

Analisis Perhitungan *Recommended Weight Limit* dan *Lifting Index* Pada Bagian *Consumer Packing* (CP) PT. Bogasari

Santika Sari^{1*} dan Meriyanti²

^{1,2)} Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Jakarta
^{*)} e-mail korespondensi: santika.sari@upnvj.ac.id
doi: <https://doi.org/10.24843/JEI.2021.v07.i02.p03>.

Article Received: 21 August 2020; Accepted: 26 July 2021; Published: 31 December 2021

Abstrak

Di berbagai perusahaan industri terutama industri pangan masih saja terdapat aktivitas yang dilakukan secara manual dalam penanganan proses *loading* dan *unloading* barang salah satunya ialah PT. Bogasari. PT. Bogasari merupakan perusahaan tepung terigu tersebar di Indonesia dengan beberapa merek yang diproduksi diantaranya seperti Kunci Biru (KB), Cakra Kembar (CK), Lencana Merah (LM), dan Segitiga Biru (SB). Pada bagian *Consumer Packing* ini yang merupakan tempat pengemasan tepung terigu masih terdapat aktivitas yang dilakukan secara manual yaitu pada tahap *loading* dan *unloading* barang dari 3 stasiun kerja yang mana dapat mengakibatkan resiko cedera otot pada pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis berat beban yang seharusnya diangkat oleh pekerja dan mengetahui pengaruh dari berat beban yang diangkat sampai saat ini oleh pekerja *Consumer Packing* ditinjau dari kondisi keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan metode *Recommended Weight Limit* dan *Lifting Index*. Dari perhitungan dan analisis yang dilakukan terhadap 3 stasiun kerja menunjukkan nilai LI berbeda-beda yaitu untuk stasiun kerja 1 dengan aktivitas pengangkatan karton sebesar 4,78691069; stasiun kerja 2 dengan aktivitas pengangkatan kantong pembungkus (etiket) sebesar 6,51384355; dan stasiun kerja 3 dengan aktivitas pengangkatan box sebesar 4,99049243. Maka, dapat disimpulkan bahwa aktivitas yang dilakukan oleh pekerja dari 3 stasiun kerja tersebut memiliki risiko cedera otot karena nilai *Lifting Index* yang dihasilkan lebih dari 3 ($LI \geq 3$).

Kata kunci: *consumer packing, lifting index, manual material handling, recommended weight limit*

Analysis of the Calculation of the Recommended Weight Limit and Lifting Index in the Consumer Packing (CP) Section, PT. Bogasari

Abstract

In various industrial companies, especially the food industry, there are still activities that are carried out manually in handling the process loading and unloading of goods, one of which is PT. Bogasari. PT. Bogasari is a flour company spread across Indonesia with several brands produced including Kunci Biru (KB), Cakra Kembar (CK), Lencana Merah (LM), and Segitiga Biru (SB). In the Consumer Packing section, which is a flour packaging place, there are still activities that are carried out manually, namely at the loading and unloading stages of goods from 3 work stations which can result in the risk of muscle injury to workers. This study aims to analyze the weight of the load that should be lifted by workers and to determines the effect of the weight of the load that has been lifted by the Consumer Packing workers in terms of safety and health conditions using the Recommended Weight Limit and Lifting Index methods. From calculations and analysis carried out on 3 work stations showing different LI values, namely for work station 1 with carton lifting activity of 4.78691069; work station 2 with the activity of lifting wrapping bags (tags) of 6,51384355; and work station 3 with box lifting activity of 4,99049243. So, it can be concluded that the activities carried out by workers from the 3

work stations have a risk of muscle injury because the resulting Lifting Index value is more than 3 ($LI \geq 3$).

