

Evaluasi Risiko Material Manual Handling Pada Pekerjaan *Palleting* Menggunakan Metode Recommended Weight Limit (RWL) Di Perusahaan Air Minum Dalam Kemasan

Yessy Sekar Wulandari^{1*}, Haidar Natsir Amrullah¹ dan Arief Subekti²

¹Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

²Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

*E-mail: yessywulandari@student.ppns.ac.id

Abstrak

Perusahaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merupakan perusahaan yang mengolah air baku yang berasal dari air tanah, air permukaan menjadi AMDK yang siap dikonsumsi. Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan kesehatan berbanding lurus dengan meningkatnya permintaan AMDK membuat perusahaan menaikkan target produksi. Sehingga karyawan produksi dituntut bekerja cepat dan mencapai target. Pada penelitian ini kami memfokuskan pada pekerjaan operator *palleting* barang jadi dimana dari proses *palleting* botol-botol AMDK ke dalam box karton lalu memindahkan box yang sudah terisi ke pallet barang jadi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko cedera tulang belakang terkait pekerjaan operator-operator tersebut menggunakan metode RWL untuk mengetahui rekomendasi batas beban yang dapat diangkat oleh operator. Setelah mendapatkan hasil dari metode (*Recommended Weight Limit*) RWL maka dilakukan perhitungan (*Composite Lifting Index*) CLI untuk mengetahui besar penyimpangan yang diangkat terhadap batas beban yang direkomendasikan. Hasil penelitian akan menunjukkan hasil jika $LI > 1$, aktivitas tersebut mengandung risiko cedera tulang belakang. Sebaliknya, jika $LI < 1$, aktivitas tersebut tidak mengandung risiko cedera tulang belakang. Jika berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan pekerjaan tersebut berisiko cedera tulang belakang, maka dapat dilakukan perubahan kebijakan terkait pekerjaan tersebut. Kami merekomendasikan perubahan design konveyor.

Kata Kunci : RWL, Cedera Tulang Belakang, LI

Abstract

Bottled Water Company (AMDK) is a company that processes raw water derived from groundwater, surface water into AMDK that is ready for consumption. Along with the increasing public awareness of health, it is directly proportional to the increasing demand for AMDK, making the company increase production targets. So that production employees are required to work fast and achieve targets. In this research we focus on the work of finished goods palleting operators where from the process palletizing AMDK bottles into carton boxes and then transferring the filled boxes to finished goods pallets. This study aims to analyze the risk of spinal cord injury related to the work of these operators using the RWL method to determine the recommended load limits that can be lifted by operators. After getting the results of the RWL (Recommended Weight Limit) method, the calculation is carried out (Composite Lifting Index) CLI to determine the amount of deviation raised against the recommended load limit. The results of the study will show the results if $LI > 1$, the activity contains the risk of spinal injury. Preferably, if $LI < 1$, the activity does not contain the risk of spinal injury. If the results of the study show that the work is at risk of spinal injury, then policy changes can be made related to the work. We recommend changing the conveyor design.

Keywords : RWL, Spinal Cord Injury, LI

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan Keputusan Menperindag no. 167/1997, AMDK memiliki definisi yang jelas, yaitu air yang telah diolah dan dikemas serta aman untuk diminum. Untuk memproduksi AMDK suatu produsen memerlukan tahapan proses yang berbeda-beda. Pada umumnya proses produksi dimulai dari penyaringan, sterilisasi, pengadukan, pengisian, pengemasan dan penyimpanan. Pada setiap proses produksi diperlukan operator untuk membantu kelancaran produksi (Khafsa Navizah, 2023). Berdasarkan survey yang kami lakukan terdapat proses produksi AMDK yang masih dibantu oleh tenaga manusia, seperti pada proses pengemasan dan penyimpanan. Pada proses ini operator melakukan pekerjaan mulai dari mengambil botol/cup AMDK yang telah terisi di lajur konveyor untuk dimasukkan ke dalam box karton, setelah box karton terisi penuh maka operator memindahkan box karton ke pallet. Proses *Palleting* yang dilakukan terus menerus dan memiliki beban berat, hal tersebut memiliki potensi bahaya ergonomi.



