

Analisis *Manual Material Handling* Pengangkatan Beras dengan Metode *Lifting Index* di Toko XYZ

Salma Salsabila^{*1)}, Resalfa Amelza Wibowo²⁾, Syafa Thania³⁾, dan Kinan Wira Prastha⁴⁾
^{1,2,3,4)}Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Jalan Kaliurang Km 14,5,
Yogyakarta, 55584, Indonesia
E-mail : 19522056@students.uui.ac.id, 18522303@students.uui.ac.id, 18522029@students.uui.ac.id,
19522318@students.uui.ac.id

ABSTRAK

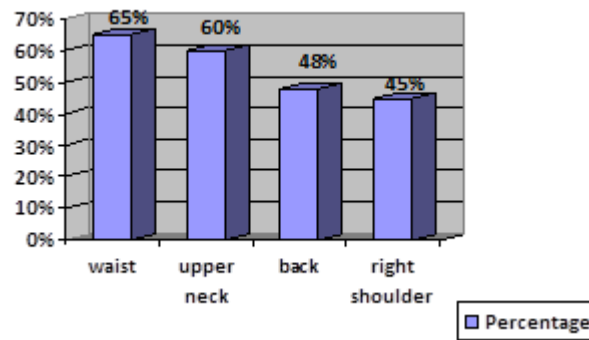
Pekerjaan angkat berat memiliki risiko tinggi tertular penyakit akibat kerja seperti cedera tulang belakang. Proses mengangkat beras di Toko XYZ masih menggunakan tenaga manusia. Oleh karena itu, dengan banyaknya aktivitas manual handling seperti mengangkat dan membawa karung beras yang dilakukan pekerja setiap hari, maka kemungkinan besar pekerja lift tersebut memiliki risiko yang cukup besar untuk tertular penyakit akibat kerja dari pekerjaan yang mereka lakukan. Tujuan dari penelitian ini antara lain untuk mengetahui apakah aktivitas kerja yang dilakukan di toko XYZ masih aman untuk dilakukan berdasarkan. Hasil perhitungan LI (*Lifting Index*) menunjukkan bahwa pekerjaan yang dilakukan memiliki resiko cedera karena nilai LI > 1. Nilai LI yang dihasilkan adalah 1,32 (asal) dan 2,55 (tujuan). Dapat disimpulkan bahwa pekerjaan pengangkutan karung beras yang dilakukan memiliki resiko cedera, oleh karena itu perlu adanya perbaikan sistem kerja bagi pekerja baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. untuk menjaga kesehatan pekerja.

Kata kunci: *Lifting Index, Manual material handling, NIOSH, Recommended Weight Limit*

1. Pendahuluan

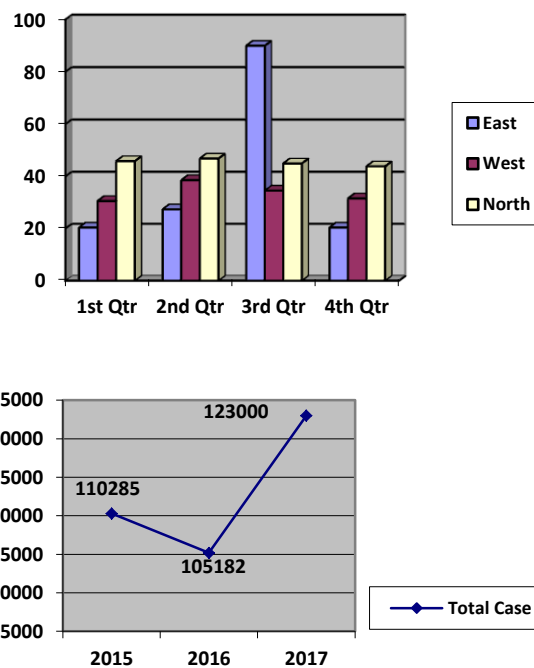
Di negara berkembang khususnya di Indonesia, masih banyak industri yang memanfaatkan tenaga manusia dalam memindahkan material. Beberapa industri sebenarnya sudah beralih ke industri modern, namun masih sebagian besar negara berkembang lebih memilih untuk menggunakan *Manual material handling* sebagai kebiasaan mereka karena mengingat biayanya yang jauh lebih murah daripada menggunakan teknologi atau menggunakan alat. Selain itu, dengan menggunakan *Manual material handling*, sebagian besar orang merasa bisa lebih sederhana terutama melakukan material handling di ruang sempit dan fleksibilitas gerakan tercipta untuk beban kerja yang ringan. Secara umum kegiatan *Manual material handling* (MMH) dapat berupa mengangkat, menurunkan, membawa, mendorong dan menarik beban dengan tangan (Kodrat, 2014). Seorang pekerja juga membawa cara dan gaya kerjanya sendiri ke tempat kerja, seperti mengangkat, dan terkadang cara yang unik dalam melakukan pekerjaannya. Jika sesuatu yang dilakukan pekerja tidak sesuai dengan persyaratan, maka mengakibatkan kondisi yang timpang (Abdurahman & Sulistiarini, 2019).

