pekerja pengukuran mebel (Nelfiyanti *et al.*, 2023)

Dengan mempertimbangkan hasil observasi lapangan dan hasil penelitian sebelumnya, analisis postur kerja untuk mengetahui tingkat risiko cedera postur kerja menjadi penting. Sehingga dapat memberikan usulan perbaikan serta dapat meminimalkan risiko cedera pada saat bekerja. Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menganalisis postur kerja yaitu dengan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis postur tubuh pekerja proyek dan merancang usulan perbaikan metode kerja sehingga dapat meminimalkan risiko cedera pada saat bekerja dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assesment* (REBA) dan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA). Beberapa penelitian terdahulu pada berbagai proses industri seperti pada industri kopi, konveksi, pelayanan jasa dan pembuatan boneka ditemukan beberapa postur kerja yang berisiko mengalami cedera atau gangguan otot dengan tingkat keparahan rendah hingga tinggi. Meskipun telah dikaji dari beberapa industri, namun hasil riset sebelumnya belum menunjukkan pada industri konstruksi dan secara khusus belum menyentuh aspek individu (usia dan pengalaman).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui observasi langsung untuk menilai postur kerja pekerja konstruksi pada aktivitas pekerjaan

dinding rumah dua lantai PT DAO. Pengambilan data dilakukan melalui observasi, wawancara singkat, kuesioner, serta dokumentasi foto dan video. Seluruh postur kerja yang terekam dianalisis menggunakan perangkat lunak *ErgoFellow* versi 3.1, yang menyediakan modul *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* dan *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* sebagai alat evaluasi risiko biomekanik. Variabel yang dianalisis meliputi sudut gerak tubuh, tumpuan kaki, beban, frekuensi gerakan, serta karakteristik pekerja.

2.1 Analisis Postur Kerja Menggunakan *ErgoFellow*

Analisis dilakukan dengan memanfaatkan fitur pemetaan postur pada *ErgoFellow*, di mana setiap segmen tubuh diinput sesuai sudut dan posisi yang teramati pada dokumentasi lapangan. *Software* kemudian menghitung skor risiko berdasarkan algoritma resmi RULA dan REBA.

2.1.1. Analisis *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* pada *ErgoFellow*

Modul *RULA* dalam *ErgoFellow* digunakan untuk menilai risiko pada anggota gerak atas, leher, punggung, dan kaki. Tahapan analisis yang dilakukan adalah:

1. Mengunggah foto postur kerja ke dalam modul RULA pada *ErgoFellow*.
2. Menentukan sudut tiap segmen tubuh (*upper arm, lower arm, wrist, neck, trunk, legs*) menggunakan fitur pemilihan postur yang sudah tersedia.
3. Menginput penggunaan otot (statis/repetitif) dan beban kerja sesuai kondisi lapangan.
4. *ErgoFellow* secara otomatis menghasilkan skor tabel A dan B, lalu menghitung skor akhir RULA.
5. Menafsirkan skor berdasarkan kategori risiko yang ditampilkan di antarmuka *software*.

2.1.2. *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* pada *ErgoFellow*

Modul *REBA* digunakan untuk menganalisis risiko pada seluruh tubuh. Langkah analisis meliputi:

1. Memasukkan dokumentasi foto ke modul REBA dalam *ErgoFellow*.
2. Memilih sudut postur sesuai observasi untuk Grup A (leher, punggung, kaki) dan Grup B (lengan atas, lengan bawah, pergelangan).
3. Menginput faktor aktivitas, stabilitas tumpuan, serta beban eksternal.
4. *ErgoFellow* melakukan perhitungan otomatis untuk menghasilkan skor REBA.
5. Menentukan level risiko berdasarkan hasil yang muncul pada panel hasil *software*.

2.2. Validitas Data

Validitas diperkuat melalui triangulasi antara observasi lapangan, dokumentasi foto/video, wawancara pekerja, dan hasil perhitungan otomatis dari *ErgoFellow*. Pendekatan ini memastikan bahwa hasil analisis mencerminkan postur kerja aktual dan risiko nyata yang dialami pekerja.