Gambar 1. Gambar Pekerja *Palleting*

Untuk mengetahui apakah pekerjaan tersebut memiliki potensi bahaya ergonomi maka diperlukan survey dan pengukuran. Survey dan pengukuran berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 9011:2021, dengan judul pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja. Berdasarkan survey GOTRAK yang telah dilakukan pada operator *palleting* menunjukkan bahwa 37,5% operator memiliki resiko tinggi pada bagian punggung bawah, 25% operator memiliki resiko tinggi pada bagian lengan, dan 12.5% operator memiliki resiko tinggi pada bagian bahu, punggung atas, tangan, dan lutut. Keluhan ini disebabkan oleh pekerjaan *palleting* botol AMDK. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis tingkat stress fisik yang berhubungan dengan mengangkat secara manual dengan menghitung *Lifting Index* (LI). Bahan acuan dalam mengidentifikasi bahaya ergonomi, menilai tinggi atau rendahnya resiko ergonomi serta pertimbangan dalam mengembangkan dan menerapkan pengendalian yang efektif sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018. Standar ini menetapkan metode identifikasi keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) pada pekerja dan menentukan tempat kerja yang perlu dievaluasi. Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) meliputi keluhan/nyeri karena adanya cedera dan gangguan pada otot, tendon, sendi, saraf serta jaringan lunak lainnya.

Tabel 1. Tingkat Resiko Keluhan GOTRAK

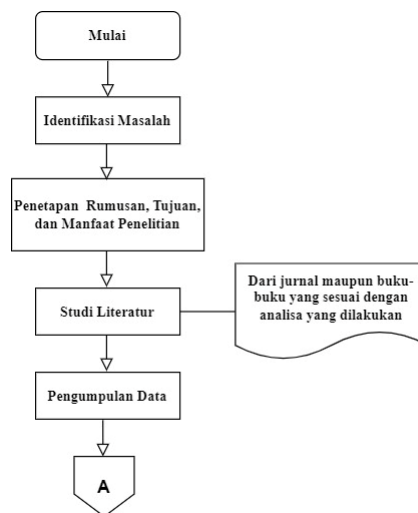
Frekuensi	Keparahan			
	Tidak ada masalah (1)	Tidak nyaman (2)	Sakit (3)	Sakit Parah (4)
Tidak pernah (1)	1	2	3	4
Terkadang (2)	2	4	6	8
Sering (3)	3	6	9	12
Selalu (4)	4	8	12	16

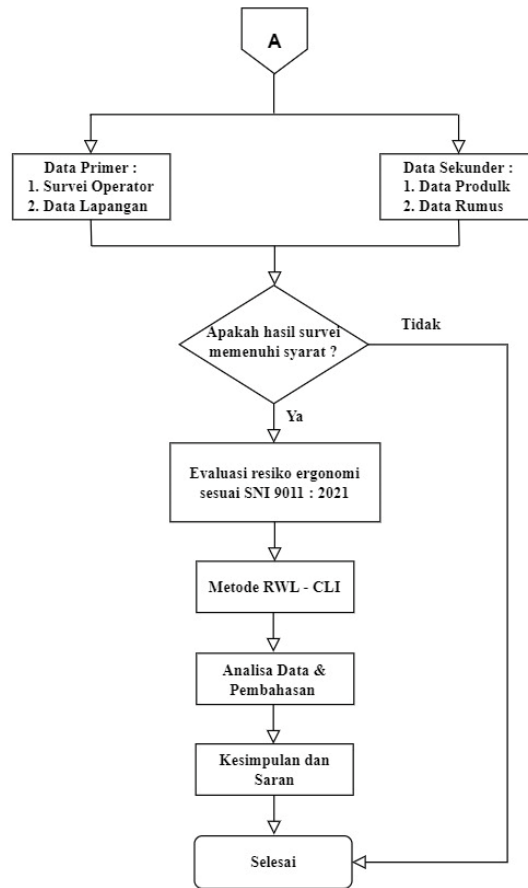
Setelah mengevaluasi hasil survey keluhan GOTRAK untuk menentukan pekerja/pekerjaan yang akan diamati lebih lanjut. Kreteria pemilihan pekerja/pekerjaan didasarkan nilai prevalensi keluhan pada bagian tubuh yang cukup tinggi (lebih dari \pm 30-40%) dari seluruh jumlah pekerja yang disurvei). Hasil yang didapatkan dari survey pada salah satu Perusahaan AMDK yaitu penelitian ini dapat dilakukan karena hasil dari survei keluhan GOTRAK lebih dari 30% operator mengalami risiko tinggi keluhan gotrak. Hasil dari perhitungan dari metode RWL dan CLI akan menentukan usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko Berdasarkan uraian masalah maka tujuan penelitian adalah :