Keywords: consumer packing; lifting index; manual material handling; recommended weight limit

PENDAHULUAN

Dalam perkembangan zaman saat ini dunia industri sudah berada di tahap revolusi industri 4.0 yang mana aktivitas manusia biasa dilakukan secara manual kini dapat digantikan oleh adanya suatu sistem atau teknologi. Namun, di berbagai perusahaan industri terutama industri pangan masih saja terdapat aktivitas yang dilakukan secara manual dalam penanganan proses *loading* dan *unloading* barang salah satunya ialah PT. Bogasari. PT. Bogasari merupakan perusahaan tepung terigu tersebar di Indonesia dengan beberapa merek yang diproduksi diantaranya seperti Kunci Biru (KB), Cakra Kembar (CK), Lencana Merah (LM), dan Segitiga Biru (SB). Menurut Tarwaka (2015), pekerjaan yang dilakukan secara manual ini berkaitan dengan tenaga manusia ketika melakukan aktivitas seperti mengangkat, memindahkan, membawa, menarik, menahan, mendorong, dan juga menurunkan barang dengan menggunakan satu atau kedua tangan atau seluruh tubuh. Pada bagian *Consumer Packing* ini merupakan tempat pengemasan tepung terigu ukuran 1kg premium pack, 1kg ekonomis pack, dan 500gr ekonomis pack.

Disamping itu, dalam melakukan proses kerjanya bagian *Consumer Packing* ini masih terdapat aktivitas yang menggunakan tenaga manusia dengan frekuensi berulang yaitu pada stasiun kerja 1 dengan aktivitas pengangkatan karton, stasiun kerja 2 dengan aktivitas pengangkatan kantong pembungkus (etiket), dan stasiun kerja 3 dengan aktivitas pengangkatan box. Jumlah pekerja dari 3 stasiun kerja tersebut dikerjakan oleh 3 orang pekerja laki-laki. Untuk masing-masing berat beban yang diangkat cukup besar yaitu untuk pengangkatan karton sebesar 11kg, kantong pembungkus (etiket) sebesar 26kg, dan pengangkatan box sebesar 12kg. Berat beban yang diangkat oleh 1 orang pekerja di stasiun kerja 1 dalam durasi 1 menit mengangkat sebanyak 8 karton, stasiun kerja 2 dalam durasi 1 menit mengangkat sebanyak 12 kantong pembungkus (etiket), stasiun kerja 3 dalam durasi 1 menit mengangkat sebanyak 10 box.

Akibat yang dapat terjadi dari aktivitas MMH jika aktivitas tersebut dilakukan tidak ergonomi atau tidak tepat maka dapat mengakibatkan kecelakaan pada karyawan salah satunya ialah gangguan pada sistem muskuloskeletal. Menurut BLS (*Bureau Labor Statistics*) memberikan hasil laporannya bahwa gangguan sistem *musculoskeletal* terjadi pada saat mengangkat sebesar 52%, mendorong sebesar 13%, aktivitas dengan frekuensi berulang sebesar 13%, aktivitas lainnya sebesar 12%, dan aktivitas membawa sebesar 10%, (Rizki, 2014). Menurut Bukhori (2010), Apabila aktivitas dilakukan dengan frekuensi berulang kemudian dalam periode yang cukup panjang akan memberikan efek keluhan atau sakit seperti kerusakan sendi, saraf, otot biceps, otot triceps, ligament, kartilago, dan tendon. Pekerja dibagian *consumer packing* melakukan aktivitas tersebut setiap hari dengan waktu selama 2 jam per hari. Hal inilah yang dapat mengakibatkan resiko cidera otot pada pekerja.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis berat beban yang seharusnya diangkat oleh pekerja dan mengetahui pengaruh dari berat beban yang diangkat sampai saat ini oleh pekerja *Consumer Packing* ditinjau dari kondisi keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan metode *Recommended Weight Limit* dan *Lifting Index*. Menurut komisi K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) memberikan rekomendasi untuk batas maksimal berat beban yang diangkat jika lebih dari 55 kg harus dilakukan menggunakan alat-alat mekanis dan dibawah pengawasan ketat (Nurmianto, 1998). Sementara, beban angkat fisik maksimal yang boleh diangkut sebesar 50 kg (Suma'mur, 1995), sedangkan dari Peraturan Menteri Tenaga

Kerja, Transmigrasi, dan Koperasi No. Per. 01/MEN/1978 beban angkat maksimum yang diperbolehkan untuk laki-laki 40 kg dan wanita 15 kg.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Bogasari yang berlokasi di Jakarta Utara dalam jangka waktu 1 bulan dari 1 Oktober 2019 - 31 Oktober 2019 dengan berfokus pada seksi *Flour Consumer Packing* yaitu tempat percampuran *base flour* dengan bahan-bahan aditif sesuai kebutuhan dengan ukuran 1kg.