2.3. Alur Penelitian

Penelitian dimulai dengan identifikasi masalah dan tinjauan pustaka, dilanjutkan dengan pengumpulan data lapangan. Seluruh postur kemudian dianalisis menggunakan *ErgoFellow* melalui modul RULA dan REBA untuk memperoleh skor risiko. Hasil analisis digunakan untuk menentukan bagian tubuh yang mengalami beban berlebih dan untuk merumuskan rekomendasi perbaikan postur, desain kerja, dan penggunaan alat bantu. Tahap akhir penelitian adalah penyusunan kesimpulan dan saran pengembangan lebih lanjut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Observasi Lapangan

Observasi dilakukan pada aktivitas pekerjaan dinding yang mencakup pengambilan adukan semen-pasir, pemindahan material, serta pengaplikasian adukan pada pasangan bata, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan dokumentasi foto dan pemantauan langsung di lapangan, ditemukan beberapa karakteristik utama postur kerja pekerja, yaitu:

1. Postur dominan: fleksi batang tubuh (membungkuk), fleksi leher, abduksi/antefleksi lengan atas saat menjangkau, fleksi pergelangan tangan saat mengaduk/menusuk adukan, serta tumpuan kaki yang tidak seimbang (satu kaki lebih dominan menopang).
2. Tugas fisik: mengangkat-menuang adukan $\pm 3 - 7$ kg/ angkat, berulang dengan frekuensi tinggi.
3. Pola eksposur: siklus pendek repetitif, jeda mikro minim, paparan statis pada punggung bawah saat membungkuk/menjunjung lengan.
4. Lingkungan kerja: area terbuka (paparan panas), permukaan tanah tidak rata, elevasi bidang kerja relatif rendah terhadap antropometri pekerja.

Kondisi (1) - (4) mengindikasikan kombinasinya postur tidak netral dan repetisi dan beban eksternal dan faktor lingkungan yang menurut prinsip ergonomi berasosiasi kuat dengan peningkatan risiko MSDs.



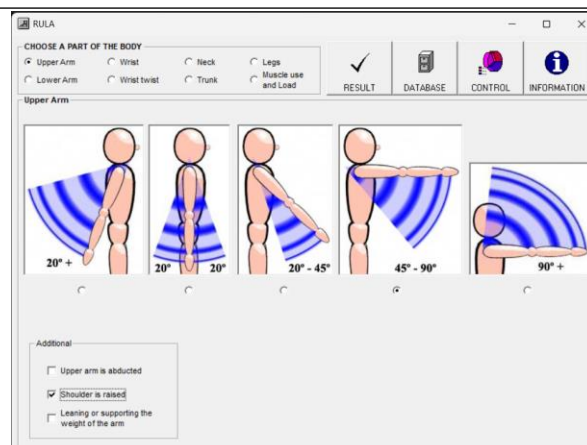
Gambar 2 Pekerja konstruksi pada pekerjaan dinding

3.2 Analisis RULA *ErgoFellow*

RULA mengevaluasi anggota gerak atas yaitu bagian A (lengan atas, lengan bawah, pergelangan) serta bagian B (leher, batang tubuh, kaki) beserta faktor *muscle use* dan *load/force*. Penilaian RULA menggunakan bantuan *ErgoFellow* dimana inputnya adalah Gambar 2.

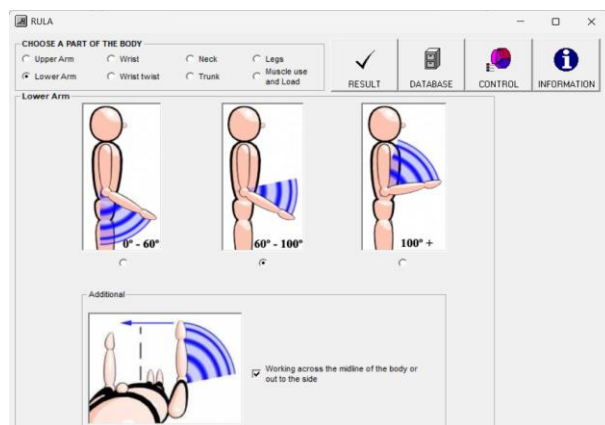
3.2.1. Penentuan sudut dan kondisi

Dalam menggunakan perhitungan *ErgoFellow*, ada beberapa data yang harus dimasukkan sebagai inputan. Inputan tersebut ditunjukkan pada Gambar 3 hingga Gambar 10.



