

**PENENTUAN BEBAN KERJA KERYAWAN MENGGUNAKAN
METODE CARDIOVASCULAR LOAD DAN
RECOMMENDED WEIGHT LIMIT
(Studi kasus PT. Sunan Rubber)**

Rahmad Wijaya¹⁾ Ch. Desi Kusmindari²⁾ Renilaili³⁾

Mahasiswa¹⁾, Dosen²⁾, Dosen³⁾ Program Studi Teknik Industri,

Fakultas Teknik, Universitas Binadarma Palembang

Jalan Jenderal Ahmad Yani No. 12 Palembang

e-mail : rmd.wijaya@gmail.com

ABSTRAK

Pertumbuhan manusia tiap tahun terus bertambah, sehingga pekerjaan untuk pekerja fisik masih banyak seperti pekerja bangunan, mekanik, atau pekerja pengangkatan manual yang beresiko terjadi kelelahan dan cedera tulang belakang. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan *cardiovascular load* dan *recommended weight limit*. *Cardiovascular load* merupakan metode untuk menentukan tingkat kelelahan kerja. *Recommended Weight Limit* merupakan metode untuk menentukan beban yang direkomendasikan. Berdasarkan hasil analisa perhitungan untuk %CVL antara 34% - 40%. Sehingga beresiko terjadi kelelahan kerja dan masuk kategori sedang. Untuk hasil perhitungan RWL yang di dapat dari tiap tumpuk adalah 13,3kg, 13,44kg, 13,75kg, dan 14,68kg. dengan LI yang didapat > 1, sehingga beresiko terjadi cedera tulang belakang.

Kata Kunci : Beban Kerja, *Cardiovascular Load*, *Recommended Weight Limit*

ABSTRACT

Human growth every year continues to grow, so there are still many jobs for physical workers such as construction workers, mechanics, or manual removal workers who are at risk of fatigue and spinal cord injury. The purpose of this study is to determine cardiovascular load and recommended weight limit. Cardiovascular load is a method for determining the level of work fatigue. The Recommended Weight Limit is a method for determining the recommended load. Based on the calculation results for CVL% between 34% - 40%. So that the risk of work fatigue and entering the medium category is at risk. For the RWL calculation results obtained from each stack are 13.3kg, 13.44kg, 13.75kg, and 14.68kg. with LI obtained > 1, so there is a risk of spinal cord injury.

Keywords: Workload, *Cardiovascular Load*, *Recommended Weight Limit*

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan manusia dari tahun ke tahun semakin bertambah, begitu juga dengan kemajuan zaman di segala sector. Dalam perkembangannya Indonesia tidak lepas dari masyarakatnya yang selalu bekerja keras dan selalu melakukan pekerjaannya dengan baik.

PT. Sunan Rubber adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan karet. Kantor perusahaan terletak di jalan Depaten Baru (Sekanak) Nomor 25-27 Palembang. Karena proses pengolahan karet nya menggunakan peralatan mesin dan juga tenaga manusia, sehingga berkontribusi menyebabkan kelelahan pada pekerjaanya.

pekerjaan yang menerapkan ilmu ergonomi yang tepat dapat terhindari postur yang salah, seperti berakibat kelelahan dan cedera pada bagian tubuh tertentu.

Ergonomi

Menurut Tarwaka (2015) definisi Ergonomi adalah ilmu, seni, dan penerapan teknologi untuk menye-rasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktifitas maupun istirahat dengan segala kemampuan, kebolehan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga dicapai suatu kualitas

hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik.

Beban kerja (*Workload*) dapat didefinisikan sebagai suatu per-bedaan antara kapasitas atau ke-mampuan pekerja dengan tuntutan pekerjaan yang harus dihadapi (Meshkati,1988 dalam Tarwaka ,2015).

