



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Analisis dan Perbaikan Manual Material Handling Mengangkat Beban Galon dengan Metode Recommended Weight Limit dan Lifting Index (NIOSH) di Depot Sri Water

Author : Ayu Pradita, dkk.  
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2313  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*



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

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Analisis dan Perbaikan *Manual Material Handling* Mengangkat Beban Galon dengan Metode *Recommended Weight Limit* dan *Lifting Index* (NIOSH) di Depot Sri Water

Ayu Pradita\*, Khairullah Zikri, Tiurmarizky Waruwu, Aqil Nazhif Rahman, Sophia Cindi Natalia Situmeang

Program Studi Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. T. Mansyur No. 9, Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia

ayupradita690@gmail.com, khairullahzikri0203@gmail.com, tiurwar26@gmail.com, aqilnazhif7@gmail.com, sophiasitumeang55@gmail.com

## Abstrak

Mengangkat beban yang berat atau melibatkan teknik yang salah dapat menyebabkan cedera pada punggung. Cedera punggung dapat merujuk pada berbagai masalah kesehatan, termasuk cedera otot, cedera saraf, atau bahkan kerusakan pada struktur tulang belakang. Pekerjaan mengangkat beban dengan intensitas tinggi memiliki resiko untuk tertular penyakit akibat kerja seperti cedera tulang belakang. Oleh karena itu, permasalahan mengenai *manual material handling* menjadi pokok permasalahan yang harus segera ditangani. Tujuan dari penelitian ini antara lain untuk mengetahui apakah aktivitas kerja pengangkatan beban yang dilakukan di depot Sri water sudah dalam kategori aman atau belum untuk *manual material handling* mengangkat galon. Dari hasil penelitian didapatkan data bahwa berat beban galon sebesar 19 kg dengan LI pengangkatan awal sebesar 1,3216 dan pengangkatan akhir sebesar 3,5288. Sehingga dilakukannya perbaikan pada pengangkatan terakhir dikarenakan nilai LI sudah melebihi dari 1 yang mana dapat menyebabkan terjadinya cedera tulang belakang bila pekerjaan dilakukan terus menerus. Perbaikan dilakukan dengan cara mendesain meja dengan tinggi 70 cm, maka jarak *vertical* dan *distance* akan semakin besar, jarak *horizontal* akan semakin dekat dengan badan, tidak adanya lagi sudut perputaran yang dilakukan oleh badan.

Kata Kunci: Galon; *Recommended Weight Limit*; *Lifting Index*

## Abstract

*Lifting heavy weights or using incorrect techniques can cause back injury. Back injuries can refer to a variety of health problems, including muscle injuries, nerve injuries, or even damage to the spinal structures. High-intensity lifting work carries a risk of contracting work-related diseases such as spinal cord injuries. Therefore, the issue of manual material handling is a major problem that must be addressed immediately. The aim of this research is to find out whether the load lifting work activities carried out at the Sri Water depot are in the safe category or not for manual material handling, lifting gallons. From the research results, data was obtained that the weight of the gallon load was 19 kg with an initial lifting LI of 1.3216 and a final lifting of 3.5288. So repairs were carried out on the last lift because the LI value had exceeded 1, which could cause spinal injuries if the work was carried out continuously. Improvements were made by designing a table with a height of 70 cm, the vertical distance and distance would be greater, the horizontal distance would be closer to the body, and there would no longer be any angle of rotation made by the body.*

Keywords: Gallon; *Recommended Weight Limit*; *Lifting Index*

## 1. Pendahuluan

Ergonomi diartikan sebagai bidang ilmiah mempelajari tentang batasan, keunggulan, dan perilaku manusia serta menggunakan keterangan tersebut dalam merakit barang, alat perkakas, akomodasi, kawasan sekitar bahkan metode kerja. Tujuan utamanya adalah untuk mendapatkan kualitas kerja hingga terbaik tanpa menghilangkan atau mengabaikan dari aspek kesehatan, keselamatan, serta kenyamanan bagi manusia penggunaannya. Agar terciptanya kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia, maka akan dibahas tentang manual material handling secara lebih mendalam.