Namun, aktivitas MMH telah diidentifikasi sebagai penyebab risiko tinggi gangguan muskuloskeletal. Menurut Ahmad Rifqi Fuady (2013) beberapa faktor risiko seseorang mengalami MSDS dari segi pekerjaan adalah akibat postur tubuh yang canggung saat bekerja, beban kerja yang terlalu berat, durasi waktu kerja yang lama, gerakan berulang saat bekerja, dan genggaman (Ahmad Rifqi Fuady, 2013). Berdasarkan laporan Biro Statistik Tenaga Kerja menunjukkan bahwa hampir 20% dari semua kasus penyakit akibat kerja disebabkan oleh keluhan/nyeri punggung. Sementara itu, National Safety Council melaporkan bahwa nyeri punggung merupakan akibat paling sering dari nyeri punggung, yaitu 22% dari 1.700.000 kasus (Tarwaka, 2010). Penelitian yang dilakukan oleh Nurliah, Aah (2012) ini berkaitan dengan Analisis Risiko Muskuloskeletal Disorders (MSDS) pada Operator Forklift di PT. LLI didapatkan kejadian MSDS cukup tinggi yaitu sebanyak 87% mengalami MSDS (Nurliah Aah, 2012). Grafik di bawah ini menunjukkan persentase keluhan MSDS di kalangan pekerja.



Gambar 1. Persentase Keluhan MSDS di Kalangan Pekerja

Sedangkan berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan, terjadi peningkatan angka kecelakaan kerja. Grafik di bawah ini menunjukkan jumlah kasus yang terjadi di Indonesia (Nugraha, 2019).



Gambar 2. Total Kasus yang terjadi di Indonesia

Di Indonesia, model angkat beban sangat beragam, ada yang terbiasa membawa beban dengan cara dipikul atau digendong, ada yang digendong, dan ada juga yang digendong dengan meletakkan beban di kepala mereka. Pekerja di industri makanan memiliki risiko tinggi terkena gangguan muskuloskeletal karena mereka selalu terlibat dalam tugas-tugas *Manual material handling* (MMH). Meskipun saat ini tugas atau proses sedang dimekanisasi, banyak tugas masih dilakukan secara manual di pabrik dan pekerja mengalami bahaya seperti, gaya, postur canggung, dan gerakan berulang yang dapat menyebabkan cedera dan membuang waktu. Selanjutnya diketahui bahwa pekerja industri makanan menggunakan papan kayu untuk tugas bongkar muat yang sempit, pendek, tidak statis dan licin. Salah satu toko yang bergerak di bidang industri makanan adalah toko XYZ. Seluruh pekerja di toko XYZ menggunakan material handling manual dalam hal memindahkan dan mengangkat bahan makanan. Masalah yang terjadi di bengkel ini adalah pekerja sering mengalami keluhan pada bagian punggung, pinggang dan pergelangan tangan saat melakukan pengangkatan. Sehingga dalam penelitian ini peneliti ingin