Pengukuran denyut nadi menggunakan metode 10 denyut sebagai berikut :

Denyut nadi/menit :

$$= \frac{10 \text{ denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60$$

Peningkatan potensial dalam denyut nadi istirahat sampai kerja maksimum tersebut oleh Rodahl (1989) dalam (Tarwaka,2015) didefinisikan sebagai *Heart rate reserve (HR Reserve)*.

$$\% \text{ HR Reserve} = \frac{DNK - DNI}{DNM - DNI} \times 100$$

Denyut nadi maksimal (DNM)

= (220 – Umur) untuk laki – laki

= (200 – umur) untuk perempuan

Untuk menentukan klasifikasi beban kerja ber-dasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskular (cardio-vascular load = % CVL) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\%CVL = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DNM - DNI}$$

Dari hasil perhitungan %CVL tersebut dapat kemudian dibandingkan dengan klarifikasi yang telah diterapkan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Klarifikasi %CVL

Tingkat pembebanan	Kategori % CVL	Nilai % CVL	Keterangan
0	Ringan	< 30 %	Tidak terjadi Kelelahan
1	Sedang	30 % - 60%	Dilakukan Perbaikan Kerja
2	Agak berat	60 % - 80 %	Dalam Waktu Singkat Dilakukan
3	Berat	80 % - 100 %	Tindakan Segera Tidak Boleh Beraktifitas
4	Sangat berat	>100 %	

Sumber : Tarwaka.2015

1. Perhitungan Konsumsi Energi pada saat istirahat (Metabolisme Basal)

Metabolisme basal atau *Basal Metabolic Rate (BMR)* merupakan jumlah minimal energi yang dibutuhkan untuk melakukan berbagai proses vitas ketika tubuh dalam keadaan beristirahat.

$$\text{BMR Laki - laki} = 66,4730 + (13,7516 \times W) + (5,0033 \times H) - (6,7550 \times A)$$

$$\text{BMR Wanita} = 665 + (9,5 \times W) + (1,7 \times H) - (4,7 \times A)$$

Dimana :

W = Berat Badan (Kg)

H = Tinggi Badan (cm)

A = Usia (Tahun)

2. Kebutuhan Kalori/ hari

Setelah kita mengetahui berapa BMR maka selanjutnya adalah dikalikan dengan nilai level aktif untuk mengetahui Kebutuhan kalori setiap hari nya.

Tabel 2 Nilai Level Aktif

No.	Level Aktivitas	Nilai Level Aktif	Keterangan
1.	Tidak Aktif	1,2	Tidak Ada aktivitas kerja dalam seminggu
2.	Ringan	1,375	Bekerja sekitar 1 -3 kali dalam seminggu
3.	Sedang	1,55	Bekerja sekitar 3 – 5 kali dalam seminggu
4.	Berat	1,725	Bekerja sekitar 5 – 7 hari dalam seminggu
5.	Sangat Berat	1,9	Bekerja full setiap hari kerja fisik

Sumber: caraharian.com(2011)

Persamaan nya:

$$\text{Kebutuhan kalori} = \text{BMR} \times \text{Level Aktivitas}$$

3. Menghitung Luas Permukaan Tubuh.

Persamaan nya:

$$A = W^{0,425} \times H^{0,725} \times 71,84$$

Dimana:

A = Luas Permukaan badan (Cm²)

H = Tinggi badan (cm)

W = Berat Badan (kg)

4. Konsumsi Energi Kerja

Persamaan:

$$Y = 1,80411 - 0,0229038X + 4,71733 \times 10^{-4}X^2$$

Dimana :

Y= Energi (Kkal/ menit)

X= Kecepatan denyut nadi / menit

HM : Faktor pengali horizontal

$$HM = 25/ H$$

VM : Faktor pengali vertikal

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

DM : Faktor Pengali Perpindahan

$$DM = (0,82 + [4,5 / D])$$

AM : Faktor pengali asimetrik

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

FM : Faktor pengali frekuensi

FM = Dari Tabel *Frequency Multiplier*

CM : Faktor pengali kopling

CM = Dari tabel *Coupling Multiplier*

Catatan:

H = jarak antara posisi tangan yang memegang beban dengan titik pusat tubuh.