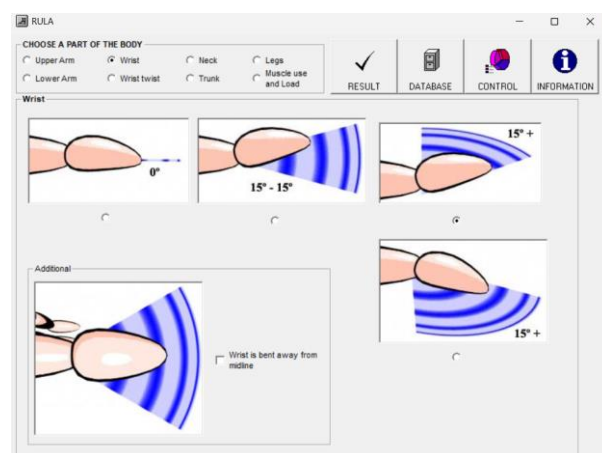
Gambar 3 Perhitungan RULA *ErgoFellow* bagian *upper arm*

Pada Gambar 3 ditunjukkan hasil penilaian pada segmen *upper arm*, di mana input yang digunakan adalah antefleksi lengan atas sebesar 20° - 45° saat pekerja menjangkau atau mengangkat adukan, serta sesekali terjadi elevasi bahu (*shoulder raised*).



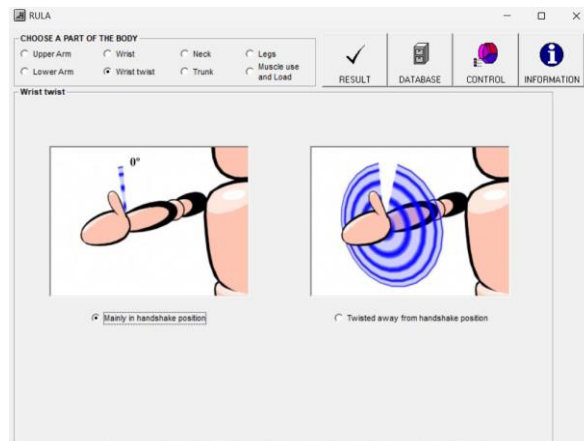
Gambar 4 Perhitungan RULA *ErgoFellow* bagian *lower arm*

Pada Gambar 4 ditunjukkan hasil penilaian pada segmen *lower arm*, di mana sudut fleksi siku berada pada kisaran 60° - 100° . Rentang ini masih termasuk dalam zona kerja fungsional, namun tidak selalu berada pada posisi netral.



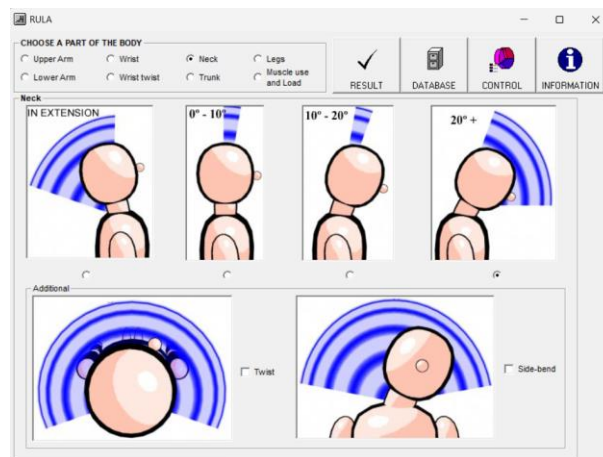
Gambar 5 Perhitungan RULA *ErgoFellow* bagian *wrist*

Pada Gambar 5 memberikan input berupa fleksi pergelangan tangan $> 15^{\circ}$ disertai deviasi luar ringan.



