Jurnal PASTI (Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri)
Vol. 20, No. 2, Agustus 2026, 282-290
p-ISSN 2085-5869/ e-ISSN 2598-4853

Analisis Beban Kerja pada Aktivitas MMH Menggunakan Metode RULA untuk Mengurangi Risiko MSDs pada Laboratorium Perancangan Kerja dan Ergonomi

Susiyanti Nurjanah[1*], Suwaryo Nugroho[2], Anton Widianto[3]
[1,2,3)] Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Cileungsi
Jl. Anggrek No.25, Cileungsi, Kab Bogor, 16820, Indonesia
Email: cicinurjanah04@gmail.com*, suwaryo.nugroho@sttmcileungsi.ac.id,
anton.widianto@sttmcileungsi.ac.id

(Diterima: 02-03-2026; Direvisi: 14-08-2026; Disetujui: 31-08-2026)

Abstrak

Aktivitas *Manual Material Handling* (MMH) masih banyak dilakukan secara manual karena fleksibel dan murah, tetapi beban kerja dan postur yang tidak ergonomis dapat menimbulkan gangguan muskuloskeletal (MSDs). Penelitian ini bertujuan mengevaluasi risiko ergonomi pada aktivitas MMH berdasarkan beban kerja dan postur kerja pada praktikum ergonomi. Beban kerja dinilai dengan *Recommended Weight Limit (RWL)* dan *Lifting Index (LI)* berdasarkan *NIOSH Lifting Equation*, sedangkan postur kerja dinilai dengan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). Simulasi pengangkatan memakai beban 10 kg selama lima menit dengan waktu angkat 12 detik, 6 detik, dan 5 detik per angkatan. Peningkatan frekuensi pengangkatan menurunkan nilai RWL dan menaikkan nilai LI. Nilai RWL masing-masing 8,69 kg, 6,52 kg, dan 5,42 kg, sedangkan nilai LI berturut-turut 1,15; 1,53; dan 1,84, sehingga seluruh variasi pengangkatan berisiko secara ergonomi. Penilaian postur dengan RULA menghasilkan skor akhir 7, yang menunjukkan risiko tinggi dan memerlukan perbaikan segera. Integrasi RWL, LI, dan RULA dapat dipakai untuk mengidentifikasi risiko ergonomi pada aktivitas MMH dan sebagai dasar perbaikan kerja untuk menurunkan risiko MSDs.

Kata kunci: RULA; *Manual Material Handling*; Muskuloskeletal

Abstract

Manual material handling (MMH) is still widely performed manually because it is flexible and low-cost, but heavy workloads and unergonomic postures can cause musculoskeletal disorders (MSDs). This study evaluates ergonomic risk in MMH activities based on workload and work posture during an ergonomics practicum. Workload was assessed with the Recommended Weight Limit (RWL) and Lifting Index (LI) based on the NIOSH Lifting Equation, and work posture with the Rapid Upper Limb Assessment (RULA). The lifting simulation used a 10 kg load for five minutes with lifting times of 12, 6, and 5 seconds per lift. Higher lifting frequency lowered the RWL and raised the LI. The RWL values were 8.69 kg, 6.52 kg, and 5.42 kg, and the LI values were 1.15, 1.53, and 1.84, respectively, so all lifting variations posed an ergonomic risk. The RULA assessment produced a final score of 7, indicating high risk and the need for immediate corrective action. Integrating RWL, LI, and RULA can identify ergonomic risk in MMH activities and serve as a basis for work improvements that reduce the risk of MSDs.

***Keywords*:** *RULA; Manual Material Handling; Musculoskeletal*

PENDAHULUAN

Dalam dunia kerja sangat menjadi keutamaan dalam menerapkan sebuah prinsip ergonomi. Sebuah sarana prasarana, peralatan dan sifat sebuah pekerjaan sangatlah bergantung adanya desain tempat kerja (Samad *et al*., 2023), hal ini sebabkan dengan adanya dukungan fasilitas dalam melakukan aktifitas sebuah pekerjaan (Irawati & Maulina, 2022). Ergonomi merupakan ilmu yang sistematis yang berisi informasi mengenai batasan kompetensi serta sifat yang terdapat pada diri manusia dalam melakukan perancangan sistem pekerjaan untuk menjadikan seseorang dapat bertahan hidup dengan dan melaksanakan segala bentuk aktifitasnya menjadi lebih baik dan dapat tercapainya sebuah tujuan pada proses bekerja tersebut, secara nyaman, aman dan efektif (Fahmi & Andesta, 2023). Adapun manfaat dari pelaksaan ergonomi, yaitu dapat menurun, angka risiko kecelakaan serta berkurangnya tingkat stres pekerja, dan kepuasan pekerja meningkat (Pratiwi *et al*., 2021).