V = Jarak vertikal posisi tangan yang memegang beban terhadap lantai.

D = jarak perpindahan beban secara vertikal antara tempat asal sampai ke tujuan.

A = Sudut simetri putaran yang dibentuk antara tangan dan kaki.

Recommended Weight Limit

Rumus persamaan yang digunakan untuk menghitung batas berat beban angkat direkomendasikan (*Recommended Weight Limit*) didasarkan pada suatu model perkalian dari pembebanan terhadap 6 variabel pekerjaan yang terlibat.

Selanjutnya RWL dapat dihitung dengan menggunakan rumus persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan:

LC: Konstan Pembebanan

$$LC = 23\text{kg}$$

Tabel 3 *Frequency Multiplier*

Frekuensi Angkat/ Menit	Durasi Waktu Kerja					
	≥ 1 jam		> 1 jam ≤ 2 jam		> 2 dan ≤ 8 jam	
	V < 75	V ≥ 75	V < 75	V ≥ 75	V < 75	V ≥ 75
	75	75	75	75	75	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

Lanjutan Tabel 3

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
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

Sumber: Tarwaka.2015

Tabel 4 *Coupling Multiplier*

Coupling Type	Coupling Multiplier (CM)	
	V > 75 cm	V ≥ 75 cm
Baik (<i>Good</i>)	1,00	1,00
Sedang (<i>Fair</i>)	0,95	1,00
Buruk (<i>Poor</i>)	0,90	0,90

Sumber: Tarwaka.2015

Lifting Index, digunakan untuk mengetahui index pengangkatan yang tidak mengandung resiko cedera tulang belakang, dengan persamaan :

$$LI = \frac{\text{Berat Beban}}{RWL}$$

Adapun Metode pada penelitian ini menggunakan metode *Cardiovascular Load* dan *Recommended Weight Limit*.

Perumusan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui seberapa besar tingkat % *Cardiovascular Load*
2. Mengetahui besar tingkat *Recommended Weight Limit*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan tempat penelitian ini dilakukan di PT. Sunan Rubber

Palembang yang bergerak di bidang industri *Crumb Rubber*, beralamat di jalan Abikusno Cokrosuyoso RT. 25 RW. 05, Kelurahan Kemang Agung. Kecamatan Kertapati, Palembang Sumatera Selatan. pada bulan Maret – Juni 2018.

Tahap – tahap dalam analisis masalah adalah sebagai berikut :

1. Langkah persiapan
2. Pengumpulan data:
 - Data tentang Denyut nadi Pekerja
 - Data tentang pengangkatan manual
3. Metode yang digunakan dalam penelitian
 - Metode *Cardiovascular Load*
 - Metode *Recommended Weight Limit*
4. Pengolahan data :
 - Menghitung % CVL
 - Menghitung RWL
5. Meneliti hasil yang diperoleh
6. Menetapkan solusi hasil yang diperoleh
7. Memberikan kesimpulan dan saran
8. Selesai

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun data yang telah dikumpulkan pada PT. Sunan Rubber Palembang adalah data pekerja pengangkatan *crumb rubber* per bal ke dalam box metal untuk kemudian di ekspor.

Tabel 5 Karakteristik Operator

No.	Nama Operator	Usia	Jenis Kelamin	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)
1	Syamsudin	34	Laki – laki	60	168
2	Gunawan	41	Laki – laki	58	165
3	Budianto	40	Laki – laki	62	170
4	Ahmad Fatoni	37	Laki – laki	61	168
5	Susanto	36	Laki – laki	63	171
6	Addeham	29	Laki – laki	57	166
7	Dedy	32	Laki – laki	61	167
8	Johary	37	Laki – laki	64	169

Sumber: PT. Sunan Rubber

Setelah dilakukan pengukuran karakteristik pada operator, kemudian dilanjutkan pengukuran waktu 10 denyut nadi.

