

**ANALISIS RESIKO MUSKULOSKELETAL DISORDER (MSDs) PADA
PROSES *PACKAGING* MINUMAN DENGAN METODE RULA
DI PT TIRTA INVESTAMA PABRIK PANDAAN**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Universitas Yudharta Pasuruan
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik Industri**



Oleh :

MUKHAMAD IMAM FATONI

NIM. 201569030064

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN**

2019



**UNIVERSITAS YUDHARTA
PASURUAN
FAKULTAS TEKNIK**

Kantor Pusat :
Jl. Yudharta No. 07 (Pesantren Ngalah) Sengonagung Purwosari Pasuruan Telp./ Fax. 0343-611186
e-mail: fakultasteknik@yudharta.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIASI

Nomor: 0439/S9/FT.UYP/II/10/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Misbach Munir, ST., MT
NIP.Y : 0690201015
Jabatan : Dekan Fakultas Teknik

Dengan ini menerangkan bahwa skripsi atas nama mahasiswa :

Nama : MUKHAMAD IMAM FATONI
NIM : 201569030064
Prodi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Analisis Penyebab Mukulosteletal Disorder (MSDS) pada Packaging Minuman
dengan Metode Rula di PT. Tirta Investama Pabrik Pandaan
Hasil Plagiasi : 20%

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pasuruan, 14 Oktober 2019
Dekan Fakultas Teknik

Misbach Munir, ST., MT.
NIP.Y. 0690201015

PERYATAAN PENULIS

JUDUL : Analisis Resiko Muskuloskeletal Disorder (MSDs) Pada
Proses *Packaging* Minuman Dengan Metode RULA di PT.
Tirta Investama Pabrik Pandaan

NAMA : Mukhamad Imam Fatoni

NIM : NIM. 201569030064

“Saya menyatakan dan Bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk membatalkan gelar sarjana saya beserta hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”

Pasuruan, 06 Agustus 2019



Mukhamad Imam Fatoni
NIM. 201569030064

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : Analisis Resiko Muskuloskeletal Disorder (MSDs) Pada
Proses *Packaging* Minuman Dengan Metode RULA di PT.
Tirta Investama Pabrik Pandaan

NAMA : Mukhamad Imam Fatoni

NIM : 201569030064

Skripsi ini telah diperiksa dan di setujui
Pasuruan, 06 Agustus 2019

Kaprodi



Achmad Misbah., ST., MT
NIP.Y.069.11.01.066

Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Subchan Asy'ari', is written over a large, faint oval shape.

Subchan Asy'ari., ST., MT
NIP. Y.069.15.08.143

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : Analisis Resiko Muskuloskeletal Disorder (MSDs) Pada
Proses *Packaging* Minuman Dengan Metode RULA di PT.
Tirta Investama Pabrik Pandaan

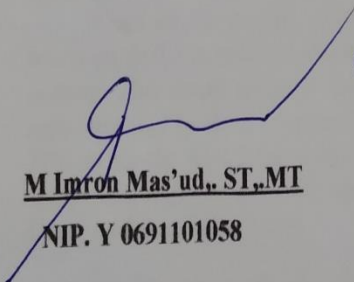
NAMA : Mukhamad Imam Fatoni

NIM : 201569030064

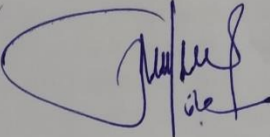
Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan penguji pada sidang skripsi tanggal 06 Agustus 2019. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar S1

Pasuruan, 06 Agustus 2019


PENGUJI I


M Imron Mas'ud., ST., MT
NIP. Y 0691101058

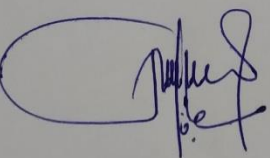
PENGUJI II


Subchan Asy'ari., ST., MT
NIP. Y.069.15.08.143

Dekan Fakultas Teknik



Misbach Munir., ST., MT
NIP. Y. 069.02.01.015

PEMBIMBING


Subchan Asy'ari., ST., MT
NIP. Y.069.15.08.143

ABSTRACT

Mukhamad Imam Fatoni, Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Yudharta, July 2019. *Analysis of The Risk of Musculoskeletal Disorder (MSDs) on Beverage Packaging in PT Tirta Investama Pabrik Pandaan using RULA Method, Advisory Lecturer: Subchan Asy'ari, ST., MT*