Data dikumpulkan dengan mengamati dan menganalisis secara langsung pada bagian *Consumer Packing*. Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah mengobservasi dan melakukan tanya jawab atau wawancara dengan pihak tersebut untuk mendapatkan informasi terkait objek yang dituju yaitu aktivitas pengangkatan karton, kantong pembungkus (etiket), dan pengangkatan box di bagian *Consumer Packing* dengan jumlah operator sebanyak 3 orang, selanjutnya pengambilan dokumentasi foto dan video untuk mengambil postur tubuh operator dan frekuensi pengangkatan dalam durasi 1 menit.

Setelah data terkumpul maka dilakukan pengolahan data dimana hasil dari dokumentasi foto atau video serta wawancara tersebut dianalisis berdasarkan penentuan nilai dari variabel-variabel metode RWL (*Recommended Weight Limit*). Dari hasil perhitungan ini langkah berikutnya melakukan perhitungan metode LI (*Lifting Index*), tujuannya agar dapat mengetahui apakah aktivitas mengangkat ini mempunyai resiko cedera yang tinggi atau tidak. Dengan metode LI (*Lifting Index*), ini dapat dijadikan langkah selanjutnya untuk mencegah tingkat ketegangan fisik ketika melakukan aktivitas *loading* dan *unloading* barang. Besarnya nilai *Lifting Index* yang dihasilkan menjadi adanya terdapat beberapa faktor penyebabnya seperti durasi pengangkatan yang terlalu lama, besar beban yang diangkat terlalu berat, jumlah operator yang terlalu sedikit, dan kondisi lingkungan tempat kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data yang dibutuhkan berdasarkan penentuan variabel-variabel dari metode *Recommended Weight Limit* dan *Lifting Index* dengan mengamati dari hasil dokumentasi postur tubuh pekerja dalam melakukan aktivitas *loading* dan *unloading* barang. Sebelum melakukan dokumentasi atau pengambilan foto untuk tiap operator, terlebih dahulu dilakukan pengumpulan data aktivitas masing-masing operator, yang didapatkan dari pengamatan secara langsung pada proses kerjanya seperti pada Tabel 1.

Tabel 1
Data Aktivitas Pekerja

Stasiun Kerja	Nama	Umur (Tahun)	Tinggi Badan (cm)	Aktivitas	Berat Benda (kg)
1	Ade	29	165	Pengangkatan Karton	11
2	Junaedi	24	172	Pengangkatan Kantong Pembungkus	26
3	Maryanto	28	169	Pengangkatan Box	12

Sumber : Pengumpulan Data, 2019

Hasil pengamatan aktivitas kerja direkam dengan foto seperti digambarkan pada Gambar 1, Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 1. Aktivitas Pengangkatan Karton
Sumber: Pengumpulan Data, 2019



Gambar 2. Aktivitas Pengangkatan Kantong Pembungkus (Etiket)
Sumber: Pengumpulan Data, 2019



Gambar 3. Aktivitas Pengangkatan Box
Sumber: Pengumpulan Data, 2019

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode RWL (*Recommended Weight Limit*) yaitu Aktivitas Pengangkatan Karton, Aktivitas Pengangkatan Kantong Pembungkus (Etiket), dan Aktivitas Pengangkatan Box. Perhitungan RWL dengan menggunakan formula $RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$ dimana LC: *Load Constant*; HM: *Horizontal Multiplier*; VM: *Vertical Multiplier*; DM: *Distance Multiplier*; AM: *Asymmetric Multiplier*; FM: *Frequency Multiplier*; CM: *Coupling Multiplier*. Berikut salah satu contoh perhitungan RWL awal untuk aktivitas *Box Carton*.

Tabel 2
Pengolahan Data RWL Awal untuk Aktivitas Box Karton

Komponen	Perhitungan
LC	23 kg
HM	$25/H$ $25/57 = 0,438$
VM	$1 - (0,00326 V-69)$ $1 - (0,00326 112 - 69) = 0,859$
DM	$0,82 + 4,5 / D$ $0,82 + 4,5/66 = 0,888$
AM	$1 - 0,0032 \times A$ $1 - 0,0032 \times 90 = 0,712$
FM	0,42
CM	1,00

Dari hasil Tabel 2 didapatkan hasil RWL awal 2,29. Berikut adalah tabel hasil rekapitulasi perhitungan RWL awal dari masing-masing aktivitas seperti pada Tabel 3.