melakukan penelitian terkait dengan penanganan manual material lifting beras di toko XYZ. Peneliti ingin mengkaji bagaimana kondisi pengangkatan yang terjadi di lapangan. Selanjutnya peneliti ingin mengidentifikasi permasalahan, kemudian menganalisa dan memberikan rekomendasi untuk proses lifting di bengkel XYZ.

2. Metode

Dalam penelitian ini pendataan dilakukan secara langsung pada operator dengan melakukan aktivitas mengangkat karung beras seberat 15 kg. Pengambilan data dilakukan di toko XYZ dengan menggunakan asisten toko nasi sebagai operator. Operator terdiri dari satu orang berusia 47 tahun dan perempuan.

Data yang diambil dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer yang diambil berupa pengukuran langsung dan observasi pengangkatan karung beras di toko XYZ. Data yang diambil adalah jarak horizontal operator ke benda, jarak vertikal lantai ke benda, jarak gerak benda, sudut yang dibentuk operator dalam menggerakkan benda, lama waktu pengangkatan, dan jenis pegangan yang digunakan saat melakukan pengangkatan. Data sekunder yang diambil terdiri dari beberapa jurnal, penelitian, dan publikasi pihak lain yang terkait dengan *manual material handling*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a) *Manual material handling* (MMH)

Secara umum kegiatan *Manual material handling* (MMH) dapat berupa mengangkat, menurunkan, membawa, mendorong dan menarik beban dengan tangan. Kegiatan MMH dalam pekerjaan apapun berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan, terutama yang berhubungan dengan nyeri punggung bawah. Penggunaan tenaga manusia sebagai pekerja sangat dominan terutama kegiatan *manual material handling* (MMH). Keunggulan MMH jika dibandingkan dengan penanganan material menggunakan alat bantu adalah fleksibilitas gerakan yang dapat dilakukan untuk beban kerja jaringan. Namun, aktivitas MMH diidentifikasi berisiko tinggi sebagai penyebab utama cedera otot rangka (gangguan muskuloskeletal)(Kodrat, 2014)

b) Recommended Weight Limit (RWL)

NIOSH merupakan lembaga yang mengeluarkan Recommended Weight Limit (RWL), yaitu berupa rekomendasi batasan berat badan yang dapat diangkat oleh manusia tanpa menimbulkan cedera walaupun pekerjaan dilakukan secara berulang-ulang dan untuk jangka waktu yang lama. lama (Zeki et al., 2017). Persamaan untuk menentukan RWL pada kondisi tertentu menurut persamaan NIOSH adalah sebagai berikut:

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

Information :

LC : *Lifting Constanta* = 23 kg

HM : *Horizontal Multiplier*= 25/H

VM : *Vertical Multiplier* = 1-(0.003 | V-75|)

DM : *Distance Multiplier* = 0,82 + 4,5/D

AM : *Asymmetric Multiplier* = 1 – 0,0032 A

FM : *Frequency Multiplier*

CM : *Coupling Multiplier*

c) *Lifting Index*



Lifting index diperoleh dari berat beban dibagi dengan nilai RWL untuk setiap analisis pekerja *Lifting index* pada kondisi awal ditentukan.

$$\text{Lifting Index} = \frac{\text{Weight Load (kg)}}{\text{RWL}}$$

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini, objek pengamatan yang digunakan adalah pengangkatan beras yang terdiri dari beberapa karung beras. Dalam mengangkat beras, dalam sekali jalan, pekerja memindahkan karung beras seberat 15 kg dari bawah lantai ke tumpukan beras. Dalam observasi ini pengambilan data dilakukan sebanyak dua kali yaitu posisi awal (asal) dan posisi akhir (tujuan). Setiap posisi memiliki beberapa pengambilan data, pengukuran jarak vertikal, jarak horizontal, tinggi tumpukan beras, sudut yang terbentuk saat memindahkan barang, frekuensi pengangkatan, waktu pengangkatan, dan jenis pegangan saat melakukan pengangkatan.

