



Beban Kerja Tubuh Manusia menggunakan Metode *Recommended Weight Limit* dan *Lifting Index*

Dedi Lesmana^{1✉}

¹Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Kota Padang, Sumatera Barat

dlesmana311@gmail.com

Abstract

The purpose of this study is to determine the factors that affect movement, correct body posture in doing work so that injuries do not occur at work and the maximum load that can be lifted by workers. The case study was conducted in a rubber processing industry. The calculation of the Recommended Weight Limit (RWL) for each worker in the lifting of rubber raw materials and lifting to weighing has a weight range of 30-50 kg in each lift. Documentation results obtained from horizontal distance (H), vertical distance (V), asymmetric angle (A), load starting point (D), number of loads lifted per minute (F), moment of force (C). In the results of the RWL calculation, the recommended weight of the load is between 11.06 kg and 21.24 kg. The recommended weight of the load for workers in the lifting of rubber raw materials and lifting to weighing is based on the calculation of the Recommended Weight Limit (RWL), the level of risk based on the provisions of the National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) Lifting Index is that the effect of back injury is still identified when viewed from the calculation results of the Lifting Index (LI) value. The LI value for workers is more than 1 (one) so it needs immediate repair. Workload solutions that can be applied to the lifting of rubber raw materials and lifting to weighing are reducing the weight of the load and improving work methods.

Keywords: Workload, Lifting, Work Method, Recommended Weight Limit, Lifting Index.

Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi gerakan, postur tubuh yang benar dalam melakukan pekerjaan agar tidak terjadi cedera saat bekerja serta beban maksimal yang dapat diangkat oleh pekerja. Kasus studi dilakukan pada industri pengolahan karet. Perhitungan Recommended Weight Limit (RWL) di setiap pekerja pada pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan mempunyai kisaran berat 30- 50 kg di tiap angkatnya. Hasil dokumentasi yang didapatkan dari jarak horizontal (H), jarak vertikal (V), sudut asimetrik (A), titik awal beban (D), Jumlah beban diangkat per menit (F), momen gaya (C). Pada hasil perhitungan RWL, besar berat beban yang dianjurkan merupakan antara 11,06 kg serta 21,24 kg. Berat beban yang direkomendasikan untuk para pekerja pada pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan bersumber pada perhitungan Recommended Weight Limit (RWL) maka tingkatan resiko berdasarkan ketentuan National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) Lifting Index adalah masih teridentifikasi efek terdapatnya cedera punggung bila dilihat dari hasil perhitungan nilai Lifting Index (LI). Nilai LI pada pekerja melebihi dari 1 (satu) sehingga butuh perbaikan segera. Solusi beban kerja yang dapat diterapkan pada pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan yaitu menurunkan berat beban dan memperbaiki metode kerja.

Keywords: Beban Kerja, Pengangkatan, Metode Kerja, Recommended Weight Limit, Lifting Index.

Jurnal Teknologi is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Aktivitas pemindahan material secara manual ialah kegiatan yang masih banyak ditemui terhadap dunia Industri. Perihal ini diakibatkan oleh terdapatnya kelebihan dari penindakan secara manual dibanding dengan penindakan material memakai perlengkapan bantu, misalnya saja penindakan material secara manual lebih fleksibel dalam gerakan sehingga buat memindahkan beban dalam ruang yang terbatas hendak lebih efektif. Manusia selaku aspek utama yang mempunyai keahlian serta keterbatasan yang wajib dicermati keselamatannya [1].

Industri pengolahan karet tersebut merupakan salah satu perusahaan pengolahan karet yang bergerak pada crumb rubber. Hal ini ditunjukkan dengan konsumen yang berasal dari negara luar, yaitu: Jepang, China, Canada dan Amerika. Produk yang dihasilkan adalah produk setengah jadi berupa karet remah (crumb rubber). Crumb rubber SIR 20 merupakan Standar Internasional Rubber (SIR) yang diproduksi oleh industri pengolahan karet tersebut [2].