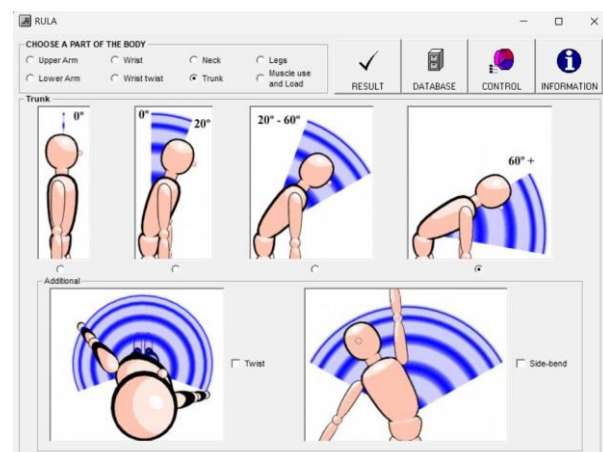
Gambar 6 Perhitungan RULA *ErgoFellow* bagian *wrist twist*

Pada Gambar 6 terdapat inputan tentang gerakan pronasi-supinasi terlihat berada di luar posisi netral “handshake” sehingga *wrist twist* teridentifikasi.



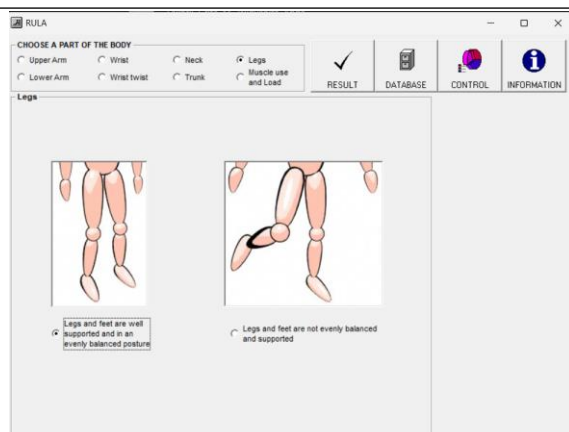
Gambar 7 Perhitungan RULA *ErgoFellow* bagian *neck*

Pada Gambar 7 bagian *neck* terjadi fleksi > 20° serta sesekali ada rotasi kecil saat memusatkan pandangan ke material.



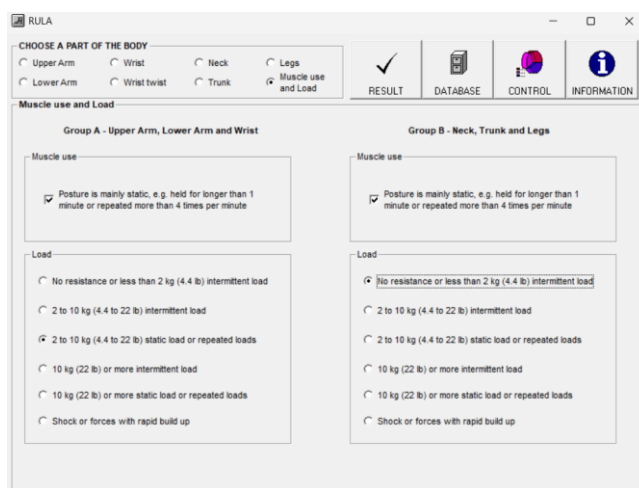
Gambar 8 Perhitungan RULA *ErgoFellow* bagian *trunk*

Pada Gambar 8 atau bagian *trunk* terjadi fleksi > 60° saat mengambil atau menaruh adukan serta ada komponen rotasi ringan ketika memutar ke target bidang dinding.



Gambar 9 Perhitungan RULA *ErgoFellow* bagian *legs*

Gambar 9 atau bagian *legs* terjadi keadaan tumpuan tidak seimbang (satu kaki lebih dominan) serta pijakan tanah tidak rata.