Aktivitas (MMH) *Manual Material Handling* hingga saat ini menjadi bagian penting dalam menerapkan sistem kerja, dikarenakan metode MMH dinilai lebih fleksibel, mudah diterapkan, dibandingkan dengan penggunaan alat bantu (Hamdy *et al*., 2019). Namun pada pelaksanaannya metode MMH tidak mempertimbangkan prinsip *ergonomic* dan dapat berpotensi menimbulkan gangguan sistem muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders*/MSDs) (Jevandra *et al*., 2025). Risiko tersebut dapat muncul, akibat postur kerja yang tidak sesuai, aktivitas pengangkatan yang terlalu sering, penggunaan otot secara statis, serta beban angkat berlebih melebihi kemampuan fisiologis masing-masing individu (Irawati & Maulina, 2022). Dari penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan prinsip ergonomi yang tidak tepat, dapat minimbulkan risiko terjadinya MSDs, baik pada pekerja industri maupun pada mahasiswa yang melakukan aktivitas praktikum (Dul *et al*., 2012).

Hal ini juga relevan di lingkungan pendidikan, khususnya pada saat praktikum di laboratorium, dimana aktivitas praktikum merupakan bagian yang penting dalam aktivitas pembelajaran, untuk memberi pengalaman pada mahasiswa sebelum memasuki dunia kerja. Pada proses praktikum ergonomi, mahasiswa melakukan aktivitas pengangkatan beban material berkisar 5–10 kg sebagai bagian dari simulasi kerja. Apabila aktivitas tersebut dilakukan dengan postur yang kurang tepat dan tanpa pengendalian beban yang sesuai, maka berpotensi menimbulkan keluhan pada sistem muskuloskeletal, terutama pada bagian lengan atas, pergelangan tangan, leher, dan punggung.

Dalam kajian ergonomi (Andianingsari *et al*., 2022), pendekatan penilaian risiko yang dilakukan dengan metode obeservasi dan metode. Metode RWL (*Recommended Weight Limit*) serta LI (*Lifting Index*) yang dikembangkan melalui persamaan NIOSH, merupakan metode yang digunakan untuk menentukan batas aman pengangkatan beban dengan mempertimbangkan faktor jarak horizontal, ketinggian vertikal, jarak perpindahan, sudut asimetri, kualitas pegangan, frekuensi, dan durasi pengangkatan. Nilai LI yang melebihi satu menunjukkan adanya peningkatan risiko cedera.

Penelitian (Darina *et al*., 2017) menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi pengangkatan secara signifikan menurunkan nilai RWL dan meningkatkan nilai LI, sehingga diperlukan perbaikan metode kerja atau penggunaan alat bantu. Selain itu, metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) digunakan untuk menilai postur kerja tubuh bagian atas secara sistematis melalui pengelompokan penilaian pada lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan (Grup A), serta leher, punggung, dan kaki (Grup B). RULA telah banyak digunakan secara internasional dalam mengidentifikasi risiko (Praditya & Ekoanindiyo, 2023).

Berdasarkan uraian diatas, masalah yang terjadi dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana tingkat risiko pada mahasiswa saat melakukan proses praktikum pada aktivitas MMH dengan berdasarkan skor RULA, dan untuk mengetahui nilai RWL dan LI, apakah adanya potensi risiko saat proses pengangkatan beban pada kegiatan praktikum. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis postur kerja mahasiswa saat melakukan aktivitas pengangkatan beban, mengevaluasi tingkat risiko ergonomi melalui integrasi metode RULA, RWL, dan LI, serta rekomendasi perbaikan postur atau alat guna meminimalkan ganguan risiko muskuloskeletal.