Pekerjaan yang terdiri dari mengangkat, menurunkan, menarik, dan mendorong, serta membawa merupakan penengah material secara manual material handling yang merupakan sumber utama keluhan pekerja di

industri. Kegiatan manual material handling yang tidak pas hendak memunculkan kerugian apalagi musibah pada bekerja. Akibat dari mencuat kegiatan manual material handling yang tidak benar salah satunya yakni terbentuknya keluhan Muskuloskeletal. Keletihan pada bagian-bagian otot skeletal yang dialami oleh pekerja dari yang ringan hingga yang sangat sakit merupakan keluhan Muskuloskeletal [3].

Berdasarkan kuesioner yang telah disebarkan kepada setiap pekerja di bagian pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan maka didapat hasil data dari pengisian kuesioner tersebut yaitu pada bagian leher, bahu, punggung, pinggang, pergelangan tangan kiri dan pergelangan tangan kanan. Sebagian besar pekerjaan-pekerjaan dicoba sehubungan dengan kegiatan mengangkut serta merendahkan beban. Beban angkat yang dilakukan secara berulang-ulang dalam di setiap pekerjaannya memiliki kisaran berat 30-50 kg disetip angkatnya. Adapun Pada pengangkatan atau pemindahan bahan baku karet di industri pengolahan karet tersebut perlu dilakukan metode penyelesaian karena memiliki berat beban melebihi 25 kg sehingga perlu dilakukan pendekatan menggunakan National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) Lifting Equation.

Riset beban kerja mengenakan NIOSH Lifting Equation pernah dicoba dalam studi terdahulu yang dicoba berupa pengangkatan dan pemindahan thiner di departemen warehouse pada PT. XYZ. Hasil evaluasi dapat diketahui jika nilai lifting index masing-masing hadapi penyusutan apabila dibandingkan nilai lifting index sebelumnya. Studi dengan tata metode yang sama di PT. XYZ dengan mengenakan analisa NIOSH Lifting Equation. Hasil perhitungan LI jika pekerjaan memiliki efek cedera [4].

Ada pula Riset yang sama dicoba ialah Penaikan CPU di WM Permainan Center dengan Tata cara Recommended Weight Limit (RWL). Hasil pengumpulan informasi serta pengolahan informasi dengan perhitungan memakai 2 tata cara ialah Recommended Weight Limit (RWL) diperoleh nilai RWL sebesar 46, 37 serta nilai Lifting Index diperoleh sebesar 0.1 yang maksudnya kegiatan yang dicoba tidak beresiko [5].

Riset pada rancangan sistem kerja pada unit bengkel di industri "X". Hasil analisis informasi menampilkan penyusutan tingkatan keluhan muskuloskeletal, penyusutan rata-rata indeks tingkatan paparan resiko, serta tidak terdapat kemampuan resiko luka pada kegiatan angkat beban [6]. Sebaliknya hasil riset menampilkan ikatan yang signifikan antara kekuatan otot isometrik pada 2 pengujian, namun tidak terdapat ikatan antara indeks massa badan serta kekuatan otot isometrik [7].

Riset ini dicoba pada salah satu komponen Industrial Building System (IBS). Permasalahan Musculoskeletal

Disorders (MSDs) diantara para pekerja itu timbul sebab pekerja IBS yang kesekian kali mengangkut panel beton secara manual riset ini mengatakan angka Recommended Weight Limit serta Lifting Index yang bisa digunakan oleh karyawan buat tingkatan pemahaman di antara para pekerja tentang permasalahan (MSDs) [8]. Riset ini berfokus pada bentuk badan terpaut penaikan dalam pemanenan oleoresin pinus. Program prediksi digunakan buat mengenali resiko luka pada punggung dasar [9].

Kegiatan penindakan material manual yang menuju pada LI buat mengangkut serta merendahkan bumper depan lebih besar dari 1,0 memunculkan keadaan kegiatan yang lebih cenderung memunculkan resiko untuk sebagian besar pekerja sehat. Riset ini dicoba pada PT. Jalan Nugraha Ekakurir ialah dengan revisi bentuk badan kerja menciptakan Lifting Index (LI) kurang dari 1 serta Composite lifting Index (CLI) 1 yang berarti penaikan paket nyaman buat dikerjakan [10].