Biomekanika adalah bidang ilmu yang membahas mekanika gerak tubuh manusia dengan menggabungkan pengetahuan dasar kedokteran dan antropometri. Dalam dunia kerja, kekuatan otot menjadi pusat perhatian karena otot menjadi sesuatu hal yang berada pada posisi anggota tubuh yang bekerja bukan hanya kekuatan namun kecepatan, ke, serta daya tahan kondisi terhadap beban.

*Manual Material Handling* (MHH) adalah proses pengalihan muatan dengan tangan manusia. Pendapat dari organisasi *American Materials Handling Society*, *manual handling* didefinisikan sebagai suatu seni dan ilmu pengetahuan yang mencakup penyelesaian, pengalihan, pengemasan, penyimpanan, dan pengendalian elemen dalam berbagai rupa. (Saputra dkk., 2020) Aktivitas material handling dilakukan oleh manusia bukan tanpa alasan, melainkan ada beberapa alasan yaitu sebagai berikut: (Affa dan Putra, 2017).

- Memberikan kemudahan dalam pemindahan barang di ruangan sempit dan terbatas.
- Lebih murah jika dibandingkan dengan mesin berteknologi canggih.
- Komponen tidak semua dapat dialokasikan oleh peralatan.

Banyak industri di negara-negara berkembang, terutama Indonesia, masih banyak menggunakan jasa manusia untuk mengangkut bahan. Meskipun beberapa industri telah beralih ke manufaktur modern, sebagian besar negara berkembang masih lebih memilih penanganan material secara manual sebagai rutinitas karena jauh lebih murah dibandingkan menggunakan teknologi atau peralatan industri yang canggih dan mahal. Selain itu, kebanyakan orang berpikir bahwa penanganan material secara manual itu sederhana (Salsabila dkk., 2022). Menurut Peraturan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air putih, air putih merupakan air yang telah melalui proses pengolahan atau tidak menggunakan proses pembuatan yang harus memenuhi syarat-syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Distribusi Sri Water merupakan salah satu jasa yang merealisasikan proses pengo dan isi ulang air minum yang akan langsung dijual kepada konsumen. Namun sayangnya pekerjaan yang dilakukan di depot air tersebut masih menggunakan proses mengangkat, menurunkan, membawa, menarik galon dengan menggunakan tangan manusia atau disebut juga dengan Manual Material Handling (MHH). Oleh karena pekerjaan yang dilakukan secara berulang-ulang tersebut, maka hal yang paling ditakuti dapat terjadi yaitu cedera muskuloskeletal, yang melibatkan cedera bahu, pinggul, dan tulang belakang seperti gangguan punggung bawah, retak tulang belakang, disc hernia, disc degeneration, dan lain-lain.

Gangguan punggung bawah akibat pekerjaan adalah yang paling umum terjadi dan memerlukan biaya yang besar. Literatur ilmiah menunjukkan bahwa selama 20 tahun terakhir WLBD merupakan ancaman serius terhadap kesehatan kerja dan masyarakat, menyebabkan 13-24% dari seluruh cedera dan penyakit akibat kerja, 15-25% dari seluruh ketidakhadiran sakit setiap tahunnya, dan 25% dari biaya kompensasi pekerja tahunan. Laporan penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa WLBD menyumbang 26 hingga 50 dari seluruh kasus gangguan muskuloskeletal terkait pekerjaan yang dilaporkan.

Dalam upaya mencegah dan mengurangi risiko WLBD, selama tiga dekade terakhir telah dilakukan upaya peningkatan untuk mengidentifikasi pekerjaan yang terkait dengan risiko tinggi gangguan pinggang (WLBD) dan untuk menilai efektivitas intervensi ergonomis. Secara khusus, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) telah menerbitkan Revised NIOSH Lifting Equation (RNLE), sebuah metode perintis dan penting yang digunakan oleh para ahli keselamatan dan keamanan kesehatan, yang banyak digunakan di seluruh dunia untuk menilai persyaratan pengangkatan manual dengan dua tangan. RNLE mencakup dua persamaan yaitu Recommended Weight Limit (RWL) dan Lifting Index (LI).

## **2. Metodologi**

### *2.1. Alat dan Bahan*

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran tangan.

### *2.2. Lokasi Penelitian*

Lokasi penelitian diadakan di depot Sri Water Jalan Selam III No.58A, Tegal Sari Mandala 1, Medan Denai.