Tabel 3. Posisi Awal dan Tujuan

Layout	Gambar	Pengukuran
Awal		H = 25 cm V = 0 cm A = 0°
Tujuan		H = 59 cm V = 56 A = 20°

Layout Awalan

Orign

1) *Horizontal Multiplier*

$$\begin{aligned} \text{Horizontal Multiplier (HM)} &= 25/H \\ &= 25/25 \\ &= 1 \end{aligned}$$

2) *Vertical Multiplier*

$$\begin{aligned} \text{Vertical Multiplier (VM)} &= 1 - (0,0032 |V-75|) \\ &= 1 - (0,0032 |0-75|) \\ &= 1 - 0,2445 \\ &= 0,75 \end{aligned}$$

3) *Distance Multiplier*

$$\begin{aligned} D &= |V_{\text{origin}} - V_{\text{destination}}| \\ &= |0-56| \\ &= 56 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Distance Multiplier (DM)} &= 0,82 + 4,5/D \\ &= 0,82 + 4,5/56 \\ &= 0,82 + 0,08 \\ &= 0,9 \end{aligned}$$

4) *Asymmetric Multiplier*

$$\begin{aligned}\text{Asymmetric Multiplier (AM)} &= 1 - 0,0032 (A) \\ &= 1 - 0,0032 (0) \\ &= 1 - 0 \\ &= 1\end{aligned}$$

5) *Frequency Multiplier*

Dengan frekuensi pengangkatan 0,5 dan lama kerja 3 jam dan nilai V 0 atau kurang dari 75 cm, nilainya adalah 0,81.

6) *Coupling Multiplier*

Jenis kopling pada beban angkat pada penelitian ini termasuk dalam kategori kurang baik. Hal ini dikarenakan benda yang diangkat memiliki desain yang kurang optimal, sulit untuk dipegang karena bentuknya yang tidak beraturan, pusat massa yang asimetris, dan memiliki permukaan yang kasar. Berdasarkan jenis kopling yang dikategorikan buruk dan nilai V kurang dari 75 cm, nilainya adalah 0,90.

7) *Recommended Weight Limit*

$$\begin{aligned}\text{RWL Orign} &= LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \\ &= 23 \times 1 \times 0,75 \times 0,9 \times 1 \times 0,81 \times 0,9 \\ &= 11,31 \text{ kg}\end{aligned}$$

8) *Lifting Index*

$$\begin{aligned}\text{Lifting Index} &= \text{Weight Load (kg)}/\text{RWL} \\ &= 15/11,31 \\ &= 1,32\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai LI sebesar 1,32 atau LI 1, artinya berat beban yang diangkat melebihi batas angkat yang dianjurkan. Ini membuktikan bahwa aktivitas tersebut mengandung risiko cedera tulang belakang.

Layout Usulan

Orign

1) *Horizontal Multiplier*

$$\begin{aligned}\text{Horizontal Multiplier (HM)} &= 25/H \\ &= 25/29 \\ &= 0,45\end{aligned}$$

2) *Vertical Multiplier*

$$\begin{aligned}\text{Vertical Multiplier (VM)} &= 1 - (0,0032 |V-75|) \\ &= 1 - (0,0032 |56-75|) \\ &= 1 - 0,0619 \\ &= 0,93\end{aligned}$$