Riset dengan tata cara yang sama menciptakan analisis yang didapat dari hasil perhitungan RWL serta LI didapatkan hasil Lifting Index lebih besar dari 1 hingga perihal ini berpotensi terbentuknya cedera tulang balik bila dicoba dalam jangka panjang [11].

Penelitian dengan pengangkatan benda secara manual jika dilakukan dengan cara yang salah dapat menyebabkan cedera, terutama cedera pada tulang belakang. Keluhan seperti ini biasa disebut dengan Musculoskeletal Disorders (MSDs). Berdasarkan wawancara secara langsung kepada para pekerja gudang di PT. X ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis posisi kerja dan untuk mengetahui berapa berat beban yang aman bagi pekerja sehingga terhindar dari resiko penyakit MSDs. Dari hasil Lifting Index tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat resiko pekerjaan ini rendah, pada pekerjaan ini tidak ada masalah dengan pekerjaan angkat-angkut [12].

Masalah yang terjadi adalah seluruh pekerja pada stasiun kerja sortir dan perendangan mengalami sakit pada bagian bahu, pinggang, lengan atas, dan lengan bawah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengukur level risiko beban kerja pada pekerja tersebut menggunakan revised NIOSH Lifting Equation. Hasil yang didapat adalah hasil perhitungan pada Recommended Weight Limit (RWL) awal berkisar antara 11,71 dan 21,05, RWL akhir antara 6,50 dan 19,80, Composite Lifting Index (CLI) awal antara 1,33 dan 2,39, dan CLI akhir adalah 1,41 dan 4,31. Nilai CLI di atas satu ($CLI > 1$) mengindikasikan bahwa level risiko beban kerja mengalami kelebihan dari nilai CLI yang direkomendasikan ($CLI < 1$) [13].

Penelitian yang dilakukan untuk menilai keselamatan, digunakan persamaan pengangkatan NIOSH, alat ergonomis yang setara dengan batas berat yang

diperlukan dan indeks pengangkatan loader atau pengangkut yang melakukan penanganan material secara manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua responden memiliki lifting index yang tinggi berdasarkan pre-assessment test persamaan NIOSH yang artinya beresiko tinggi. Semakin lama paparan dalam mengangkat dan membawa, semakin besar risikonya bagi tubuh [14].

Penelitian mengukur Recommended Weight Limit (RWL) dan Li. Sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Recommended Weight Limit (RWL) dengan menggunakan aplikasi Ergofellow. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap karyawan menghasilkan nilai Li awal = 2,105, nilai Li akhir = 2,105, karena nilai derajat siku melebihi 135. Dengan demikian, terdapat risiko cedera tulang belakang akibat sikap kerja yang tidak ergonomis. dan dipengaruhi oleh faktor usia [15].

Aktivitas mengangkat beban di bungkuk yang disebabkan oleh beban yang terlalu berat menyebabkan cedera tulang belakang dan gangguan otot lainnya gangguan muskuloskeletal. Berdasarkan hasil penelitian, berdasarkan perhitungan momen gaya rata-rata adalah 74425,72 hal ini akan membuat tulang belakang terasa sakit sehingga dalam waktu tertentu tubuh akan berubah menjadi bengkok [16].

pada pekerja pembantu. Pada nilai Lifting Index 1 maupun keluhan dalam pengisian kuesioner NBM, termasuk dalam tingkat risiko yang tinggi [17].

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi gerakan manusia, postur tubuh yang benar dalam melakukan pekerjaan agar tidak terjadi cedera pada saat bekerja dan beban maksimal yang dapat diangkat oleh pekerja, pada pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan. Dengan adanya permasalahan tersebut, diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang ada di perusahaan dan menjadi solusi untuk mempermudah para pekerja sehingga dapat menciptakan kondisi kerja yang lebih baik dan meminimalisir resiko terjadinya cedera.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini membahas mengenai beban kerja pada bagian pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 s/d Januari 2022 di industri pengolahan karet tersebut.