### *2.3. Penetapan Objek penelitian*

Penelitian ini dilakukan pada satu pekerja di depot Sri Water.

### *2.4. Survei Awal Penelitian*

Survei awal dilaksanakan pada saat proses pengendalian material manual di depot Sri Water, yaitu saat barang diangkut dari tempat pengisian air ke bawah lantai.

### *2.5. Pengumpulan Data*

Data dikumpulkan melalui pengamatan dan pengukuran langsung dari pengangkatan galon air berat 19 kg dengan kedua tangan. Operator mengukur jarak horizontal ke objek, jarak vertikal ke lantai, jarak gerak objek, sudut yang dibentuk operator saat menggerakkan objek, lama pengangkatan, dan jenis pegangan yang digunakan.

### *2.6. Metode*

NIOSH adalah lembaga yang menetapkan standar kesehatan global dan menangani masalah kesehatan dan keselamatan kerja di Amerika Serikat. NIOSH menganalisis secara manual kekuatan manusia dalam mengangkat atau memindahkan beban; NIOSH telah menetapkan dua persamaan: RWL dan LI (Lifting Index). Nilai RWL dan LI didasarkan pada perhitungan RWL, dan hasil

dari RWL memberikan batas berat yang direkomendasikan yang dapat Berikut ini adalah metode penelitian yang digunakan (Iridiastadi, 2014)

2.6.1. Recommended Weight Limit (RWL)

Pada tahun 1991, NIOSH (Nasional Institut Keselamatan dan Kesehatan Kerja) di Amerika Serikat, sebuah lembaga riset yang menangani masalah kesehatan dan keselamatan kerja di tempat kerja, mengeluarkan pedoman yang dikenal sebagai Batas Berat Direkomendasikan (RWL), yang menjelaskan:

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

Keterangan:

LC: 23 kg

Multiplier horizontal (HM) adalah jarak antara titik tengah kedua mata kaki bagian dalam dan titik pusat beban saat pengangkatan.

$$HM = \frac{25}{H}$$

2.6.2. Vertical Multiplier (VM),

Didefinisikan sebagai jarak dari lantai ke posisi tangan selama pengangkatan.

$$VM = 1 - (0,003/V - 75)$$

2.6.3. Distance Multiplier (DM),

Didefinisikan sebagai jarak tempuh vertikal antara posisi awal dan akhir pengangkatan.

$$DM = 0,82 + \frac{4,5}{D}$$

2.6.4. Asymmetric Multiplier (AM),

didefinisikan sebagai garis horisontal yang menghubungkan titik tengah tulang pergelangan kaki bagian dalam ke proyeksi beban di lantai pada setiap posisi pengangkatan.

$$AM = 1 - 0,0032A$$

2.6.5. Frequency Multiplier (FM)

Didefinisikan sebagai jarak dari lantai ke posisi tangan selama pengangkatan.

Tabel 1. Faktor Pengali Frekuensi

Frekuensi angkat/ menit	Durasi Kerja					
	≤1 jam		1-2 jam		2-8 jam	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00

Frekuensi angkat/ menit	Durasi Kerja					
	≤1 jam		1-2 jam		2-8 jam	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### 2.6.6. Coupling Multiplier (CM),

Ditentukan oleh kondisi pada pegangan benda yang diangkat menjadi dan juga nilai V. Kondisi yang baik ditunjukkan dengan suatu pegangan yang nyaman digenggam, sedangkan kondisi yang buruk berarti tidak ada pegangan sama sekali.

Tabel 2. Keadaan Pengali Pegangan

Kondisi pegangan	V<75	V≥75
Good	1,00	1,00
Enough	0,95	1,00
Bad	0,90	0,90

### 2.6.7. Lifting Index (LI)

*Lifting Index* merupakan penilaian aman atau tidaknya suatu aktivitas pengangkatan yaitu berat beban dibagi dengan RWL (Salsabila, 2022). Rumusan dari LI, yaitu:

$$Lifting\ Index = \frac{weight\ load}{RWL}$$

Rekomendasi berikut di berikan :

Jika  $LI \leq 1$ , tugas itu aman

jika  $L < I \leq 3$ , tugas itu mungkin berbahaya.

Jika  $LI > 3$ , tugas itu berbahaya. Oleh karena itu, perbaikan harus dilakukan segera.