3) *Distance Multiplier*

$$\begin{aligned}D &= |V_{\text{origin}} - V_{\text{destination}}| \\ &= |0-56| \\ &= 56\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Distance Multiplier (DM)} &= 0,82 + 4,5/D \\ &= 0,82 + 4,5/56\end{aligned}$$

$$= 0,82 + 0,08$$
$$= 0,9$$

4) *Asymmetric Multiplier*

$$\text{Asymmetric Multiplier (AM)} = 1 - 0,0032 (A)$$
$$= 1 - 0,0032 (20)$$
$$= 1 - 0,064$$
$$= 0,93$$

5) *Frequency Multiplier*

Dengan frekuensi pengangkatan 0,5 dan lama kerja 3 jam dan nilai V 0 atau kurang dari 75 cm, nilainya 0,81.

6) *Coupling Multiplier*

Jenis kopling pada beban angkat pada penelitian ini termasuk dalam kategori kurang baik. Hal ini dikarenakan benda yang diangkat memiliki desain yang kurang optimal, sulit untuk dipegang karena bentuknya yang tidak beraturan, pusat massa yang asimetris, dan memiliki permukaan yang kasar. Berdasarkan jenis kopling yang dikategorikan buruk dan nilai V kurang dari 75 cm, nilainya adalah 0,90.

7) *Recommended Weight Limit*

$$\text{RWL Orign} = \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{FM} \times \text{CM}$$
$$= 23 \times 0,45 \times 0,93 \times 0,9 \times 0,93 \times 0,81 \times 0,9$$
$$= 5,87 \text{ kg}$$

8) *Lifting Index*

$$\text{Lifting Index} = \text{Weight Load (kg)}/\text{RWL}$$
$$= 15/5,87$$
$$= 2,55$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai LI sebesar 2,55 atau LI 1 sehingga berarti berat beban yang diangkat melebihi batas pengangkatan yang dianjurkan. Ini membuktikan bahwa aktivitas tersebut mengandung risiko cedera tulang belakang

Proposed Layout

Orign

1) *Horizontal Multiplier*

$$\text{Horizontal Multiplier (HM)} = 25/H$$
$$= 25/25$$
$$= 1$$

2) *Vertical Multiplier*

$$\text{Vertical Multiplier (VM)} = 1 - (0,0032 |V-75|)$$
$$= 1 - (0,0032 |30-75|)$$
$$= 1 - 0,146$$
$$= 0,85$$

3) *Distance Multiplier*

$$D = |V_{\text{origin}} - V_{\text{destination}}|$$
$$= |30-56|$$
$$= 26$$

$$\begin{aligned}\text{Distance Multiplier (DM)} &= 0,82 + 4,5/D \\ &= 0,82 + 4,5/26 \\ &= 0,82 + 0,17 \\ &= 0,99\end{aligned}$$

4) *Asymmetric Multiplier*

$$\begin{aligned}\text{Asymmetric Multiplier (AM)} &= 1 - 0,0032 (A) \\ &= 1 - 0,0032 (0) \\ &= 1 - 0 \\ &= 1\end{aligned}$$

5) *Frequency Multiplier*

Dengan frekuensi pengangkatan 0,5 dan lama kerja 2 jam dan nilai V 0 atau kurang dari 75 cm, nilainya 0,92

6) *Coupling Multiplier*

The type of coupling in lifting loads in this study is included in good category. This is because the object being lifted has an optimal design, is easy to hold because of its regular shape, symmetrical center of mass, and has a smooth surface. Based on the type of coupling which is categorized as good and the V value is less than 75 cm, the value is 1.00.

7) *Recommended Weight Limit*

$$\begin{aligned}\text{RWL Orign} &= LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \\ &= 23 \times 1 \times 0,85 \times 0,99 \times 1 \times 0,92 \times 1 \\ &= 17,8 \text{ kg}\end{aligned}$$

8) *Lifting Index*

$$\begin{aligned}\text{Lifting Index} &= \text{Weight Load (kg)}/\text{RWL} \\ &= 15/17,8 \\ &= 0,84\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diketahui nilai LI sebesar 0,84 atau $LI < 1$, artinya berat beban yang diangkat berada di bawah batas angkat yang direkomendasikan. Ini membuktikan bahwa aktivitas tersebut tidak mengandung risiko cedera tulang belakang.