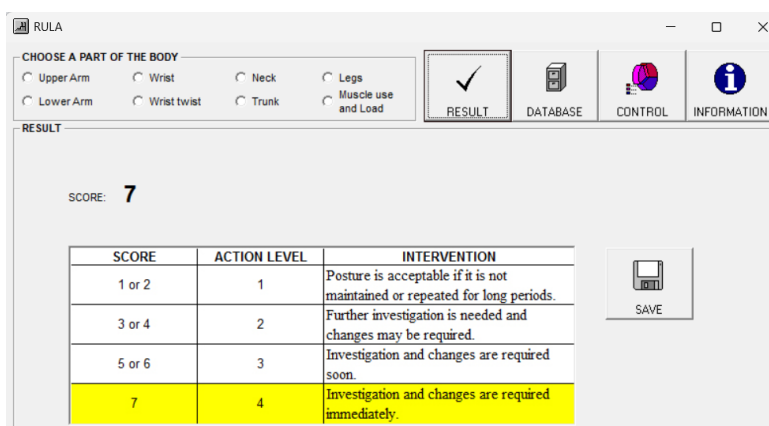


Gambar 10 Perhitungan RULA *ErgoFellow* bagian *muscle use and load*

Gambar 10 atau *muscle use and load* terdapat inputan bahwa pekerjaan merupakan repetitif (> 4 kali/menit) dengan beban > 2 kg (sekitar 3 - 7 kg) serta sering terdapat *static hold* ketika menahan posisi membungkuk/menjangkau.

3.2.2. Skor RULA dan interpretasi

Setelah dilakukan proses input data sesuai Gambar 2 hingga Gambar 10 menggunakan *ErgoFellow*. Hasil akhir dari nilai RULA ditunjukkan Gambar 11.



Gambar 11 Hasil Perhitungan RULA *ErgoFellow*

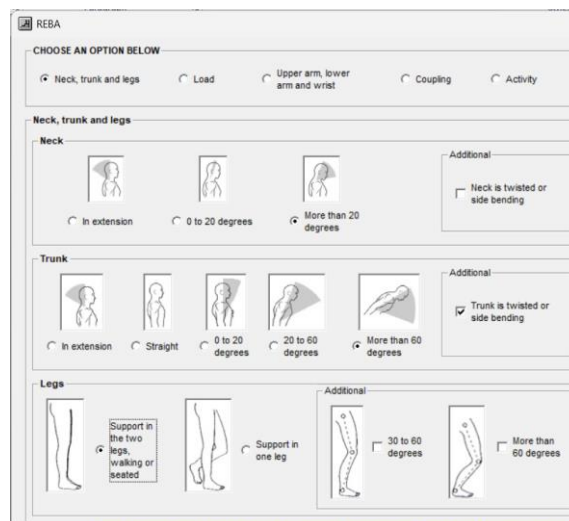
Berdasarkan hasil perhitungan pada perangkat lunak *ErgoFellow* yang ditunjukkan pada Gambar 11 diperoleh skor akhir sebesar 7 yang termasuk dalam *Action Level 4*. Skor ini menunjukkan bahwa postur kerja berada pada tingkat risiko sangat tinggi, sehingga tindakan perbaikan harus dilakukan segera. Pada kategori ini, kombinasi postur tubuh terutama fleksi batang tubuh, fleksi leher, deviasi pergelangan tangan, serta elevasi bahu menimbulkan beban biomekanik yang melebihi batas aman dan berpotensi menyebabkan cedera *musculoskeletal* apabila dibiarkan dalam jangka waktu lama. Dengan demikian, intervensi ergonomi diperlukan tanpa penundaan untuk menurunkan tingkat risiko dan mencegah terjadinya gangguan *musculoskeletal* (MSDs).

3.3. Analisis REBA ErgoFellow

REBA menilai keseluruhan tubuh dan respons terhadap beban dan aktivitas. Perhitungan REBA juga dilakukan menggunakan *ErgoFellow* berdasarkan data pada Gambar 2.