Tabel 3
Hasil Rekapitulasi Perhitungan RWL Awal

Nama	Aktivitas	RWL Awal		
		Faktor	Nilai	Keterangan
Ade	Pengangkatan Karton	H (cm)	57	Terkecil
		V (cm)	112	
		D (cm)	66	
		A (°)	90	
		FM	0,42	
		CM	1,00	
		RWL (kg)	2,29793299	
Junaedi	Pengangkatan Kantong Pembungkus (Etiket)	H (cm)	35	Terkecil
		V (cm)	135	
		D (cm)	72	
		A (°)	0	
		FM	0,37	
		CM	0,95	
		RWL (kg)	3,991499	
Maryanto	Pengangkatan Box	H (cm)	25	Terbesar
		V (cm)	85	
		D (cm)	55	
		A (°)	0	
		FM	0,23	
		CM	0,95	
		RWL (kg)	4,2879928	

Selanjutnya setelah melakukan perhitungan RWL awal maka dilakukan perhitungan RWL akhir dengan menggunakan formula $RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$ dimana LC: *Load Constant*; HM: *Horizontal Multiplier*; VM: *Vertical Multiplier*; DM: *Distance Multiplier*; AM: *Asymmetric Multiplier*; FM: *Frequency Multiplier*; CM: *Coupling Multiplier*. Berikut salah satu contoh perhitungan RWL akhir untuk aktivitas *Box Carton*.

Tabel 4
Pengolahan Data RWL Akhir untuk Aktivitas Box Karton

Komponen	Perhitungan
LC	23 kg
HM	25/H
VM	$25/48 = 0,520$
DM	$1 - (0,00326 V-69)$
AM	$1 - (0,00326 46 - 69) = 0,925$
FM	$0,82 + 4,5 / D$
CM	$0,82 + 4,5/66 = 0,888$
AM	$1 - 0,0032 \times A$
FM	$1 - 0,0032 \times 90 = 0,712$
FM	0,42
CM	1,00

Dari hasil Tabel 4 didapatkan hasil RWL awal 2,93. Berikut adalah tabel hasil rekapitulasi perhitungan RWL akhir dari masing-masing aktivitas seperti pada Tabel 5.

Tabel 5
Hasil Rekapitulasi Perhitungan RWL Akhir

		RWL Akhir		
Nama	Aktivitas	Faktor	Nilai	Keterangan
Ade	Meletakkan Karton	H (cm)	48	
		V (cm)	46	
		D (cm)	66	
		A (°)	90	
		FM	0,42	
		CM	1,00	
		RWL (kg)	2,93775221	Terbesar
Junaedi	Meletakkan Kantong Pembungkus (Etiket)	H (cm)	40	
		V (cm)	63	
		D (cm)	72	
		A (°)	0	
		FM	0,37	
		CM	0,95	
		RWL (kg)	4,36744901	Terbesar
Maryanto	Meletakkan Box	H (cm)	41	
		V (cm)	30	
		D (cm)	55	
		A (°)	0	
		FM	0,23	
		CM	0,95	
		RWL (kg)	2,40457233	Terkecil

Dari Tabel 3 dan Tabel 5 hasil rekapitulasi perhitungan RWL awal dan akhir dapat terlihat bahwa aktivitas *loading* dan *unloading* barang tersebut yang memiliki nilai RWL paling besar adalah Aktivitas Pengangkatan Kantong Pembungkus (Etiket) pada posisi akhir dengan nilai RWL sebesar 4,36744901. Selanjutnya, dari masing-masing nilai RWL dari tabel tersebut kemudian menghitung nilai LI (*Lifting Index*), agar dapat mengetahui dan menentukan kategori aktivitas dari 3 stasiun kerja ini memiliki resiko bahaya cedera atau tidak. LI (*Lifting Index*), ini dapat dijadikan langkah selanjutnya untuk mencegah tingkat ketegangan fisik ketika melakukan aktivitas *loading* dan *unloading* barang. Ditinjau berat dan tinggi badan subjek penelitian, maka ini sesuai dengan penelitian Sutrisni (2018) tidak jauh berbeda tentang seorang pekerja laki-laki di komplek Batubulan yang bekerja sebagai *loading* dan *unloading* barang, bahwa berat badan subjek penelitian sekitar 64 kg dan tinggi badan berkisar antara 161 cm. Pada penelitian lain, faktor umur di atas usia 40 tahun, subjek dapat beraktivitas fisik dengan baik. Seperti penelitian Josephus (2011) dengan subjek nelayan pukat cincin berusia rerata 51,28 tahun, penelitian Widana (2013) dengan subjek petani berusia rerata 41,35 tahun.