1. Mengetahui hasil evaluasi risiko ergonomi sesuai SNI 9011:2021 pada pekerjaan *Palleting* Perusahaan AMDK?
2. Mengetahui hasil perhitungan pengambilan keputusan menggunakan metode RWL & CLI pada pekerjaan *palleting*
3. Memberikan usulan perbaikan yang sesuai berdasarkan hasil analisis untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja

2. METODE PENELITIAN

Pada gambar 2 menunjukkan diagram alir dari penelitian risiko material *manual handling* pada pekerjaan *palleting* menggunakan metode *Recommended Weight Limit* (RWL) di perusahaan AMDK.





Gambar 2. Flowchart

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penyusunan bab ini, penulis menyusun pembahasan dalam tiga pokok penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Melakukan evaluasi risiko ergonomi sesuai SNI 9011:2021 pada pekerjaan *Palleting* Perusahaan AMDK?
2. Menganalisis perhitungan pengambilan keputusan menggunakan metode RWL & CLI pada pekerjaan *palleting*
3. Memberikan usulan perbaikan yang sesuai berdasarkan hasil analisis untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja

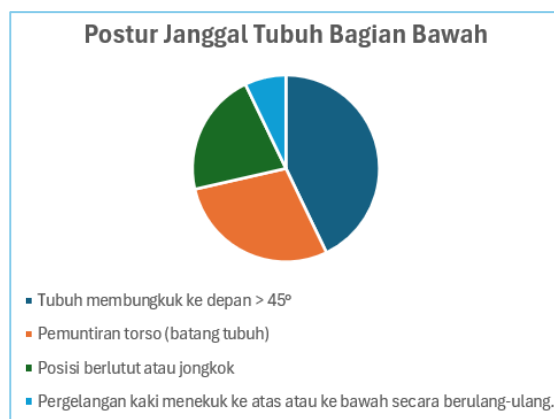
Pada analisa postur kerja dilakukan beberapa tahapan yaitu menentukan potensi bahaya yang dialami oleh pekerja dalam 1 hari lalu melakukan observasi paparan dari potensi bahaya tersebut pada pekerja. Tahap selanjutnya yaitu menentukan durasi paparan dari setiap potensi bahaya, dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$Persentase = \frac{\text{Durasi paparan dari bahaya (jam)}}{\text{Durasi kerja dalam satu shift (jam)}} \times 100\%$$

Tahap selanjutnya yaitu penilaian penanganan beban manual. Berikut analisa dari 9 responden operator *palleting*.



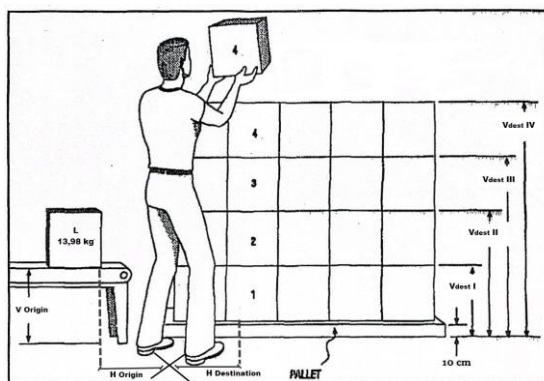
Gambar 3. Diagram Postur Janggal Tubuh Bagian Atas



Gambar 4. Diagram Postur Janggal Tubuh Bagian Bawah

Terdapat posisi janggal lain yang dialami oleh semua responden yaitu menggenggam dengan kuat dalam posisi “power grip” dengan gaya >5kg dan terdapat faktor yang membuat ritme kerja tubuh bagian atas dan/atau lengan tidak dapat dikontrol oleh pekerja (contoh: penggunaan conveyor).