Penelitian ini akan dilakukan pengamatan pada aktivitas pengangkatan beban 5–10 kg yang dilakukan secara berulang tanpa pengaturan postur yang ergonomis Batasan penelitian difokuskan pada aktivitas pengangkatan beban dalam satu sesi praktikum ergonomi dengan sampel 20 mahasiswa, variabel yang dikaji meliputi postur tubuh bagian atas, beban angkat, serta frekuensi pengangkatan, tanpa membahas faktor psikososial maupun kondisi kesehatan individu secara mendalam. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan memberikan kontribusi yang baik dalam pengembangan sistem praktikum yang lebih aman dan ergonomis, serta mendukung penerapan prinsip keselamatan dan kesehatan kerja pada aktivitas proses praktikum perancangan kerja dan ergonomi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini memakai tiga metode penilaian, yaitu *Recommended Weight Limit* (RWL), *Lifting Index* (LI), dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). Tahap awal berupa identifikasi aktivitas *Manual Material Handling* pada praktikum pengangkatan beban. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data, yang mencakup berat badan, frekuensi dan waktu pengangkatan, serta pengukuran parameter pengangkatan menurut NIOSH *Lifting Equation*. Dari data tersebut, nilai RWL dan LI dihitung untuk menentukan tingkat risiko biomekanika pada pengangkatan beban (Yunengsih & Nugraha, 2023).

Postur kerja selama pengangkatan beban diamati dengan metode RULA untuk menilai risiko gangguan muskuloskeletal yang bersumber dari postur tubuh. Hasil RWL, LI, dan RULA lalu digabungkan agar risiko ergonomi tergambar secara utuh. Penelitian ditutup dengan penyusunan rekomendasi perbaikan postur kerja dan metode pengangkatan untuk menurunkan risiko MSDs.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memaparkan hasil perhitungan *Recommended Weight Limit* (RWL), *Lifting Index* (LI), dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). Ketiga metode dipakai untuk menilai beban kerja fisiologis dan postur kerja berkaitan dengan potensi terjadinya musculoskeletal disorders (MSDs).

Perhitungan RWL (*Recommended Weight Limit*) dan LI (*Lifting Index*)

Penelitian ini mengevaluasi aktivitas *manual handling* dengan beban 10 kg memakai *Revised* NIOSH *Lifting Equation*. Perhitungan dilakukan pada tiga variasi frekuensi pengangkatan, yaitu satu kali angkat setiap 12 detik, 6 detik, dan 5 detik dalam durasi kerja 5 menit. Menurut Alvi dan M. (2020), metode NIOSH efektif untuk menilai risiko pengangkatan manual di lingkungan kerja industri. Hasil perhitungan RWL dan LI untuk beban 10 kg pada ketiga variasi frekuensi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa kenaikan frekuensi pengangkatan menurunkan batas aman beban (RWL) dan mendorong nilai LI melampaui batas aman (>1). Temuan ini selaras dengan beberapa studi yang menempatkan frekuensi pengangkatan sebagai prediktor risiko muskuloskeletal yang lebih kuat daripada variasi jarak horizontal atau vertikal. Frekuensi

yang makin tinggi membuat beban biomekanik pada punggung bawah makin besar. Studi yang relevan menunjukkan hal berikut:

a. Pekerjaan manual handling dengan lebih dari 5 *lift* per menit meningkatkan risiko cedera punggung bawah secara signifikan.
b. RWL efektif untuk menentukan batas aman, tetapi peka terhadap frekuensi dan durasi pengangkatan.
c. Nilai LI > 1 selalu dikaitkan dengan bertambahnya keluhan LBP (*low back pain*).

Tabel 1. Ringkasan Nilai RWL dan LI

Waktu Pengangkatan	FM	RWL (kg)	LI
12s	0,80	8,69	1,15
6s	0,60	6,52	1,53
5s	0,50	5,42	1,84

Hasil penelitian ini sejalan dengan literatur tersebut, karena nilai LI sudah melampaui 1. Dari hasil perhitungan dan pembahasan, frekuensi satu kali angkat setiap 12 detik tergolong kurang aman dan tidak dapat dipertahankan, sedangkan frekuensi 6 detik dan 5 detik sangat tidak direkomendasikan tanpa intervensi, seperti penurunan frekuensi, penambahan tenaga kerja untuk rotasi, penggunaan alat bantu (*conveyor*, meja dengan tinggi yang dapat diatur), dan perbaikan metode pengangkatan untuk menurunkan waktu siklus. Perbaikan tersebut perlu dilaksanakan agar beban kerja menjadi lebih aman secara biomekanik.

Dianat (2019) memperoleh temuan yang searah, yakni nilai LI > 1 berhubungan dengan bertambahnya keluhan nyeri punggung bawah. Hidayati *et al*. (2020) menambahkan bahwa pengangkatan manual tanpa pengendalian postur dan frekuensi menaikkan risiko gangguan muskuloskeletal. Selain itu, studi (Purnomo *et al*., 2022) menunjukkan bahwa penerapan NIOSH *Lifting Equation* efektif dalam mengenali aktivitas yang berisiko.