PENGANGKATAN BAHAN BAKU KARET

PENGANGKATAN KE PENIMBANGAN

- pengukuran jarak horizontal
- pengukuran jarak vertikal
- pengukuran jarak assimetrik
- pengukuran titik awal beban
- pengukuran jumlah beban diangka per menit
- pengukuran momen gaya

Gambar 1. Aktivitas dan Pengukuran dalam Panellation ini

Penelitian ini untuk menganalisis beban kerja fisik pekerja pembantu dengan menggunakan metode Nordic Body Map (NBM) dan Biomekanik. Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif. Hasil penelitian terlihat potensi beban kerja fisik pekerja pembantu di area kerja memiliki tingkat beban kerja yang tinggi sehingga dapat menimbulkan risiko cedera

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Data pada riset ini berbentuk angka-angka serta memakai analisis statistik. Tata cara pada riset kuantitatif ini bisa dimaksud selaku tata cara riset berlandaskan pada filsafat positif yang digunakan untuk meneliti suatu populasi atau sampel tertentu. Tujuannya yaitu untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Adapun data

yang dikumpulkan pada penelitian ini memiliki data primer terkait postur tubuh pekerja yang meliputi pengukuran jarak horizontal (H), pengukuran jarak vertikal (V), pengukuran jarak asimetrik (A), pengukuran titik awal beban (D), pengukuran jumlah beban diangkat per menit (F), pengukuran momen gaya (C). Jumlah pekerja yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah sebanyak 5 orang pada pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan (Gambar 1).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perhitungan Recommended Weight Limit (RWL) Untuk Setiap Pekerja

Pada pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan memiliki kisaran berat 30-50 kg di setiap angkatnya. pelaksanaan penelitian dan pembuatan laporan penelitian yaitu pada bulan Desember 2021 s/d Januari 2022. Adapun hasil dari dokumentasi untuk data H digunakan untuk menghitung horizontal multiplier (HM), serta V untuk menghitung vertical multiplier (VM), data D untuk menghitung distance multiplier (DM), data A untuk menghitung asymmetric multiplier (AM), data F untuk menghitung frequency multiplier (FM), dan data C untuk menghitung coupling multiplier (CM). Berdasarkan hasil yang di dapat dari perhitungan RWL, Maka dapat diketahui besarnya berat beban yang disarankan yaitu antara 11,06 kg dan 21,24 kg.

Tabel 1. Faktor Pengali Setiap Pekerja

No	Posisi	Faktor pengali						Hasil Pengali
		HM	VM	DM	AM	CM	FM	
1	Awal	1	1	0,9	1	1	0,84	21,45
	Akhir	1	1	0,9	1	1	0,84	15,95
2	Awal	1	1	0,9	1	1	0,84	21,37
	Akhir	1	1	0,9	1	1	0,84	16,62
3	Awal	1	1	0,9	1	1	0,84	18,80
	Akhir	1	1	0,9	1	1	0,84	11,15
4	Awal	1	1	0,9	1	1	0,84	18,97
	Akhir	1	1	0,9	1	1	0,84	11,06
5	Awal	1	1	0,9	1	1	0,84	13,69
	Akhir	1	1	0,9	1	1	0,84	11,60

Tabel 1 adalah hasil faktor pengali di setiap pekerja pada pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan maka didapatkan nilai awal dan akhir pada setiap pekerja yaitu untuk nilai awal pekerja 1 (21,45), pekerja 2 (21,37), pekerja 3 (18,80), pekerja 4 (18,97), pekerja 5 (13,96) dan untuk nilai akhir pada pekerja 1 (15,95), pekerja 2 (16,62), pekerja 3 (11,15), pekerja 4 (11,06), pekerja 5 (11,60) bisa dilihat pada Tabel 1.