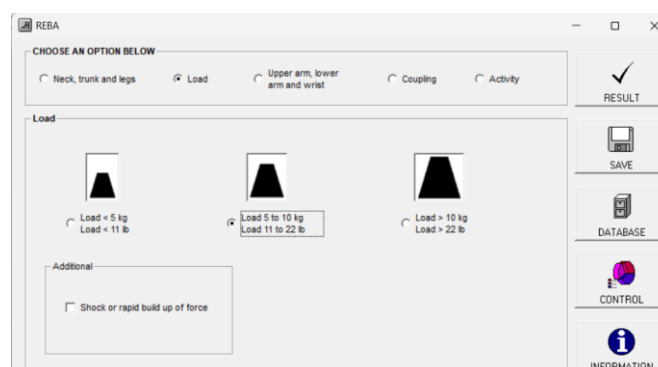
3.3.1. Komponen postur, beban, dan aktivitas

Perhitungan REBA menggunakan *ErgoFellow* dilakukan pada 5 aspek yang ditunjukkan oleh Gambar 12 hingga Gambar 15.



Gambar 12 Perhitungan REBA ErgoFellow bagian *neck, trunk, and legs*

Pada Gambar 12 bagian *neck, trunk, and legs*, inputan yang diberikan pada *ErgoFellow* adalah leher mengalami *fleksi* > 20°, *trunk fleksi* > 60°, dan kaki tidak seimbang.



Gambar 13. Perhitungan REBA *ErgoFellow* bagian *load*

Pada Gambar 13 diberikan input bahwa pekerja mengangkat beban seberat 2-

10 kg dengan kemungkinan *impact* saat menuang.

Gambar 14 Perhitungan REBA *ErgoFellow* bagian *upper arm, lower arm, and wrist*

Pada Gambar 14, inputan yang ada adalah sejajar dengan temuan RULA yaitu adanya antefleksi pada lengan 20° - 45° dan terjadi *twist*.

Gambar 15 Perhitungan REBA *ErgoFellow* bagian *activity*

Pada Gambar 15, informasi yang diinputkan adalah adanya gerakan repetitif (> 4 per min), sedikit atau kurang jeda, dan sering mempertahankan postur statis.

3.3.2. Skor REBA dan interpretasi

SCORE	RISK
1	Negligible risk
2 or 3	Low risk, change may be needed
4 to 7	Medium risk, further investigation, change soon
8 to 10	High risk, investigate and implement change
11 or more	Very high risk, implement change

Gambar 16 Hasil analisa REBA *ErgoFellow*

Dari hasil inputan 5 aspek menggunakan *ErgoFellow*, maka didapatkan hasil akhir skor REBA sebesar 11 ditunjukkan pada Gambar 16 yang termasuk dalam kategori risiko sangat tinggi (*very high risk*). Pada tingkat ini, postur kerja yang

diamati dinilai memberikan beban biomekanik yang signifikan pada seluruh segmen tubuh, sehingga perbaikan harus segera diimplementasikan. Skor 11 menunjukkan bahwa kombinasi fleksi batang tubuh yang ekstrem, ketidakstabilan tumpuan kaki, gerakan repetitif, serta beban eksternal saat pengangkatan adukan menciptakan kondisi kerja yang tidak aman dan berpotensi menimbulkan cedera muskuloskeletal dalam waktu singkat. Dengan demikian, tindakan korektif seperti penyesuaian desain area kerja, penggunaan alat bantu, maupun modifikasi metode kerja menjadi sangat penting untuk mengurangi risiko cedera dan meningkatkan keselamatan pekerja.