Analisis Postur Kerja dengan Metode RULA

Postur kerja dinilai dengan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) untuk mengevaluasi risiko ergonomi pada aktivitas kerja yang melibatkan anggota gerak atas. Data postur diperoleh melalui pengamatan langsung pada posisi kerja operator, lalu dicatat ke dalam lembar penilaian RULA.

Penilaian RULA mengikuti urutan perhitungan yang ditetapkan oleh McAtamney & Corlett, dengan sudut postur leher, badan, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan dihitung secara bertahap.

Gambar 1 memperlihatkan aktivitas pemindahan beban 10 kg dari meja pertama ke meja tujuan. Sudut-sudut postur pada gambar kemudian dimasukkan ke dalam tabel untuk diberi skor. Penggunaan dokumentasi visual ini selaras dengan penelitian (Auliyyah *et al*., 2024) yang menyatakan bahwa pengamatan langsung melalui gambar memudahkan identifikasi sudut postur dan potensi risiko ergonomi. Skor postur kerja secara keseluruhan disajikan pada Tabel 2.



Gambar 1. Postur Tubuh saat Pengangkatan Beban Tampak Depan dan Belakang

Tabel 2. Skor Postur Kerja

Lokasi	Pergerakan	Skor
Lengan Atas	Fleksi 45° - 90°	2
Lengan Bawah	Fleksi 60° - 100°	2
Pergelangan Tangan	Fleksi atau ekstensi > 15°	3
Putaran Pergelangan Tangan	Pergelangan lengan benda pada rentang menengah putaran	2
Leher	Fleksi > 20 °	2
Badan	Fleksi 0° - 60°	4
Kaki	Kaki tertopang dengan baik pada saat berdiri	1
Pengunaan otot	Pembebanan statis 2 - 10 kg	2

1. Perhitungan Skor dengan Menggunakan Metode RULA

Pada RULA, tubuh dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu *group* A yang mencakup lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan, serta *group* B yang mencakup leher, badan, dan kaki.

a. Skor Postur Kerja *Group* A

1) Skor Postur kerja *Group* A

Perhitungan skor diawali dengan pengukuran sudut *axis* badan. Tabel 2 memuat skor postur tubuh yang berbeda sebagai pedoman penilaian. Penilaian *group* A meliputi skor sudut lengan atas beserta modifikasi posisinya, skor lengan bawah beserta modifikasi posisinya, serta skor pergelangan tangan yang mempertimbangkan deviasi pergelangan dan posisi pergelangan tangan yang memuntir.

Tabel 3. Skor *Group* A

Lengan Atas	Lengan Bawah	Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	3	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	2	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	3	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	7	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Berdasarkan Tabel 3, skor *group* A adalah 4. Hasil ini selaras dengan (Auliyyah *et al*., 2024) yang menunjukkan bahwa rotasi pergelangan tangan dan fleksi lengan yang ekstrem menjadi faktor dominan kenaikan skor RULA pada pekerja mebel di Balikpapan. Skor akhir *group* A diperoleh dari skor *group* A ditambah skor penggunaan otot (skor C), sehingga skor akhir *group* A = 4+2 = 6. Penilaian dilanjutkan pada *group* B.

2) Skor Postur Kerja *Group* B

Perhitungan skor *group* B juga dimulai dengan pengukuran sudut *axis* badan. Tabel 2 memuat skor postur tubuh yang berbeda sebagai pedoman penilaian. Penilaian *group* B meliputi skor leher beserta posisi yang dapat mengubahnya, skor badan beserta modifikasi untuk postur tubuh yang memuntir, dan posisi kaki.

Tabel 4. Skor *Group* B

Leher	Badan (*Trunk*)											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Berdasarkan tabel di atas, skor *group* B adalah 7. Skor akhir *group* B diperoleh dari skor *group* B ditambah skor penggunaan otot (skor D), sehingga skor akhir *group* B = 7+2 = 9. Skor *group* A dan *group* B kemudian dimasukkan ke tabel kombinasi skor C dan D.