Tabel 6
Perhitungan *Lifting Indeks* untuk Aktivitas *Box Carton*

Lifting Index	Perhitungan
LI	= Bobot Beban Aktual / Min {RWL awal, RWL akhir}
LI	= 11 / 2,297
LI	= 4,786

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan dari perhitungan *Recommended Weight Limit* (RWL) maka dilakukan perhitungan LI (*Lifting Index*) pada Aktivitas Pengangkatan Karton,

Aktivitas Pengangkatan Kantong Pembungkus (Etiket), dan Aktivitas Pengangkatan Box. Berikut formula perhitungan LI (*Lifting Index*) = Bobot Beban Aktual / Min {RWL Awal atau RWL Akhir}. Tabel 6 adalah salah satu contoh perhitungan *Lifting Index* untuk aktivitas *box carton*.

Berikut adalah tabel hasil rekapitulasi perhitungan LI (*Lifting Index*) dari masing-masing aktivitas :

Tabel 7
Hasil Rekapitulasi Perhitungan LI

No.	Aktivitas	Beban Aktual	Nilai	Kategori
1.	Pengangkatan Karton	11 Kg	4,78691069	$LI \geq 3$
2.	Pengangkatan Kantong Pembungkus (Etiket)	26 Kg	6,51384355	$LI \geq 3$
3.	Pengangkatan Box	12 Kg	4,99049243	$LI \geq 3$

Dari Tabel 7 hasil rekapitulasi perhitungan LI dapat terlihat bahwa semua aktivitas *loading* dan *unloading* barang tersebut masih memiliki resiko cedera karena nilai-nilai yang dihasilkan masih cukup besar yaitu $LI \geq 3$. Kemudian, dapat dilihat juga untuk aktivitas yang memiliki nilai LI paling besar adalah aktivitas pengangkatan kantong pembungkus (etiket) dengan berat beban aktual sebesar 26 kg dengan nilai LI yang didapatkan sebesar 6,51384355 atau $LI \geq 3$. Sehingga, pada aktivitas pengangkatan kantong pembungkus (etiket) dikategorikan paling berisiko karena nilai yang dihasilkan masih terlalu besar. Besarnya nilai LI yang dihasilkan menjadi adanya terdapat beberapa faktor penyebabnya seperti durasi pengangkatan yang terlalu lama, berat beban yang diangkat terlalu berat, jumlah operator yang terlalu sedikit, dan kondisi lingkungan tempat kerja.

Menurut Zander (2004) Bekerja dengan sikap berdiri dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan terjadinya transfer beban dari atas ke bagian bawah tubuh, sehingga terjadi rasa nyeri pada tubuh bagian bawah. Penelitian ini telah didukung dari peneliti lain yang pernah dilakukan pada tukang bangunan menunjukkan aktivitas kelistrikan otot erector spine menurun sebesar 88,90% dan keluhan musculoskeletal menurun 22,92% setelah diberikan intervensi perbaikan cara angkat angkut material bangunan (Muliarta, 2015). Penelitian ini sesuai dengan Setiawan (2015) yang juga menunjukkan adanya percepatan siklus proses kerja sebesar 21,85% dengan menerapkan desain organisasi kerja berbasis ergonomi. Waktu bongkar muat menurun karena buruh dapat melakukan istirahat aktif pada saat melakukan tugas pengumpan sehingga pompa jantung menurun.