Perhitungan Data Menggunakan Metode Recommended Weight Limit (RWL) dan Composite Lifting Indeks (CLI)



Gambar 5. Ilustrasi Pekerjaan Manual Handling Pada Operator *Palleting*

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran

No. Pekerjaan	Berat Beban (kg)		Lokasi Tangan (cm)				Jarak Vertikal	Sudut Asimetri		Rata-rata	Durasi	Kopling Objek
	L (Rata-rata)	L (Maks)	Origin		Dest		(cm)	Origin	Dest	Lift/min	Jam	C
			H	V	H	V		D	A			
1	13,98	13,98	59,8	79,6	45	29,6	50	0	45	4	2,34	Fair
2	13,98	13,98	59,8	79,6	47	61,5	18,1	0	45	4	2,34	Fair
3	13,98	13,98	59,8	79,6	49	98,3	18,7	0	45	4	2,34	Fair
4	13,98	13,98	59,8	79,6	50,2	132,5	52,9	0	45	4	2,34	Fair
5	13,98	13,98	59,8	79,6	51,8	29,6	50	0	45	4	2,34	Fair
6	13,98	13,98	59,8	79,6	49,5	61,5	18,1	0	45	4	2,34	Fair
7	13,98	13,98	59,8	79,6	48	98,3	18,7	0	45	4	2,34	Fair
8	13,98	13,98	59,8	79,6	46	132,5	52,9	0	45	4	2,34	Fair
9	13,98	13,98	59,8	79,6	46,8	29,6	50	0	45	4	2,34	Fair
10	13,98	13,98	59,8	79,6	47,8	61,5	18,1	0	45	4	2,34	Fair
11	13,98	13,98	59,8	79,6	51	98,3	18,7	0	45	4	2,34	Fair
12	13,98	13,98	59,8	79,6	52,6	132,5	52,9	0	45	4	2,34	Fair
13	13,98	13,98	59,8	79,6	54	29,6	50	0	45	4	2,34	Fair
14	13,98	13,98	59,8	79,6	52,5	61,5	18,1	0	45	4	2,34	Fair
15	13,98	13,98	59,8	79,6	48	98,3	18,7	0	45	4	2,34	Fair
16	13,98	13,98	59,8	79,6	48,3	132,5	52,9	0	45	4	2,34	Fair

Tabel 3. Perhitungan Data Hasil Pengukuran

No. Pekerjaan	LC	X	HM	X	VM	X	DM	X	AM	X	CM	FIRWL	X	FM	STRWL	FILI = L/FIRWL	STLI = L/STRWL	No. Pekerja n Baru
1	23		0.42		0.99		0.91		0.86		0.95	7.02		0.45	3.16	1.99	4.43	2
2	23		0.42		0.99		1.00		0.86		0.95	7.71		0.45	3.47	1.81	4.03	4
3	23		0.42		0.93		1.00		0.86		1.00	7.66		0.45	3.44	1.83	4.06	3
4	23		0.42		0.83		0.91		0.86		1.00	6.16		0.45	2.77	2.27	5.04	1
5	23		0.42		0.99		0.91		0.86		0.95	7.02		0.45	3.16	1.99	4.43	
6	23		0.42		0.99		1.00		0.86		0.95	7.71		0.45	3.47	1.81	4.03	
7	23		0.42		0.93		1.00		0.86		1.00	7.66		0.45	3.44	1.83	4.06	
8	23		0.42		0.83		0.91		0.86		1.00	6.16		0.45	2.77	2.27	5.04	
9	23		0.42		0.99		0.91		0.86		0.95	7.02		0.45	3.16	1.99	4.43	
10	23		0.42		0.99		1.00		0.86		0.95	7.71		0.45	3.47	1.81	4.03	
11	23		0.42		0.93		1.00		0.86		1.00	7.66		0.45	3.44	1.83	4.06	
12	23		0.42		0.83		0.91		0.86		1.00	6.16		0.45	2.77	2.27	5.04	
13	23		0.42		0.99		0.91		0.86		0.95	7.02		0.45	3.16	1.99	4.43	
14	23		0.42		0.99		1.00		0.86		0.95	7.71		0.45	3.47	1.81	4.03	
15	23		0.42		0.93		1.00		0.86		1.00	7.66		0.45	3.44	1.83	4.06	
16	23		0.42		0.83		0.91		0.86		1.00	6.16		0.45	2.77	2.27	5.04	