Destination

1) *Horizontal Multiplier*

$$\begin{aligned}\text{Horizontal Multiplier (HM)} &= 25/H \\ &= 25/30 \\ &= 0,83\end{aligned}$$

2) *Vertical Multiplier*

$$\begin{aligned}\text{Vertical Multiplier (VM)} &= 1 - (0,0032 |V-75|) \\ &= 1 - (0,0032 |56-75|) \\ &= 1 - 0,0619 \\ &= 0,93\end{aligned}$$

3) *Distance Multiplier*

$$\begin{aligned} D &= |V_{origin} - V_{destination}| \\ &= |30 - 56| \\ &= 26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Distance Multiplier (DM)} &= 0,82 + 4,5/D \\ &= 0,82 + 4,5/56 \\ &= 0,82 + 0,17 \\ &= 0,99 \end{aligned}$$

4) *Asymmetric Multiplier*

$$\begin{aligned} \text{Asymmetric Multiplier (AM)} &= 1 - 0,0032 (A) \\ &= 1 - 0,0032 (0) \\ &= 1 - 0 \\ &= 1 \end{aligned}$$

5) *Frequency Multiplier*

Dengan frekuensi pengangkatan 0,5 dan lama kerja 2 jam dan nilai V 0 atau kurang dari 75 cm, nilainya adalah 0,92.

6) *Coupling Multiplier*

Jenis kopling pada beban angkat pada penelitian ini termasuk dalam kategori baik. Hal ini dikarenakan benda yang diangkat memiliki desain yang optimal, mudah dipegang karena bentuknya yang teratur, pusat massa yang simetris, dan permukaan yang halus. Berdasarkan jenis kopling yang dikategorikan baik dan nilai V kurang dari 75 cm, nilainya adalah 1,00

7) *Recommended Weight Limit*

$$\begin{aligned} \text{RWL Orign} &= LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \\ &= 23 \times 0,83 \times 0,93 \times 0,99 \times 1,00 \times 0,92 \times 1 \\ &= 16,17 \text{ kg} \end{aligned}$$

8) *Lifting Index*

$$\begin{aligned} \text{Lifting Index} &= \text{Weight Load (kg)} / \text{RWL} \\ &= 15 / 16,17 \\ &= 0,92 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai LI sebesar 0,84 atau $LI < 1$, artinya berat beban yang diangkat dibawah batas angkat yang direkomendasikan. Ini membuktikan bahwa aktivitas tersebut tidak mengandung risiko cedera tulang belakang

Tabel 8. Perbandingan *Lifting Index*

	Prefix Layout		Proposed Layout	
	Origin	Destination	Orign	Destination
LC	23	23	23	23
HM	1	0,45	1	0,83
VM	0,75	0,93	0,85	0,93
DM	0,90	0,90	0,99	0,99
AM	1	0,93	1	1
FM	0,81	0,81	0,92	0,92
CM	0,9	0,9	1	1
RWL	11,31	5,87	17,8	16,17

	Prefix Layout		Proposed Layout	
	Origin	Destination	Origin	Destination
Lifting Index	1,32	2,55	0,84	0,92

Berdasarkan hasil perbandingan kedua nilai RWL diatas terdapat beberapa perbedaan misalnya nilai HM pada nilai usulan layout lebih besar, hal ini dikarenakan nilai horizontal distance divider pada usulan layout lebih kecil . Menurut Mayangsari dkk. (2020) menunjukkan bahwa usulan perbaikan pekerjaan dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan jarakhorizontal antara pekerja dan objek. Dengan mendekatkan benda kerja ke sumbu bodi akan meningkatkan produktivitas pekerja. Hal ini juga berlaku untuk jarak ketika benda bergerak (Mayangsari et al., 2020). Berdasarkan hasil perhitungan, nilai DM pada layout usulan lebih besar dari pada layout awalan. Hal ini dikarenakan ada alat yang digunakan saat mengangkat agar jarak dari asal ke tujuan tidak jauh. Hal ini tentunya memudahkan pekerja dan meningkatkan produktivitas.