Tabel 6 Data Pengukuran 10 denyut nadi

No.	Nama operator	Usia	DNI	DNK			Rata – rata DNK
				1	2	3	
1	Syamsudin	34	9,74	6,25	5,82	5,21	5,76
2	Gunawan	41	9,80	6,02	5,60	5,04	5,55
3	Budianto	40	9,78	6,33	5,81	5,28	5,80
4	Ahmad Fatoni	37	9,72	6,22	5,76	5,11	5,69
5	Susanto	36	9,88	6,16	5,63	5,09	5,62
6	Addeham	29	9,78	6,11	5,52	5,13	5,58
7	Dedy	32	9,77	6,27	5,83	5,18	5,76
8	Johary	37	9,85	6,38	5,74	5,22	5,78

Sumber: PT. Sunan Rubber

Beban yang diangkat operator yang telah disediakan, yaitu : 30kg, 33kg, dan 35kg dengan frekuensi pengangkatan 3 angkatan/ menit. Dengan waktu istirahat 20 – 30 menit.

Kemudian dilakukan pengukuran faktor pengali berdasarkan pendekatan RWL yaitu H, A, D dan V pada saat operator melakukan pengangkatan beban.

Terdapat 4 tumpuk karet sehingga dapat merubah ukuran *Distance* tiap tumpuk karet dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 1 Tumpuk Karet Dalam box metal



Sumber : PT. Sunan Rubber

Berikut merupakan ukuran pengali RWL Tiap Tumpuk dengan Masing – Masing ukuran operator yang sama.

Tabel 7 Pengukuran Pengali RWL

No	Tumpuk	H (cm)	A (derajat)	D (cm)	V (cm)
1	Tumpuk 1	25	30°	110	15
2	Tumpuk 2	25	30°	85	15
3	Tumpuk 3	25	30°	60	15
4	Tumpuk 4	25	30°	35	15

Sumber: Hasil Pengukuran

perhitungan denyut nadi dengan metode 10 denyut sebagai berikut :

Denyut nadi (Denyut/ min) =

$$\frac{10 \text{ denyut}}{9,74} \times 60 = 62$$

Tabel 8 Hasil Perhitungan Metode 10

Denyut

No	Nama operator	Usia (th)	DNI (denyut/menit)	DNK (denyut/menit)			Rata-rata DNK (denyut/menit)
				1	2	3	
1	Syamsudin	34	62	96	103	115	105
2	Gunawan	41	61	100	107	119	109
3	Budianto	40	61	95	103	114	104
4	Ahmad Fatoni	37	62	96	104	117	106
5	Susanto	36	61	97	106	118	107
6	Addeham	29	61	98	109	117	108
7	Dedy	32	61	96	103	116	105
8	Johary	37	61	94	104	115	104

Sumber: Pengolahan Data

Dari hasil perhitungan denyut nadi keseluruhan operator dengan metode 10 denyut yang dapat dihitung denyut

nadi maksimal untuk usia masing – masing sampel sebagai berikut:

DNM = Denyut nadi maksimal

Dimana :

1. Untuk usia Syamsudin

$$\text{DNM} = 220 - 34 = 186$$

klarifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja (%CVL) operator sebagai berikut :

Operator 1 Syamsudin:

%CVL =

$$= \frac{100 (105 \text{ Denyut/menit} - 62 \text{ denyut/menit})}{186 - 62 \text{ denyut/menit}}$$

$$= 35 \%$$

Tabel 9 Hasil Perhitungan %CVL

No.	Nama operator	DNM	DNI (denyut/menit)	% HR Reserve			%CVL
				DNK1	DNK2	DNK3	
1	Syamsudin	186	62	27 %	33 %	43 %	34 %
2	Gunawan	179	61	33 %	39 %	49 %	40 %
3	Budianto	180	61	28 %	35 %	44 %	36 %
4	Ahmad Fatoni	183	62	28 %	35 %	45 %	36 %
5	Susanto	184	61	29 %	36 %	46 %	37 %
6	Addeham	191	61	28 %	37 %	43 %	36 %
7	Dedy	188	61	27 %	33 %	43 %	35 %
8	Johary	183	61	27 %	35 %	44 %	35 %