3.2. Perhitungan Lifting Index (LI) Untuk Setiap Pekerja

Setelah nilai RWL diketahui, maka selanjutnya perhitungan LI dibuat untuk mengetahui Index pengangkatan yang tidak memiliki resiko cedera tulang belakang. Perhitungan LI disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai LI Untuk Setiap Pekerja

Pekerja	Beban Angkat (kg)	Nilai RWL		Nilai LI	
		Awal	Akhir	Awal	Akhir
1	30	21,45	15,95	1,399	1,88
2	30	21,37	16,62	1,404	1,81
3	30	18,8	11,15	1,596	2,69
4	30	18,97	11,06	1,581	2,71
5	30	13,69	11,6	2,191	2,59

Berdasarkan perhitungan maka dapat diketahui hasil dari nilai LI di setiap pekerja pada pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan maka didapatkan nilai awal dan akhir pada setiap pekerja yaitu untuk nilai awal pekerja 1 (1,399), pekerja 2 (1,404), pekerja 3 (1,596), pekerja 4 (1,581), pekerja 5 (2,191) dan untuk nilai akhir pada pekerja 1 (1,88), pekerja 2 (1,81), pekerja 3 (2,69), pekerja 4 (2,71), pekerja 5 (2,59) yang bisa dilihat pada Tabel 2.

3.3. Solusi Beban Kerja MSDS Yang Dapat Diterapkan

Untuk mengurangi terjadinya resiko dan mencegah masalah kesehatan pada tulang belakang, maka dapat dilakukan dengan cara pengurangan berat beban angkat pada pekerja pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan ini dilakukan karena perhitungan RWL terhadap beban yang diangkat oleh setiap pekerja sudah melebihi beban kerja pengangkatan yang direkomendasikan. Pada pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan diturunkan menjadi 15 kg. Penurunan tersebut dilakukan bersumber pada nilai RWL terkecil dari setiap stasiun kerja. Berikut ini yakni hasil dari perbaikan perhitungan RWL yang bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Beban Angkat Yang Disarankan dan Nilai LI Pekerja

Pekerja	Beban Angkat (kg)	Nilai RWL		Nilai LI	
		Awal	Akhir	Awal	Akhir
1	15	21,45	15,95	0,699	0,94
2	15	21,37	16,62	0,702	0,903
3	15	18,8	11,15	0,798	1,345
4	15	18,97	11,06	0,791	1,356
5	15	13,69	11,6	1,096	1,293

Berdasarkan perhitungan maka dapat diketahui hasil dari pengurangan beban kerja di setiap pekerja pada pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan maka didapatkan nilai awal dan akhir pada setiap pekerja yaitu untuk nilai awal pekerja 1 (0,699), pekerja 2 (0,702), pekerja 3 (0,798), pekerja 4 (0,791), pekerja 5 (2,191) dan untuk nilai akhir pada pekerja 1 (0,94), pekerja 2 (0,903), pekerja 3 (1,345), pekerja 4 (1,356), pekerja 5 (1,293) yang bisa dilihat pada Tabel 3.

3.4. Memperbaiki Metode Pengangkatan

Melakukan perbaikan metode beban angkat dapat dilakukan dengan cara penambahan alat bantu seperti troli atau alat bantu lainnya agar memudahkan pekerja saat bekerja. Pengangkatan secara manual masih perlu dilakukan, karena untuk mendekatkan beban yang

diangkat dengan tubuh pekerja. Hal tersebut dilakukan untuk mengurangi nilai HM sehingga terjadi penurunan nilainya pada pekerja atau dengan memperbaiki sudut asimetrik saat melakukan pekerjaan dan menurunkan beban angkat tersebut supaya nilai AM menjadi 0. Untuk dapat mengetahui besarnya nilai LI berdasarkan perbaikan metode pengangkatan tersebut, maka dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Nilai Faktor Pengali Pekerja Setelah Perbaikan