Kemudian nilai AM dari layout yang diusulkan memiliki hasil yang lebih besar, hal ini dikarenakan nilai sudutnya adalah 0. Menurut Mayangsari et al. (2020) menunjukkan bahwa usulan perbaikan kerja dapat dilakukan dengan memindahkan benda secara benar, dimana pengangkatan dengan sudut 0 atau tidak ada rotasi benda pada saat mengangkat (Mayangsari et al., 2020). Pada layout usulan terlihat faktor pengali CM lebih besar dari pada layout awalan, hal ini dikarenakan pada layout usulan terdapat alat untuk mengangkat karung beras dengan desain yang optimal, sehingga kopling dapat dikategorikan grip yang baik. Berdasarkan uraian di atas, terdapat beberapa perubahan pada RWL multiplier sehingga nilai RWL pada layout usulan lebih besar dari pada layout awalan.

Berdasarkan perbandingan Lifting Index menunjukkan bahwa nilai Lifting Index pada Layout yang diusulkan lebih kecil dari nilai Lifting Index pada layout awalan, hal ini disebabkan oleh faktor hasil perhitungan RWL, karena rumus Lifting Index adalah bobot objek dibagi dengan nilai RWL, hal ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai RWL maka nilai Lifting Index semakin kecil.

Menurut Anggraini & Daus (2016) nilai RWL yang jauh lebih kecil dari berat beban yang diangkat dapat menyebabkan nilai LI lebih besar dari 3 (Anggraini & Daus, 2016). Dengan demikian, kesimpulannya semakin besar nilai RWL maka nilai Lifting Index semakin kecil. Itu artinya risiko pekerja mengalami cedera pada tulang belakang semakin kecil. Sebaliknya semakin kecil nilai RWL menyebabkan Lifting Index semakin besar, sehingga meningkatkan kemungkinan pekerja mengalami cedera tulang belakang.

4. Simpulan

Berdasarkan analisis nilai indeks angkat pada proses pengangkatan 15 kg beras di toko XYZ, tata letak awalan untuk setiap posisi diperoleh nilai 1,32 (asal) dan 2,55 (tujuan). Setelah dilakukan perbaikan sistem kerja pada usulan tata letak untuk masing-masing jabatan diperoleh nilai 0,84 (asal) dan 0,92 (tujuan). Pada tata letak awalan, nilai Lifting Index menunjukkan bahwa pengangkatan mengandung risiko cedera tulang belakang. Sedangkan pada layout yang diusulkan, nilai Lifting Index mengalami penurunan yang menandakan bahwa pengangkatan tersebut tidak mengandung risiko cedera tulang belakang. Perbaikan pada sistem kerja adalah dengan mendesain ulang posisi pengangkatan seperti yang direkomendasikan oleh NIOSH. Pada penelitian ini, beberapa rekomendasi yang diberikan untuk menentukan posisi pengangkatan adalah mengubah jarak horizontal menjadi 30 cm, jarak vertikal menjadi 56 cm, memposisikan sudut pada 0 derajat, mengurangi durasi pengangkatan menjadi 2 jam, dan mengubah desain kopling. Selain itu, tambahkan beberapa alat yang disarankan seperti landai pemuatan dan alat pengangkat beras agar beban tidak terlalu berat