3) Perhitungan *Grand* Skor Berdasarkan Kombinasi Skor C dan D

Skor penggunaan otot dan pergerakan tenaga ditambahkan pada skor postur *group* A dan B untuk menghasilkan skor *group* C dan D. Kedua skor tersebut lalu digabung menjadi satu *grand* skor dengan nilai antara 1 sampai 7, yang menjadi dasar estimasi risiko pembebanan pada sistem muskuloskeletal. Perhitungan *grand* skor akumulasi ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 5. *Grand* Skor Kombinasi Skor C dan D

Skor C	**Skor D**						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7+**
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7

Dari tabel di atas, *grand* skor kombinasi bernilai 7. Skor ini berada pada *action level* 3, yang berarti pemeriksaan dan perubahan harus segera dilakukan. Temuan ini selaras dengan penelitian (Oesman *et al*., 2019) yang menyimpulkan bahwa skor RULA 7 berhubungan kuat dengan keluhan punggung bawah, leher, dan bahu pada pekerja industri.

2. Pembahasan Analisis RULA dan RWL

Skor akhir RULA sebesar 7 menunjukkan bahwa postur kerja yang dianalisis berisiko tinggi menimbulkan *musculoskeletal disorders* (MSDs) apabila dilakukan berulang dalam jangka waktu lama.

Selain itu, hasil studi (Robbani & Nelfiyanti, 2024) menunjukkan bahwa fleksi leher, postur membungkuk, dan rotasi pergelangan tangan menjadi faktor utama kenaikan skor RULA pada pekerjaan manual. (Shofia *et al*., 2025) turut melaporkan bahwa pengemasan dengan postur yang tidak netral atau tidak aman menghasilkan skor RULA 6 – 7 dengan risiko tinggi terhadap MSDs.

Hasil analisis dengan *Recommended Weight Limit* (RWL), *Lifting Index* (LI), dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) menunjukkan bahwa aktivitas *Manual Material Handling* memiliki tingkat risiko ergonomi yang cukup tinggi. Karena itu, rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan mencakup pengurangan frekuensi pengangkatan, penyesuaian ketinggian dan jarak pengangkatan, pelatihan teknik pengangkatan yang benar, dan penggunaan alat bantu.

Perbaikan desain dan dimensi meja kerja juga berperan penting dalam menurunkan risiko gangguan muskuloskeletal. Tinggi meja pengambilan dan peletakan disesuaikan dengan kisaran tinggi siku pekerja, jarak horizontal antarmeja diperkecil, dan posisi benda kerja ditata pada area jangkauan optimal; langkah-langkah ini dapat mengurangi fleksi punggung, elevasi bahu, serta postur ekstrem pada ekstremitas atas.

Penerapan rekomendasi tersebut diharapkan menaikkan nilai RWL, menurunkan nilai LI hingga mendekati atau di bawah satu, dan menurunkan skor RULA ke tingkat risiko yang lebih rendah, sehingga risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada aktivitas praktikum *Manual Material Handling* dapat diminimalkan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Recommended Weight Limit* (RWL), *Lifting Index* (LI), dan *Rapid Upper Assessment* (RULA) pada aktivitas *Manual Material Handling*, dapat disimpulkan bahwa pengangkatan beban seberat 10 kg dengan frekuensi tinggi memiliki risiko ergonomi yang signifikan. Penurunan nilai RWL seiring dengan meningkatkan frekuensi pengangkatan yang menyebabkan nilai LI melebihi satu, yang menunjukan bahwa aktivitas tersebut berada di atas batas aman pengangkatan dan berpotensi menimbulkan risiko gangguan muskuloskeletal.

Hasil penilaian postur kerja menggunakan metode *Rapid Upper Assessment* (RULA) menunjukan skor akhir sebesar 7, yang dimana mengindinkasikan tingkat risiko ergonomi tinggi dan memerlukan intervensi segera. Tingginya skor RULA dipengaruhi oleh postur kerja yang tidak ergonomis pada bagian punggung, bahu, dan lengan, yang diperparah oleh ketidaksesuaian desain dan ketinggian meja kerja terhadap antropometri pengguna. Integrasi hasil dari RWL, LI dan RULA menunjukan bahwa risiko ergonomi pada aktivitas *Manual Material Handling* dipengaruhi oleh kombinasi faktor beban, frekuensi, postur tubuh, serta desain fasilitas kerja.

Saran

Untuk menurunkan risiko gangguan muskuloskeletal, disarankan dilakukan pengaturan ulang frekuensi pengangkatan, penerapan teknik pengangkatan yang ergonomis, serta perbaikan pada desain meja kerja dengan mengyesuaikan ketinggian permukaan kerja terhadap tinggi siku pengguna dan meminimalkan perbedaan tinggi antar meja kerja. Selain itu, penggunaan alat bantu angkat dan evaluasi ergonomi secara berkala perlu dipertimbangkan guna menurunkan nilai LI hingga mendekati atau kurang dari satu serta menurunkan skor RULA ke tingkat risiko yang lebih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

Andianingsari, D., Rahman, A., & Kuncoro, B. N. (2022). *Pengukuran Ergonomi Metode Recommended Weight Limit (RWL) Lifting Index (LI) di PT X*. *3*(2), 110–114.