## 3. Pengolahan Data

### 3.1. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, objek yang diamati adalah pengangkatan galon air seberat 19 kg dari tempat pengisian air ke lantai dasar. Data yang dikumpulkan untuk setiap posisi yang diambil, meliputi jarak vertikal dan horizontal, sudut yang terbentuk ketika galon bergerak, frekuensi pengangkatan 3 galon per menit, waktu pengangkatan 1-2 jam, dan jenis pegangan yang digunakan ketika pengangkatan kurang baik.



Gambar 1. Bentuk Tubuh Mula Pengangkatan



Gambar 2. Bentuk Tubuh Pengangkatan

Berdasarkan data yang diambil dari pengukuran yang dilakukan terhadap pekerja tersebut, maka didapatkan data dan perhitungan sebagai berikut

Tabel 3. Data pengukuran

Posisi	LC	H	V	D	A	F	C
Awal	23	23≈25	80	62	0	3 angkat/menit, Durasi 1-2 jam	Buruk
Akhir		40	18		90		

### 3.1.1. Posisi Awal Pengangkatan

1. *Load Constant* (LC) = 23 kg

$$\text{Load Constant (LC)} = 23 \text{ kg}$$

2. *Horizontal Multiplier* (HM)

$$\begin{aligned} \text{HM} &= \frac{25}{H} \\ &= \frac{25}{25} \\ &= 1 \end{aligned}$$

3. *Vertical Multiplier*  
V

4. *Distance Multiplier*  
*Distance Multiplier*

$$\begin{aligned} \text{DM} &= 0,82 + \frac{4,5}{D} \\ &= 0,82 + \frac{4,5}{62} \\ &= 0,82 + 0,07258 \\ &= 0,8925 \end{aligned}$$

5. *Frequency Multiplier*

$$\begin{aligned} \text{FM} &= 0,79 \\ \text{AM} &= 1 - 0,0032A \\ &= 1 - 0,0032(0) \\ &= 1 \end{aligned}$$

6. *Coupling Multiplier*

$$\text{CM} = 0,9$$

### 3.1.2. Posisi Akhir Pengangkatan

1. *Load Constant (LC)* = 23 kg
2. *Horizontal Multiplier*  

$$\begin{aligned} \text{HM} &= \frac{25}{H} \\ &= \frac{25}{40} \\ &= 0,625 \end{aligned}$$
3. *Vertical Multiplier*  

$$\begin{aligned} \text{VM} &= 1 - (0,003|V - 75|) \\ &= 1 - (0,003|18 - 75|) \\ &= 1 - (0,171) \\ &= 0,829 \end{aligned}$$
4. *Distance Multiplier*  

$$\begin{aligned} \text{DM} &= 0,82 + \frac{4,5}{D} \\ &= 0,82 + \frac{4,5}{62} \\ &= 0,82 + 0,07258 \\ &= 0,8925 \end{aligned}$$
5. *Asymmetric Multiplier*  

$$\begin{aligned} \text{AM} &= 1 - 0,0032A \\ &= 1 - 0,0032(90) \\ &= 0,712 \end{aligned}$$
6. *Frequency Multiplier*  

$$\text{FM} = 0,79$$
7. *Coupling Multiplier*  

$$\text{CM} = 0,9$$

Berdasarkan perhitungan semua komponen dari RWL dapat disimpulkan menjadi tabel berikut

Tabel 4. Rekapitulasi Perhitungan Komponen RWL

Posisi	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM
Awal	23	1	0,985	0,8925	1	0,79	0,9
Akhir		0,625	0,829		0,712		

### 3.2. Perhitungan RWL dan LI

#### 3.2.1. Posisi Awal Pengangkatan

$$\begin{aligned} \text{RWL} &= \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{FM} \times \text{CM} \\ &= 23 \times 1 \times 0,985 \times 0,8925 \times 1 \times 0,79 \times 0,9 \\ &= 14,3761 \\ \text{Lifting Index} &= \frac{\text{weight load}}{\text{RWL}} \\ &= \frac{19}{14,3761} \\ &= 1,3216 \end{aligned}$$

Perhitungan LI sebesar 1,3216 menunjukkan pekerjaan mengangkat mungkin beresiko, namun karena nilai LI nya mendekati 1, maka dianggap masih dalam keadaan aman dan tidak terlalu berpotensi cedera.