CLI =	STLI1	+	ΔFILI2	+	ΔFILI3	+	ΔFILI4	+	ΔFILI5 dst...	
			FILI2 (1/FM _{1,2} - 1/FM ₁)		FILI3 (1/FM _{1,2,3} - 1/FM _{1,2})		FILI4 (1/FM _{1,2,3,4} - 1/FM _{1,2,3})		FILI4 (1/FM _{1,2,3,4} - 1/FM _{1,2,3})	
	5,04		6,64		0		0		0	11,68

$$CLI = STLI_1 + \Delta FILI_2 + \Delta FILI_3 + \Delta FILI_4$$

$$STLI_1 = 5,04$$

$$\Delta FILI_2 = FILI_2 (1/FM_{1,2} - 1/FM_1)$$

$$FILI_2 = 2,43$$

FM_{1,2} = Berdasarkan tabel Frequency Multiplier gabungan F pekerjaan 1 dan 2, dengan V<75, durasi waktu kerja 2,34 jam dan frekuensi angkat/menit 8 box/menit (F1+F2), maka FM = 0,18

$$FM_1 = 0,45$$

$$\begin{aligned} \Delta FILI_2 &= FILI_2 (1/FM_{1,2} - 1/FM_1) \\ &= 2,33 (1/0,18 - 1/0,45) \\ &= 6,64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta FILI_3 &= FILI_3 (1/FM_{1,2,3} - 1/FM_{1,2}) \\ FILI_3 &= 2,01 \end{aligned}$$

$FM_{1,2,3}$ = Berdasarkan tabel Frequency Multiplier gabungan F pekerjaan 1, 2 dan 3 dengan $V < 75$, durasi waktu kerja 2,34 jam dan frekuensi angkat/menit 12 box/menit ($F_1 + F_2 + F_3$), maka $FM = 0$

$$FM_{1,2} = 0,18$$

$$\begin{aligned} \Delta FILI_3 &= FILI_3 (1/FM_{1,2,3} - 1/FM_{1,2}) \\ &= 2,01 (1/0 - 1/0,18) \\ &= \sim \end{aligned}$$

$$\Delta FILI_4 = FILI_4 (1/FM_{1,2,3,4} - 1/FM_{1,2,3})$$

$$FILI_4 = 1,98$$

$FM_{1,2,3,4}$ = Berdasarkan tabel Frequency Multiplier gabungan F pekerjaan 1, 2 dan 3 dengan $V < 75$, durasi waktu kerja 2,34 jam dan frekuensi angkat/menit 12 box/menit ($F_1 + F_2 + F_3$), maka $FM = 0$

$$FM_{1,2,3} = 0$$

$$\begin{aligned} \Delta FILI_4 &= FILI_4 (1/FM_{1,2,3,4} - 1/FM_{1,2,3}) \\ &= 1,98 (1/0 - 1/0) \\ &= \sim \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CLI &= STLI_1 + \Delta FILI_2 + \Delta FILI_3 + \Delta FILI_4 \\ &= 5,04 + 6,64 \\ &= 13,63 \end{aligned}$$

Tabel 4. Klasifikasi Tingkat Risiko Lifting Index

Klasifikasi Tingkat Risiko Lifting Index	
$LI < 1$	Rendah
$LI 1 - < 3$	Sedang
$LI \geq 3$	Tinggi

Dari perhitungan data menggunakan metode Composite Lifting Index (CLI) didapat hasil CLI sebesar 13,63. Dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat banyak permasalahan dari parameter angkat, sehingga perlu dilakukan pengecekan dan perbaikan sesegera mungkin secara menyeluruh terhadap parameter – parameter yang menyebabkan nilai tinggi.