Auliyyah, R., Sipahutar, M. K., & Wahyuni, S. (2024). Analisis Tingkat Risiko Postur Kerja Pada Pekerja Mebel Dengan Metode Rapid Upper Limb Assement (RULA) Di PT. Pujakelba Kota Balikpapan. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, *10*(2), 283–288. https://jurnal.d4k3.uniba-bpn.ac.id/index.php/identifikasi 285

Darina, D., Daruis, I., Rosly, A. L., Aziz, I. A., Hishamuddin, N. S., Hidayah, N., Hamid, A., & Roslin, S. M. (2017). Ergonomic Risk Assesment Of Manual Material Handling At An Automotive Manufacturing Company. *PressAcademia Procedia*, *5*(2017), 317–324. https://doi.org/10.17261/Pressacademia.2017.606

Dul, J., Bruder, R., Buckle, P., Carayon, P., & Falzon, P. (2012). *A strategy for human factors / ergonomics : developing the discipline and profession*. *55*(4), 377–395. https://doi.org/10.1080/00140139.2012.661087

Fahmi, N., & Andesta, D. (2023). *Risk Analysis of Musculoskeletal Disorders Using RWL And LI Methods*. *20*(2), 705–712.

Hamdy, M. I., Nur, M., Mas'ari, A., & Suheri, F. E. (2019). *Analisa Postur Kerja Manual Material Handling (MMH) pada Karyawan Bagian Pembuatan Block Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) (Studi Kasus : PT Asia Forestama Raya)*. *5*(1), 62–65.

Irawati, I., & Maulina, D. (2022). Indentifikasi Risiko Ergonomi Keluhan Musculokeletal

Disorders (MSDs) Menggunakan Nordic Body Map dan Rula Pada Pekerja Pemasangan Baut di Factory Assembly PT. X Kota Batam. *Jurna Industri Kreatif*, *6*(1), 1–8.

Jevandra, S., Gloria, V., Pawitra, T. A., & Sukmono, Y. (2025). Analisis Ergonomi Manual Material Handling Dengan Metode REBA Dan Niosh Lifting Equation (Studi Kasus : Departemen Logistik PT Surya Hutani Jaya). *PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, *9*, 8586–8597.

Oesman, T. I., Irawan, E., & Wisnubroto, P. (2019). *Analisis Postur Kerja dengan RULA Guna Penilaian Tingkat Risiko Upper Extremity Work-Related Musculoskeletal Disorders* . *05*(01), 39–46.

Praditya, B., & Ekoanindiyo, F. A. (2023). *Perancangan Alat Penyangrai Biji Melinjo Menggunakan Metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment) Di UMKM Melinjo Sukorejo*. *9*(2), 521–528.

Pratiwi, P. A., Widyaningrum, D., & Jufriyanto, M. (2021). Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Reba untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorder (MSDs). *9*(2), 205–214.

Purnomo, T. B., Fathimahhayati, L. D., Pawitra, T. A., & Noviani, J. (2022). *Ergonomic Assessment pada Aktivitas Petani Perkebunan Karet Menggunakan Ovako Work Posture Analysis System (Studi Kasus CV . Eja Nursery , Kalimantan Timur)*. *VII*(4).

Robbani, M. I., & Nelfiyanti. (2024). *The Implementation of the RULA (Rapid Upper Limb Assessments) Method on Stamping Workers to Determine the Risk of Musculoskeletal Disorders Complaint*. *April*, 1–5.

Samad, A., Natsir, A. D. S. R., & Tiara Puspita Sari. (2023). *Pengukuran Beban Kerja Menggunakan Metode Recomended Weigth Limit (RWL) Di Bagian Produksi Pada PT VBN*. *Li*, 104–108.

Shofia, A., Putri, R. M., Salsabila, S., Perwasih, M., & Yani, R. (2025). Analisis postur kerja dengan metode RULA pada bagian pengemasan di CV Tani Makmur Sejahtera. *JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, *8*(1), 0–5. https://doi.org/10.31004/jutin.v8i1.42349

Yunengsih, N., & Nugraha, A. E. (2023). *Analisis Ergonomi Menggunakan Metode Recommended*. *VIII*(2), 5497–5502.