### 3.2.2. Posisi Akhir Pengangkatan

$$\begin{aligned} RWL &= LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \\ &= 23 \times 0,625 \times 0,829 \times 0,8925 \times 0,712 \times 0,79 \times 0,9 \\ &= 5,3842 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lifting Index} &= \frac{\text{weight load}}{RWL} \\ &= \frac{19}{5,3842} \\ &= 3,5288 \end{aligned}$$

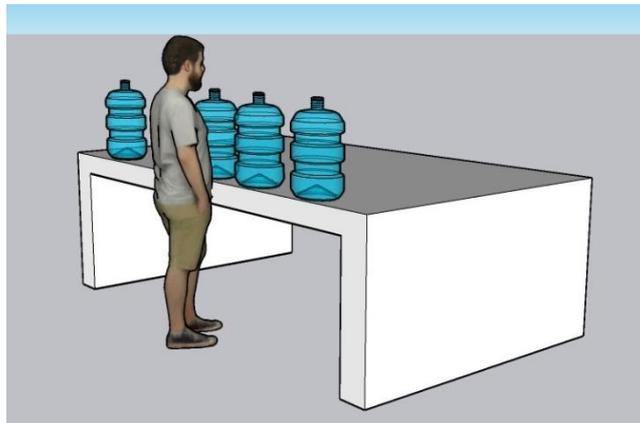
Perhitungan LI sebesar 3,5288 menunjukkan pekerjaan mengangkat sangat beresiko tinggi, sehingga perlu dilakukannya perbaikan terhadap kegiatan mengangkat tersebut karena mungkin akan menimbulkan cedera punggung belakang jika dilakukan secara intens.

## 4. Usulan Perbaikan dan Analisis

Hasil perhitungan pada saat posisi akhir pengangkatan mendapatkan nilai LI sebesar 3,5288 menunjukkan bahwa *Manual Material Handling* (MHH) yang biasa dilakukan di depot Sri Water berpotensi yang sangat besar untuk menimbulkan cedera bagi para pekerja karena nilai  $LI > 3$ . Usulan- usulan perbaikan perlu dilakukan guna mengurangi resiko yang mungkin terjadi.

### 4.1. Perancangan Meja

Perancangan meja dengan ukuran tinggi 70 cm sudah dapat menjadi solusi dari pekerjaan mengangkat yang dilakukan secara berulang-ulang. Dengan adanya meja tersebut maka pekerja akan lebih gampang dalam proses pemindahan galon dan tidak harus membungkuk sehingga resiko cedera pun dapat diminimalisir.



Gambar 3. Perancangan Meja dengan Tinggi 70 cm

### 4.2. Perbaikan Jarak Vertical (V) dan Distance (D)

Semakin rendah nilai jarak vertikal maka semakin besar tekanan pada punggung bagian bawah pekerja karena posisinya yang menunduk, sehingga pengangkatan dapat menyebabkan cedera pada pekerja. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan penambahan jarak vertikal, misalnya penambahan perangkat baru berupa meja untuk meletakkan galon dengan posisi tubuh pekerja yang tegap.

### 4.3. Perbaikan Jarak Horizontal (H)

Jika operator mengangkat meja dengan posisi berdiri, mereka tidak perlu lagi membungkuk, karena galon berada lebih jauh dari tengah tubuh dan punggung mengalami tekanan yang lebih besar. Dalam posisi mengangkat dengan badan membungkuk, benda dapat lebih dekat dengan tengah tubuh dan punggung mengalami tekanan yang lebih besar, yang meningkatkan risiko cedera.

### 4.4. Perbaikan Sudut Pengangkatan

Jika ada sudut yang lebih besar yang dibentuk selama lifting, ada kemungkinan lebih besar bahwa cedera akan terjadi. Oleh karena itu, untuk memperbaiki posisi lifting, meja harus ditempatkan di samping tempat penampungan air galon, sehingga pekerja yang melakukan lifting tidak perlu melakukan rotasi sebelumnya.

#### 4.5. Perhitungan RWL dan LI Baru untuk Posisi Akhir Pengangkatan

Setelah perbaikan dilakukan maka diperoleh data perbaikan sebagai berikut.