Daftar Pustaka

- Abdurahman, & Sulistiarini, E. B. (2019). Studi tentang Aspek Ergonomi pada Pengetesan Dispersi Divisi Quality Control di PT. XYZ. *Universitas Widyagama Malang, Ciastech*, 347–354.
- Anggraini, D. A., & Daus, R. A. (2016). Analisis Beban Kerja dengan Menggunakan Metode Recommended Weight Limit (RWL) di PT. Indah Kiat Pulp and Paper. *Tbk. Jurnal Surya Teknika*, 2(04), 49–55. <https://doi.org/10.37859/jst.v2i04.208>
- Daruis, D. D. I., Rosly, A. L., Abd Aziz, I., Hishamuddin, N. S., & Md Deros, B. (2017). Ergonomic risk assessment of manual material handling at an automotive manufacturing company. *Pressacademia*, 5(1), 317–324. <https://doi.org/10.17261/pressacademia.2017.606>
- Deros, B. M., Daruis, D. D. I., & Basir, I. M. (2015). A Study on Ergonomic Awareness among Workers Performing Manual Material Handling Activities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 1666–1673. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.238>
- Kodrat, K. F. (2014). Analisis Manual Material Handling (MMH) Menggunakan NIOSH Equation (Studi Kasus Wanita Penjual Jamu Gendong Di Medan). *Seminar Nasional Industrial Engineering Conference*, 760–761.
- Nugraha, H. (2019). Analisis Pelaksanaan Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dalam Upaya Meminimalkan Kecelakaan Kerja Pada Pegawai Pt. Kereta Api Indonesia (Persero). *Coopetition : Jurnal Ilmiah Manajemen*, 10(2), 93–102. <https://doi.org/10.32670/coopetition.v10i2.43>
- Fasih Ramandi, F. (2018). Study of low back pain intensity and disability index among manual material handling workers of a tile and ceramic industrial unit, Iran (2016). *Journal of Occupational Health and Epidemiology*, 7(3), 167–173. <https://doi.org/10.29252/johe.7.3.167>
- Mas'idah, E., Fatmawati, W., & Ajibta, L. (2009). Analisa Manual Material Handling (MMH) dengan Menggunakan Metode Biomekanika Untuk Mengidentifikasi Resiko Cidera Tulang Belakang (Musculoskeletal Disorder). *Universitas Sultan Agung*, 45(119), 37–56.
- Mayangsari, D. P., Sunardi, S., & Tranggono, T. (2020). Analisis Risiko Ergonomi Pada Pekerjaan Mengangkat Di Bagian Gudang Bahan Baku Pt.Aap Dengan Metode Niosh Lifting Equation. *Juminten*, 1(3), 91–103. <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i3.109>
- Mital, A., Nicholson, A. S., & Ayoub, M. M. (2017). A Guide to Manual Materials Handling. *A Guide to Manual Materials Handling*, 877. <https://doi.org/10.1201/9780203719633>
- Nadri, H., & Fasih Ramandi, F. (2016). Assessment of manual material handling in a tile and ceramic factory using the National Institute for Occupational Safety and Health equation in 2016. *Journal of Occupational Health and Epidemiology*, 5(2), 105–111. <https://doi.org/10.18869/acadpub.johe.5.2.105>
- Nugraha, H. (2019). Analisis Pelaksanaan Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dalam Upaya Meminimalkan Kecelakaan Kerja Pada Pegawai Pt. Kereta Api Indonesia (Persero). *Coopetition : Jurnal Ilmiah Manajemen*, 10(2), 93–102. <https://doi.org/10.32670/coopetition.v10i2.43>
- Tarwaka. (2010). *Ergonomi Industri*. Surakarta: Harapan Press.
- Wyatt, R., & Ave, O. (2016). *Ergonomic Risk Reduction and Labor Savings Involved with Manual Material Handling Reduction : A Case Study*. 97819384965–4.

Zeki, M., Iskandar, & Iqbal, M. (2017). Analisis Efektifitas Kerja Pengangkatan Beban Pada Bagian Pengantongan Di PT. Pupuk Krueng Geukuh. *Industrial Engineering Journal*, 6(2), 53–60.