Sumber: Pengolahan Data

a. Menghitung BMR

$$A = 16805 \text{ cm}^2$$

Untuk menghitung BMR Operator 1

Syamsudin, rumus persamaan dibawah sebagai berikut:

$$\text{BMR} = 66,4730 + (13,7516 \times 60\text{kg}) + (5,0033 \times 168\text{cm}) - (6,7550 \times 34\text{tahun})$$

$$\text{BMR} = 1502,45 \text{ Kkal}$$

c. Konsumsi Energi Kerja

$$Y = 1,80411 - 0,0229038X + 4,71733 \times 10^{-4}X^2$$

$$Y = 1,80411 - 0,0229038 \times (105 \text{ denyut/menit}) + 4,71733 \times 10^{-4} \times (105 \text{ denyut/menit})^2$$

$$Y = 4,60 \text{ Kkal/menit}$$

b. Menghitung Luas Permukaan Tubuh

$$A = (60\text{kg})^{0,425} \times (168\text{cm})^{0,725} \times 71,84$$

Tabel 10 Rekap Data Penilaian Langsung

No	Nama	BMR (Kkal)	Kebutuhan Kalori (Kkal/ hari)	A (cm ²)	Y (Kkal/min)
1	Syamsudin	1502	2592	16805	4,6
2	Gunawan	1413	2437	16349	4,9
3	Budi wanto	1499	2587	17187	4,5
4	Ahmad Fatoni	1496	2580	16923	4,7
5	Susanto	1545	2665	17378	4,8
6	Addeham	1485	2562	16300	4,8
7	Dedy	1525	2630	16850	4,6
8	Johary	1542	2660	17346	4,5

Sumber: Pengolahan Data

$$\text{LC} = 23\text{kg}$$

Berikut Merupakan Faktor Pengali

$$\text{FM} = 0,55$$

RWL Operator Syamsudin:

Tumpuk 1

$$\text{HM} = 1$$

$$\text{AM} = 1,09$$

$$\text{DM} = 0,86$$

$$\text{VM} = 1,18$$

$$\text{CM} = \text{Fair} = 0,95$$

Untuk Perhitungan RWL nya sebagai berikut:

$$\text{RWL} = 23 \times 1 \times 1,18 \times 0,86 \times 1,09 \times 0,55 \times 0,95$$

$$\text{RWL} = 13,3\text{kg}$$

Lifting Index nya sebagai berikut :

- Lifting Index* (30 kg) = 2,3
- Lifting Index* (33 kg) = 2,5
- Lifting Index* (35 kg) = 2,6

Untuk perhitungan faktor pengali, *RWL* dan *LI* Masing – masing tumpukan selengkapnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 11 Hasil Perhitungan *LI* untuk Setiap Tumpuk

No	Nama Operator	Tumpuk 1			Tumpuk 2			Tumpuk 3			Tumpuk 4		
		LI 30k	LI 33k	LI 35k	LI 30k	LI 33k	LI 35k	LI 30k	LI 33k	LI 35k	LI 30k	LI 33k	LI 35k
1	Syamsudin	2,3	2,5	2,6	2,3	2,5	2,6	2,2	2,4	2,5	2,0	2,2	2,4
2	Gunawan	2,3	2,5	2,6	2,3	2,5	2,6	2,2	2,4	2,5	2,0	2,2	2,4
3	Budi W	2,3	2,5	2,6	2,3	2,5	2,6	2,2	2,4	2,5	2,0	2,2	2,4
4	Ahmad F	2,3	2,5	2,6	2,3	2,5	2,6	2,2	2,4	2,5	2,0	2,2	2,4
5	Susanto	2,3	2,5	2,6	2,3	2,5	2,6	2,2	2,4	2,5	2,0	2,2	2,4
6	Addeham	2,3	2,5	2,6	2,3	2,5	2,6	2,2	2,4	2,5	2,0	2,2	2,4
7	Dedy	2,3	2,5	2,6	2,3	2,5	2,6	2,2	2,4	2,5	2,0	2,2	2,4
8	Johary	2,3	2,5	2,6	2,3	2,5	2,6	2,2	2,4	2,5	2,0	2,2	2,4