Tabel 5. Data Perbaikan

Posisi Akhir	LC	H	V	D	A	F	C
Lama	23	40	18	8	90	3 angkat/menit, Durasi 1-2	Buruk
Baru		21≈25	72		0	jam	

1. *Load Constant* (LC) = 23 kg

2. *Horizontal Multiplier*

$$\begin{aligned} \text{HM} &= \frac{25}{H} \\ &= \frac{25}{25} \\ &= 1 \end{aligned}$$

3. *Vertical Multiplier*

$$\begin{aligned} \text{VM} &= 1 - (0,003|V - 75|) \\ &= 1 - (0,003|72 - 75|) \\ &= 1 - (0,0009) \\ &= 0,9991 \end{aligned}$$

4. *Distance Multiplier*

$$\begin{aligned} \text{DM} &= 0,82 + \frac{4,5}{D} \\ &= 0,82 + \frac{4,5}{8} \\ &= 0,82 + 0,5625 \\ &= 1,3825 \approx 1 \end{aligned}$$

5. *Asymmetric Multiplier*

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

6. *Frequency Multiplier*

$$\text{FM} = 0,79$$

7. *Coupling Multiplier*

$$\text{CM} = 0,9$$

Dihitung kembali RWL dan LI untuk perbaikan yang baru yaitu sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{RWL} &= \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{FM} \times \text{CM} \\ &= 23 \times 1 \times 0,9991 \times 1 \times 1 \times 0,79 \times 0,9 \\ &= 16,3383 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lifting Index} &= \frac{\text{weight load}}{\text{RWL}} \\ &= \frac{19}{16,3383} \\ &= 1,1630 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai LI yang didapatkan sebesar 1,1630. Ternyata perbaikan yang dilakukan sudah sangat cukup bagus untuk memperbaiki sistem kerja yang ada pada pengangkatan secara manual di depot Sri Water. Sehingga pekerja tidak perlu khawatir akan cedera yang mungkin saja dapat terjadi.

## 5. Kesimpulan

Melalui analisa nilai indeks angkat pada proses pengangkatan 19 kg galon, didapatkan nilai indeks angkat pada posisi awal sebesar 1,3216 dan nilai indeks angkat pada posisi akhir sebesar 3,5288. Setelah dilakukannya usulan perbaikan pada posisi akhir didapatkan penurunan nilai indeks angkat yang sangat signifikan yaitu menjadi 1,1630. Ada pun perbaikan yang dilakukan adalah dengan mendesain ulang posisi pengangkatan seperti yang disarankan NIOSH, penelitian ini menawarkan beberapa saran untuk memperbaikinya yaitu mendesai meja yang terbuat dari besi dengan tinggi 70 cm. Sehingga dengan adanya desain meja ini, maka jarak vertical dan distance akan semakin besar, jarak horizontal akan semakin dekat dengan badan, tidak adanya lagi sudut perputaran yang dilakukan oleh badan. Dengan adanya perbaikan ini, maka pekerjaan akan semakin sehat dan terhindar dari masalah cedera tulang belakang.

## Referensi

- [1] Ranavolo, dkk. 2018. Surface Electromyography for Risk Assessment in Work Activities Designed Using the “Revised NIOSH Lifting Equation”. *International Journal of Industrial Ergonomics*. Page 34-35.
- [2] Sugandi, dkk. 2021. Analisis Ergonomi dan Analisis Ekonomi Mesin Pencuci Ubi. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Biosistem*. Hlm. 200.
- [3] Sahputra, dkk. 2020. Analisis Manual Material Handling Dalam Mengangkat Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Pendekatan Biomekanika Kerja (Ergonomi) Di PT. XYZ. *Jurnal Sains dan Teknologi*. Vol. 20. No.2. Hlm. 138.
- [4] Salsabila, dkk. 2022. Analisis Manual Material Handling Pengangkatan Beras dengan Metode Lifting Index di Toko XYZ. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2022*. Hlm. B08.1.
- [5] Affa dan Putra. 2017. Analisis Manual Material Pada Pekerja Borongan Di PT. JC dengan Metode NBM dan RWL. *Jurnal Prozima*. Vol. 1. No. 1. Hlm. 23.
- [6] Iridiastadi dan Yassierli. 2014. *Ergonomi Suatu Pengantar*. PT Remaja Rosdakarya. Hlm. 88-93.