Dari analisa data yang telah didapat terdapat beberapa pendekatan untuk pengendalian penyebab tingginya nilai LI.

1. Mendekatkan beban ke tenaga kerja dengan mengurangi jarak horizontal origin (H Origin) dan jarak horizontal destination (H Destination). Dengan ini maka perlu mendekatkan jarak antara pengambilan beban dan dan peletakan beban di pallet yaitu H Origin sebesar 35 cm dan H Destination sebesar 30,2 cm. Sehingga menaikkan nilai HM.
2. Melakukan design ulang box dengan menyediakan kopling bagus pada box seperti *handler* pada dua sisi box. Sehingga menaikkan nilai CM.



Gambar 6. Rekomendasi Design Box

3. Melakukan design ulang conveyor yang bisa diturunkan, sehingga V origin dapat menyesuaikan V destination. Sehingga V Origin menjadi 50 cm. Berikut usulan design conveyor untuk mengurangi resiko Lifting Index.
4. Untuk menentukan ketinggian conveyor, data antropometri yang digunakan adalah dimensi Tinggi Lutut Berdidi (TLB) digunakan persentil 90% yaitu 50,4 cm menjadi 50 cm.



Gambar 7. Rekomendasi Design Conveyor

Top View



Front View



Gambar 8. Tampak Atas dan Tampak Depan Design Conveyor

Tabel 5. Data Setelah Rekomendasi Perubahan

No. Pekerjaan	Berat Beban (kg)		Lokasi Tangan (cm)				Jarak Vertikal	Sudut Asimetri		Rata-rata Frekuensi	Durasi	Kopling Objek
	L (Rata-rata)	L (Maks)	Origin		Dest		(cm)	Origin	Dest	Lift/min	Jam	C
			H	V	H	V	D	A	A			
1	13.98	13.98	25	50	22,6	29.6	20.4	0	45	4	2.34	Good
2	13.98	13.98	25	50	23	61.5	11.5	0	45	4	2.34	Good
3	13.98	13.98	25	50	23,5	98.3	48.3	0	45	4	2.34	Good
4	13.98	13.98	25	50	24	132.5	82.5	0	45	4	2.34	Good
5	13.98	13.98	25	50	24,2	29.6	20.4	0	45	4	2.34	Good
6	13.98	13.98	25	50	23,7	61.5	11.5	0	45	4	2.34	Good
7	13.98	13.98	25	50	23	98.3	48.3	0	45	4	2.34	Good
8	13.98	13.98	25	50	22,8	132.5	82.5	0	45	4	2.34	Good
9	13.98	13.98	25	50	23,4	29.6	20.4	0	45	4	2.34	Good
10	13.98	13.98	25	50	24	61.5	11.5	0	45	4	2.34	Good
11	13.98	13.98	25	50	24,2	98.3	48.3	0	45	4	2.34	Good
12	13.98	13.98	25	50	24,6	132.5	82.5	0	45	4	2.34	Good
13	13.98	13.98	25	50	25,2	29.6	20.4	0	45	4	2.34	Good
14	13.98	13.98	25	50	24,8	61.5	11.5	0	45	4	2.34	Good
15	13.98	13.98	25	50	25	98.3	48.3	0	45	4	2.34	Good
16	13.98	13.98	25	50	25	132.5	82.5	0	45	4	2.34	Good