No	Posisi	HM	VM	DM	AM	CM	FM	RWL
1	Awal	1,3	1,1	0,9	1	1	0,9	24,7
	Akhir	1,3	1,1	0,9	1	1	0,9	24,4
2	Awal	1,3	1,1	0,9	1	1	0,9	24,6
	Akhir	1,3	1,1	0,9	1	1	0,9	24,4
3	Awal	1,3	1,1	0,9	1	1	0,9	24,6
	Akhir	1,3	1,1	0,9	1	1	0,9	24,4
4	Awal	1,3	1,1	0,9	1	1	0,9	24,8
	Akhir	1,3	1,1	0,9	1	1	0,9	24,4
5	Awal	1,3	1,2	0,9	1	1	0,9	25,1
	Akhir	1,3	1,1	0,9	1	1	0,9	25,6

Berdasarkan perhitungan maka dapat diketahui hasil dari nilai faktor pengali di setiap pekerja setelah perbaikan pada pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan maka didapatkan nilai awal dan akhir pada setiap pekerja yaitu untuk nilai awal pekerja 1 (24,7), pekerja 2 (24,6), pekerja 3 (24,6), pekerja 4 (24,8), pekerja 5 (25,1) dan untuk nilai akhir pada pekerja 1 (24,4), pekerja 2 (24,4), pekerja 3 (24,4), pekerja 4 (24,4), pekerja 5 (25,6) yang bisa dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai LI Perbaikan metode

Pekerja	Beban Angkat (kg)	Nilai RWL		Nilai LI	
		Awal	Akhir	Awal	Akhir
1	30	24,72	24,4	1,214	1,229
2	30	24,62	24,4	1,218	1,229
3	30	24,62	24,4	1,218	1,229
4	30	24,84	24,4	1,208	1,229
5	30	25,11	25,55	1,195	1,174

Hasil dari nilai RWL serta LI berdasarkan perbaikan metode maka didapatkan nilai awal dan akhir pada setiap pekerja yaitu untuk nilai RWL awal pekerja 1 (24,7), pekerja 2 (24,6), pekerja 3 (24,6), pekerja 4 (24,8), pekerja 5 (25,1) dan untuk nilai akhir pada pekerja 1 (24,4), pekerja 2 (24,4), pekerja 3 (24,4), pekerja 4 (24,4), pekerja 5 (25,6) metode pengangkatan yang bisa dilihat pada Tabel 5.

4. Kesimpulan

Berat beban yang direkomendasikan untuk para pekerja pada pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan berdasarkan perhitungan Recommended Weight Limit (RWL) sehingga tingkatan resiko berdasarkan pada ketentuan NIOSH Lifting Index ialah masih teridentifikasi resiko terdapatnya cedera punggung bila dilihat dari hasil perhitungan nilai Lifting Index (LI). Nilai LI pekerja yang melebihi dari 1 (satu) perlu perbaikan segera. Solusi beban kerja yang dapat diterapkan pada pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke

penimbangan dengan menggunakan metode NIOSH Lifting Index yaitu menurunkan berat beban dan memperbaiki metode kerja. Untuk bagian perbaikan metode kerja masih belum bisa menghindari cedera maka harus dilakukan penurunan beban angkat untuk setiap operator. Untuk penelitian selanjutnya peneliti harus memilih objek di bagian penggilingan yaitu untuk mengetahui beban kerja pada pekerja yang masih terdapat aktivitas manual material handling dengan menggunakan metode Recommended Weight Limit (RWL) dan Lifting Index (LI).