3.4. Sintesis RULA-REBA (Sumber Risiko Utama)

Mengintegrasikan kedua metode, sumber risiko prioritas adalah:

1. Fleksi *trunk* tinggi dan berkepanjangan dimana meningkatkan risiko ketegangan otot punggung bawah.
2. *Fleksi/abduksi* bahu dengan bahu terangkat dimana risiko *impingement* dan *tendinopati rotator cuff*.
3. Fleksi + deviasi pergelangan di bawah beban dimana *risiko tenosinovitis* dan *CTS-like symptoms*.
4. Repetisi tinggi dan minim jeda dimana mempercepat *fatigue* dan menurunkan kapasitas kerja.
5. Permukaan pijak tidak rata dan menambah tuntutan stabilisasi postur (*ankle/hip strategy*) dan meningkatkan *micro-slip*.

Secara konseptual, kombinasi momen eksternal tinggi (akibat jarak beban hingga pinggang/shoulder) dan waktu paparan lebih menentukan risiko MSDs ketimbang besarnya beban saja. Ini menjelaskan mengapa beban 3 - 7 kg pun dapat menghasilkan skor RULA-REBA tinggi ketika dibarengi fleksi trunk besar dan repetisi.

3.5. Analisis Sensitivitas (*What-If*) terhadap Usulan Perbaikan

Untuk menilai potensi dampak intervensi, kami lakukan simulasi kualitatif berbasis matriks skor RULA yang ditunjukkan Gambar 11 serta REBA yang ditunjukkan Gambar 15. Angka berikut adalah estimasi konservatif yang lazim dipakai dalam praktek ergonomi kerja fisik ringan-sedang.

1. **Penyesuaian ketinggian bidang/ember adukan** sehingga *trunk* fleksi turun dari $> 60^\circ$ menjadi $20^\circ - 60^\circ$.

Dampak estimasi :

- a. **RULA:** komponen *trunk* turun $\pm 1 - 2$ poin dimana *grand score* diproyeksikan akan turun dari **7 menjadi 5/6**.
 - b. **REBA:** grup A (*neck - trunk - legs*) turun ± 2 poin dimana total dari **9 menjadi 7**.
2. **Alat bantu gagang panjang (sekop panjang) dan wadah lebih tinggi** untuk mengurangi jangkauan dan deviasi pergelangan.

Dampak estimasi:

- a. **RULA** *wrist* turun 1 poin, *upper arm* turun 1 poin (bahu tak perlu terangkat).
- b. **REBA** grup B turun 1 - 2 poin (mengurangi antefleksi bahu & *twist*).

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa postur kerja pekerja konstruksi pada aktivitas pekerjaan dinding memiliki tingkat risiko biomekanik yang tinggi dan berpotensi menimbulkan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*. Analisis menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* dan *Rapid Entire Body Assessment*

(REBA) menunjukkan bahwa postur dominan berupa fleksi batang tubuh besar, fleksi leher, elevasi bahu, deviasi pergelangan, serta tumpuan kaki yang tidak stabil menjadi faktor penyumbang utama meningkatnya beban pada sistem muskuloskeletal. Temuan ini mengonfirmasi tujuan penelitian bahwa kondisi kerja saat ini belum memenuhi prinsip ergonomi dan membutuhkan tindakan korektif segera.