Tabel 6. Perhitungan Data Hasil Pengukuran Setelah Rekomendasi

No. Pekerjaan	LC	X	HM	X	VM	X	DM	X	AM	X	CM	FIRWL	X	FM	STRWL	FILI = L/FIRWL	STLI = L/STRWL	No. Pekerjaan Baru
1	23		1.00		0.93		1.00		0.86		1.00	18.21		0.72	13.11	0.77	1.07	3
2	23		1.00		0.96		1.00		0.86		1.00	18.89		0.72	13.60	0.74	1.03	4
3	23		1.00		0.93		0.91		0.86		1.00	16.72		0.72	12.04	0.84	1.16	2
4	23		1.00		0.83		0.87		0.86		1.00	14.25		0.72	10.26	0.98	1.36	1
5	23		1.00		0.93		1.00		0.86		1.00	18.21		0.72	13.11	0.77	1.07	
6	23		1.00		0.96		1.00		0.86		1.00	18.89		0.72	13.60	0.74	1.03	
7	23		1.00		0.93		0.91		0.86		1.00	16.72		0.72	12.04	0.84	1.16	
8	23		1.00		0.83		0.87		0.86		1.00	14.25		0.72	10.26	0.98	1.36	
9	23		1.00		0.93		1.00		0.86		1.00	18.21		0.72	13.11	0.77	1.07	
10	23		1.00		0.96		1.00		0.86		1.00	18.89		0.72	13.60	0.74	1.03	
11	23		1.00		0.93		0.91		0.86		1.00	16.72		0.72	12.04	0.84	1.16	
12	23		1.00		0.83		0.87		0.86		1.00	14.25		0.72	10.26	0.98	1.36	
13	23		1.00		0.93		1.00		0.86		1.00	18.21		0.72	13.11	0.77	1.07	
14	23		1.00		0.96		1.00		0.86		1.00	18.89		0.72	13.60	0.74	1.03	
15	23		1.00		0.93		0.91		0.86		1.00	16.72		0.72	12.04	0.84	1.16	
16	23		1.00		0.83		0.87		0.86		1.00	14.25		0.72	10.26	0.98	1.36	

CLI =	STLI1	+	ΔFILI2	+	ΔFILI3	+	ΔFILI4	+	ΔFILI5 dst...
	1.36		FILI2 (1/FM _{1,2} - 1/FM ₁)		FILI3 (1/FM _{1,2,3} - 1/FM _{1,2})		FILI4 (1/FM _{1,2,3,4} - 1/FM _{1,2,3})		FILI4 (1/FM _{1,2,3,4} - 1/FM _{1,2,3})
	1.36		1.23		0		0		0

$$CLI = STLI_1 + \Delta FILI_2 + \Delta FILI_3 + \Delta FILI_4$$

$$STLI_1 = 1,36$$

$$\Delta FILI_2 = FILI_2 (1/FM_{1,2} - 1/FM_1)$$

$$FILI_2 = 1,16$$

FM_{1,2} = Berdasarkan tabel Frequency Multiplier gabungan F pekerjaan 1 dan 2, dengan V<75, durasi waktu kerja 2,34 jam dan frekuensi angkat/menit 8 box/menit (F1+F2), maka FM_{1,2} = 0,18

$$FM_1 =$$

$$\Delta FILI_2 = FILI_2 (1/FM_{1,2} - 1/FM_1)$$

$$= 1,16 (1/0,18 - 1/0,72)$$

$$= 1,23$$

$$\Delta FILI_3 = FILI_3 (1/FM_{1,2,3} - 1/FM_{1,2})$$

$$FILI_3 = 1,02$$

FM_{1,2,3} = Berdasarkan tabel Frequency Multiplier gabungan F pekerjaan 1, 2 dan 3 dengan V<75, durasi waktu kerja 2,34 jam dan frekuensi angkat/menit 12 box/menit (F1+F2+F3), maka FM = 0