Daftar Rujukan

- [1] Rohimi, A., Rahayu, A., Efendy, I., & Puspita, W. (2021). Analisis Pengangkatan Beban Box Minyak Goreng Pada Pekerja Indomaret. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(1).
- [2] Rahman, A., Djafri, D., & Triana, V. (2019). The Risk Assessment of Occupational Safety Using Job Safety analysis (JSA) at PT. P&P Lembah Karet Padang. *KnE Life Sciences*, 4(10), 365. <https://doi.org/10.18502/kl.v4i10.3741>
- [3] Novianidy, M. (2020). Analisis Pengangkatan Cpu Di Wm Game Center dengan Metode Recommended Weight Limit (Rwl) Dan Chaffin Anderson. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(3). <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v7i3.7004>
- [4] Dahniar, T., & Leksonowati, D. B. (2019). Analisa Postur Kerja Karyawan Bagian Pick Up di Pt. Jalur Nugraha Ekakurir (Jne) Cabang Kayon, Cinere dengan Metode Niosh. *Teknologi: Jurnal Ilmiah Dan Teknologi*, 1(2), 103. <https://doi.org/10.32493/teknologi.v1i2.3081>
- [5] Chegini, A., Ghousi, R., Naeini, H. S., & Karuppiah, K. (2020). Developing a New Vertical Multiplier to Modify the Revised NIOSH Lifting Equation. *International Journal of Occupational Hygiene*, 12(2).
- [6] Saputra, A. A., Wahyudin, W., & Nugraha, B. (2020). Analisis Manual Material Handling dalam Mengangkat Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Pendekatan Biomekanika Kerja (Ergonomi) di PT. XYZ. *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(2), 137-146. <http://dx.doi.org/10.36275/stsp.v20i2.271>
- [7] Babamiri, M. (2018). Working conditions review using ILO checklist based on participatory ergonomics approach and its impact on quality of work life and musculoskeletal disorders. *Journal of Ergonomics*, 05(04), 49–55. <https://doi.org/10.30699/jergon.5.4.49>
- [8] Shapie, S. S., & Zan, H. M. (2019). Manual handling process in IBS precast concrete panel site construction: a case study. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Engineering and Technology*, 4(1), 172-180.
- [9] Rosman, M. R., & Mahmud, N. S. (2021). Passive Exoskeleton Safety Jacket for Use in Construction Projects. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 11(5). <https://doi.org/10.6007/ijarbss.v11-i5.9893>
- [10] Yovi, E. Y., & Awaliyah, N. (2021). Postural Analysis on Manual Pine Resin Collecting Work: Lifting Index and L5/S1 Compression-Shear Forces. *Jurnal Sylva Lestari*, 9(3), 368–378. <https://doi.org/10.23960/jsl.v9i3.514>
- [11] Floerfida, A., Kimberly Clariz, A., & Rachelle Ann, T. (2019). Niosh Lifting Equation for Assessing Manual Material Handling Technique in a Warehouse Company. *International Journal of Engineering Management*, 3(2), 40. <https://doi.org/10.11648/j.ijem.20190302.11>

- [12] Ilham Adelino, M., & Nurasyiah, N. (2021). Analisis Risiko Beban Kerja Pekerja Usaha Bubuk Kopi Cap Matahari. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis - JTEKSIS*, 3(1), 218-222. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v3i1.217>
- [13] Ratriwardhani, R. A. (2019). Analisa Aktivitas Pengangkatan Dengan Metode Recommended Weight Limit (RWL). *Medical Technology and Public Health Journal*, 3(1), 94-100. <https://doi.org/10.33086/mtphj.v3i1.947>
- [14] Mayangsari, D. P., Sunardi, S., & Tranggono, T. (2020). Analisis Risiko Ergonomi pada Pekerjaan Mengangkat di Bagian Gudang Bahan Baku PT. AAAP dengan Metode NIOSH Lifting Equation. *JUMINTEN*, 1(3), 91-103. <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i3.109>
- [15] Tjahayuningtyas, A. (2019). Faktor yang Mempengaruhi Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msds) pada Pekerja Informal. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v8i1.2019.1-10>
- [16] Sanjaya, K. T., Wirawan, N. H., & Adenan, B. (2018). Analisis postur kerja manual material handling menggunakan biomekanika dan NIOSH. *JATI UNIK: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 1(2), 70-80. <http://dx.doi.org/10.30737/jatiunik.v1i2.114>
- [17] Hudaningsih, N., & Mahardika, D. S. (2021). Analisis Beban Kerja Fisik Pekerja Helper Dengan Metode Nordic Body Map (NBM) dan Biomekanika di Pelindo Iii Cabang Badas Kabupaten Sumbawa Besar. *Jurnal Industri dan Teknologi Samawa*, 2(2), 56-63.