Sumber: Pengolahan Data

Hasil perhitungan % CVL dapat kita Lihat pada tabel berikut :

Tabel 12 Klarifikasi Hasil %CVL

No.	Nama Operator	% CVL	Klarifikasi
1	Syamsudin	34 %	> 30 % (Terjadi Kelelahan Kerja)
2	Gunawan	40 %	> 30 % (Terjadi Kelelahan Kerja)
3	Budi Wanto	36 %	> 30 % (Terjadi Kelelahan Kerja)
4	Ahmad Fatoni	36 %	> 30 % (Terjadi Kelelahan Kerja)
5	Susanto	37 %	> 30 % (Terjadi Kelelahan Kerja)
6	Addeham	36 %	> 30 % (Terjadi Kelelahan Kerja)
7	Dedy	35 %	> 30 % (Terjadi Kelelahan Kerja)
8	Johary	35 %	> 30 % (Terjadi Kelelahan Kerja)

Sumber : Pengolahan Data

Dari hasil perhitungan *RWL* dan *LI* tersebut diperoleh sebagai berikut :

1. Tumpuk Pertama

$$RWL = 13,3 \text{ kg}$$

$$LI (30\text{kg}) = 2,3$$

$$LI (33\text{kg}) = 2,5$$

$$LI (35\text{kg}) = 2,6$$

2. Tumpuk Kedua

$$RWL = 13,44 \text{ kg}$$

$$LI(30\text{kg}) = 2,3$$

$$LI(33\text{kg}) = 2,5$$

$$LI(35\text{kg}) = 2,6$$

3. Tumpuk Ketiga

$$RWL = 13,75 \text{ kg}$$

$$LI (30\text{kg}) = 2,2$$

$$LI (33\text{kg}) = 2,4$$

$$LI(35\text{kg}) = 2,5$$

4. Tumpuk Keempat

$$RWL = 14,68 \text{ kg}$$

$$LI(30\text{kg}) = 2,0$$

$$LI(33\text{kg}) = 2,2$$

$$LI(35\text{kg}) = 2,4$$

Berdasarkan perhitungan *Lifting Index* beban kerja 30kg, 33kg, dan 35kg untuk keempat tumpuk karet, teridentifikasi beresiko cedera tulang belakang karena LI berkisar antara 2,0 – 2,6 yang menyebabkan $LI > 1$.

Untuk LI antara (1 - < 3) tingkat resiko cedera tulang belakang nya adalah sedang, sehingga perlu dilakukan pengecekan dan redesain segera pada parameter yang menyebabkan nilai RWL nya tinggi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa perhitungan yang telah dilakukan dari permasalahan ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. hasil dari perhitungan %CVL yang diperoleh untuk setiap operator yaitu antara 34 % - 40 %, masuk ke dalam kategori sedang yaitu antara 30% - 60% yang artinya masih boleh diperkenankan bekerja dan perlu dilakukan perbaikan.

2. Berdasarkan hasil perhitungan *Recommended Weight Limit* (RWL) dan *Lifting Index* (LI) diketahui bahwa operator 1 – 8 dengan beban kerja seberat 30kg, 33kg, dan 35kg untuk tiap tumpuk karet teridentifikasi cedera tulang belakang karena LI dari hasil perhitungan lebih besar dari 1 atau $LI > 1$.

DAFTAR RUJUKAN

- Caraharian. 2017. Cara menghitung kebutuhan kalori per hari yang benar. Di akses dari : <http://caraharian.com/cara-menghitung-kalori.html>. (27 juli 2018).
- Soleman, Aminah. 2011. Analisis Beban Kerja Ditinjau Dari Faktor Usia Dengan Pendekatan *Recommended Weight Limit*. Ambon: Universitas Pattimura.
- Tarwaka. 2015. Ergonomi Industri Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja. Harapan Press: Surakarta.