$$FM_{1,2} = 0,18$$

$$\Delta FILI_3 = FILI_3 (1/FM_{1,2,3} - 1/FM_{1,2})$$

$$= 1,02 (1/0 - 1/0,18)$$

$$= \sim$$

$$\Delta FILI_4 = FILI_4 (1/FM_{1,2,3,4} - 1/FM_{1,2,3})$$

$$FILI_4 = 0,88$$

FM_{1,2,3,4} = Berdasarkan tabel Frequency Multiplier gabungan F pekerjaan 1, 2 dan 3 dengan V<75, durasi waktu kerja 2,34 jam dan frekuensi angkat/menit 12 box/menit (F1+F2+F3), maka FM = 0

$$FM_{1,2,3} = 0$$

$$\Delta FILI_4 = FILI_4 (1/FM_{1,2,3,4} - 1/FM_{1,2,3})$$

$$= 0,88 (1/0 - 1/0)$$

= ~

$$\begin{aligned} \text{CLI} &= \text{STLI}_1 + \Delta\text{FILI}_2 + \Delta\text{FILI}_3 + \Delta\text{FILI}_4 \\ &= 1,36 + 1,23 \\ &= 2,59 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan ketiga rekomendasi perubahan menyebabkan perubahan pada perhitungan CLI, menjadi sebesar 2,59 sehingga tingkat risiko pekerjaan palleting dapat dikategorikan berisiko sedang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data dan pembahasan penelitian yang dilakukan pada bagian *palleting* di PT. Sariguna Primatirta Pandaan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam aktivitas kerjanya pada saat proses *palleting* dilakukan dengan cara yang kurang tepat yaitu dengan posisi membungkuk, frekuensi pengangkatan yang terlalu cepat, beban yang masih jauh dengan badan.
2. Setelah dilakukan evaluasi risiko ergonomi sesuai dengan SNI 9011:2021 pada pekerjaan *palleting* perusahaan amdk didapat hasil untuk potensi bahaya postur tubuh termasuk dalam pekerjaan berisiko tinggi dan untuk potensi bahaya pengangkatan beban secara manual termasuk dalam kategori hati-hati.
3. Hasil dari perhitungan RWL dan CLI didapatkan hasil untuk berat beban yang seharusnya diangkat pada keadaan lingkungan kerja yang ada maksimal 3,2 kg, sehingga dapat disimpulkan bahwa berat beban melebihi standard.

DAFTAR PUSTAKA

- Azharyani, I. (2010). Hubungan antara pekerjaan angkatangkut dengan keluhan musculoskeletal pada bagian *palleting* area 5 gallon PT. Tirta Investama Klaten Jawa Tengah.
- Bachtiar, A. (2017). Inventory control indirect material: EOQ model, efektivitas produksi. *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 5(2).
- Darmawan, Iwan, and Minto Basuki. "Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Aktivitas Bongkar Muat di Dermaga Pelayaran Rakyat Gresik." *Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan*. Vol. 2. 2022.
- Hasan, Alif Dany. "Hubungan *composite lifting indeks* terhadap keluhan sistem muskuluskeletal pada pekerja palleting di area aqua 1500 ml PT. Tirta Investama Pandaan Pasuruan Jawa Timur." (2010).
- Hasimjaya, J. (2017). Kajian antropometri & ergonomi desain mebel pendidikan anak usia dini 3-4 tahun di Siwalankerto. *Intra*, 5(2), 449-459.
- Health and Safety Executive . T.Thn. Manual handling at work 'A brief guide". HSE
- INDONESIA, P. R. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- Indonesia, Standard Nasional. (2006) "AMDK." *Badan Standardisasi Nasional: Jakarta*.
- Navizah, K. (2023). PROSES PRODUKSI MINUMAN ISOTONIK DI PT. TITRA INVESTAMA (AQUA) PANDAAN.
- NOISH. *Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling*.
www.NIOSH.com/pdf. Diakses tanggal 25 Maret 2010
- Qurbani, D., & Selviyana, U. (2018). Pengaruh Keselamatan & Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Karyawan Pada PT. Trakindo Utama Cabang BSD. *Jurnal Ilmiah Magister Manajemen, Universitas Pamulang*.
- Suma'mur P.K, 1996. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta : PT. Gunung Agung.
- Tarwaka. *Ergonomi Industri*. Surakarta: UNIBA Press; 2004.