Hasil penelitian juga mengidentifikasi bahwa risiko cedera terutama dipengaruhi oleh kombinasi postur tidak netral, frekuensi gerakan yang tinggi, beban eksternal, serta desain area kerja yang tidak sesuai dengan antropometri pekerja. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa intervensi ergonomi diperlukan untuk memitigasi risiko *MSDs* serta meningkatkan keselamatan dan kenyamanan kerja. Berdasarkan temuan tersebut, strategi perbaikan yang direkomendasikan mencakup penyesuaian ketinggian wadah adukan, penggunaan alat bantu bergagang panjang, perbaikan tata letak area kerja, serta pelatihan postur kerja yang benar. Implementasi usulan ini diproyeksikan mampu menurunkan skor risiko pada *RULA* dan *REBA* secara signifikan, sehingga mendukung tercapainya lingkungan kerja yang lebih aman dan ergonomis.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan pengukuran dengan jumlah responden yang lebih besar, mempertimbangkan faktor individu seperti usia, pengalaman kerja, dan kebugaran fisik secara lebih mendalam, serta mengevaluasi efektivitas usulan perbaikan setelah diterapkan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fiih, A. L., Jufriyanto, M., Hidayat., Muhammad, K. 2024. Analisis Postur Pekerja Menggunakan Metode REBA dan RULA Pada Proses Pengelasan di PT. Ravana Jaya. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia (JPTI)*, No.4, Vol.4, 123-128.
- Putra, B. P. dan Kusnadi. 2023. Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment Pada Karyawan CV. Boneka Umi. *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, No.2, Vol.4, 182–189. doi:[10.37373/jenius.v4i2.547](https://doi.org/10.37373/jenius.v4i2.547).
- Bridger, R. S., 2003, *Introduction to Ergonomics*, Taylor & Francis Inc, New York
- Erliana, C.I., Syarifuddin, Wahyuri, R., Abdullah, D. 2022. Analisis Postur Kerja Pada Pekerja Es Balok CV. Mulieng Iceberg. *Industrial Engineering Journal*, No.2, Vol. 11.
- Setiawan, D., Hunusalela, Z. F., Nurhidayati, R. 2021. Usulan Perbaikan Sistem Kerja Di Area Gudang Menggunakan Metode Rula Dan Owas Di Proyek Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu Phase 2 PT Wijaya Karya (Persero) Tbk. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri Universitas Kadiri*, No.2, Vol.4, 78-90.
- Muhammad, F. G., Nuruddin, M. 2021. Analisis Postur Kerja Metode RULA dan REBA Pada Juru Masak Serta Redesain Fasilitas Kerja Dengan Antropometri. *Jurnal Sistem dan Teknik Industri*, No.4, Vol.2, 591-601.
- Firdaus, E. J., Sujarno, P. A. dan Kusnadi. 2023. Penilaian Postur Tubuh Pekerja dan Perbaikan Sistem Kerja dengan Metode RULA dan REBA pada PT. Sharp Electronics Indonesia. *Jurnal Serambi Engineering*, No.2, Vol.VIII, 5170–5181.

- Hunusalela, Z. F., Perdana, S. dan Dewanti, G. K. 2021. Analisis Postur Kerja Operator Dengan Metode RULA dan REBA Di Juragan Konveksi Jakarta. *IKRAITH-Teknologi*, No.1, Vol.6, 1–10. doi: [10.37817/ikraith-teknologi.v6i1.1656](https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v6i1.1656).
- Lu, M. *et al.* 2022. Work-related Musculoskeletal Disorders. *Modern Occupational Diseases Diagnosis*. Chapter. September. 287-35. doi:[10.2174/9789815049138122010018](https://doi.org/10.2174/9789815049138122010018).
- Lynn, M. and Corlett, N. 1993. RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, No.2, Vo.24, 91–99.
- Nelfiyanti, N. *et al.*, 2023, Penerapan Metode REBA dan RULA dalam Mengetahui Kategori Resiko MSD Pekerja Pengukuran Mebel, *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM Universitas Muhammadiyah Jakarta*, Jakarta, 26 Oktober 2023.
- Saskia, Hardiyono, dan Setyawati, N.F. 2024. Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assesment (REBA) Pada Pekerja PT POS Indonesia (Persero) Balikpapan. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Lingkungan*, No.2, Vol.10, 546–550.
- Valentine, A. dan Wisudawati, N. 2020. Analisis Postur Kerja pada Pengangkutan Buah Kelapa Sawit menggunakan Metode RULA dan REBA. *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, No.1, Vol.2, 1–5.
- Tiogana, V. dan Hartono, N. 2020. Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X. *Journal of Integrated System*, No.1, Vol.3, 9–25. doi: [10.31284/j.senopati.2022.v3i2.2382](https://doi.org/10.31284/j.senopati.2022.v3i2.2382).
- Utami, Y. B. dan Nugroho, A. J. 2023. Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode REBA (Rapid Entire Body Assesment) dan RULA (Rapid Upper Limb Assesment). *Jurnal Riset Ilmiah*, No.7, Vol.2, 2809–2827.