SIMPULAN

Berat beban yang direkomendasikan berdasarkan perhitungan *Recommended Weight Limit* (RWL) untuk aktivitas pengangkatan karton sebesar 2,93775221Kg; aktivitas pengangkatan kantong pembungkus (etiket) sebesar 4,36744901Kg; 4,78691069Kg; dan aktivitas pengangkatan box ke palet sebesar 4,2879928Kg. Aktivitas yang dilakukan oleh pekerja selama ini dengan masing-masing beban yang diangkat berdasarkan perhitungan LI mendapatkan hasil bahwa untuk aktivitas pengangkatan karton sebesar 4,78691069; aktivitas pengangkatan kantong pembungkus (etiket) sebesar 6,51384355; dan aktivitas pengangkatan box ke palet sebesar 4,99049243. Berdasarkan kriteria dari nilai LI untuk ketiga aktivitas pekerjaan tersebut berisiko cedera otot, karena kondisi optimal pengangkatan adalah jika hasil perhitungan $1 \leq Lifting Index \leq 3$.

Disarankan untuk penelitian yang akan datang yaitu perlu dikaji lebih lanjut mengenai dimensi tubuh pekerjaannya untuk lebih mengetahui berapa sudut-sudut yang terbentuk dari setiap pergerakan yang dilakukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini penulis ucapkan terimakasih kepada Allah SWT yang sudah memberikan kelancaran untuk penulis dalam melaksanakan penelitian ini, terimakasih kepada bapak Thimoteus Dagomez, selaku *Public Relations* di PT. Bogasari yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian, Bapak M. Amir Jamaludin, selaku *Manager Flour Mixing & Packing* (FMP), dan Bapak Trio Andrelov, selaku *Section Head Flour Mixing & Packing* (FMP), Serta seluruh karyawan dan staf yang bekerja di PT. Bogasari, dan juga terimakasih kepada Ibu Santika Sari, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing dari penelitian ini yang sudah memberikan masukan dan saran kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Bukhori, E. 2010. Hubungan Faktor Resiko Pekerjaan dengan Terjadinya Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDS) Pada Tukang Angkut Beban Penambang Emas di Kecamatan Cilograng Kabupaten Lebak. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Josephus, J. 2011. “Intervensi Ergonomi pada Proses Penangkapan Ikan dengan Pukat Cincin Meningkatkan Kinerja dan Kesejahteraan Nelayan di Amurang Kabupaten Minahasa Selatan Provinsi Sulawesi Utara” (*disertasi*). Denpasar: Program Pascasarjana Universitas Udayana.
- Muliarta, I.M. 2015. Perbaikan Cara Angkat Angkut Material Bangunan Mengurangi Aktivitas Listrik Otot Erector Spine dan Keluhan *Musculoskeletal* Tukang Bangunan. *Journal Ergonomi Indonesia*, Vol. 1.
- Nurmianto, E. 1998. *Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Edisi I. Cetakan II. Oktober. Jakarta : Guna Widya.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Transmigrasi dan Koperasi No.PER/01/MEN/1978 Tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja.
- Rizki, A. 2014. Rancangan Sistem Kerja Ergonomi Pada *Manual Material Handling* di Pencetakan Batu Bata. Universitas Sumatra Utara.
- Setiawan, H. 2015. Desain Organisasi Kerja Berbasis Ergonomi di Stasiun Kerja Blanket Basah Industri Karet Palembang. *Jurnal Spektrum Industri*, Vol: 13(2):115-228.
- Suma'mur, P.K. 1995. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta : Penerbit Sagung Seto.
- Sutrisnia, W.I. 2018. Pengaturan Organisasi Kerja Berorientasi Ergonomi Menurunkan Respon Fisiologis Pekerja dan Waktu Bongkar Muat di Komplek Pergudangan Bulog Batubulan Divisi Regional Bali. *Jurnal Ergonomi Indonesia*. Vol: 4.
- Tarwaka. 2015. *Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Surakarta : Harapan Press.
- Widana, I.K. 2013. Redesain Traktor Capung Meningkatkan Kesehatan dan Kepuasan Petani di Subak Teba Mengwi Bandung. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, Vol: 6(2):95-205.
- Zander, J.E., King P.M., dan Ezenwa, B.N. 2004. Influence of Flooring Condition on Lower Leg Volume Following Prolonged Standing. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 34:279-288.