PT. Tirta Investama, Pandaan was founded in 1973. This company producing bottled drinking water (AMDK) which has high productivity. This company produces 2 products that is returnable and non-returnable products. Returnable product is aqua gallons, meanwhile non-returnable product is 600ml, 750ml, 1500ml and 220ml of aqua bottle and Mizone. PT. Tirta Investama has 1052 employees which divided into 8 departments and 4 manufacturing area. One of the process that will be studied is in area 2 that is the packaging process of 500 ml bottle of Mizone. The problem is occurred on packaging activity, especially when putting the box onto the conveyor. It is because the bending posture when lifting a 6 kg's box. To solve the problem, it needs to get a recommendation of an auxiliary tool to help fixing the body posture of the operator.

This research was conducted by RULA method. Before conducting the research of body posture assessment, the questionnaires about nordic body map was distributed to find out the problem of the operator's body in packaging activity. Based on questionnaires obtained a result that the highest problem is in the back area from 12 operators. After obtain the result from questionnaires, the next step is doing a scoring using RULA method. RULA method aims to identify upper arm, forearm, wrist, neck, back, leg and load.

Based on the scoring result by using RULA method in repacking activity, based on RULA method, it obtained 7 score by using RULA method in lifting box activity. This result shows it may cause musculoskeletal disorder, so that it is recommended to do a treatment. The treatment itself is back support auxiliary PPE to fix the bent body posture of the operator. Based on the calculation by using back support auxiliary tool, it obtained 3 score by using RULA method lifting and drop box activity.

Key Word: *Repacking Activity, RULA Method, Back Support*

ABSTRAK

Mukhamad Imam Fatoni, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Yudharta, Juli 2019, *Analisis Resiko Muskuloskeletal Disorder (MSDs) pada Proses Packaging Minuman Di PT Tirta Investama Pabrik Pandaan dengan Metode RULA*, Dosen Pembimbing: Subchan Asy'ari, ST., MT.

PT. Tirta Investama, Pandaan didirikan tahun 1973. Perusahaan ini memproduksi air minum dalam kemasan (AMDK) dan memiliki tingkat produksi yang tinggi. Perusahaan ini memproduksi 2 jenis produk minuman yaitu produk *returnable* dan *non returnable*. Produk *returnable* terdiri atas Aqua galon, sedangkan produk *non returnable* terdiri atas Aqua 600 ml, Aqua 750 ml, Aqua 1500 ml, Aqua 220 ml, dan Mizone. PT. Tirta Investama memiliki karyawan sebanyak 1052 yang terbagi atas 8 departemen dan 4 area *manufacturing*. Aktivitas yang akan diteliti berada di area 2 yaitu pada proses *packaging* Mizone 500 ml. Permasalahan di area ini terdapat pada aktivitas *repacking*, tepatnya saat melakukan aktivitas menurunkan *box* dari *conveyor out rejector* dan menaikkan *box* ke atas *conveyor infeed* mesin *Carton Packer*. Permasalahan ini disebabkan karena adanya postur tubuh yang membungkuk dan pengangkatan *box* sebesar 6 kg. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan suatu rekomendasi perbaikan berupa alat bantu untuk memperbaiki postur tubuh operator.

Penelitian ini dilakukan dengan metode RULA. Sebelum melakukan penilaian pada postur tubuh operator, kuesioner *nordic body map* disebarakan untuk mengetahui keluhan tubuh operator pada aktivitas *repacking*. Berdasarkan penyebaran kuesioner, diperoleh keluhan tertinggi berada pada bagian tubuh punggung yaitu sejumlah 12 operator. Setelah itu, dilakukan penilaian skor dengan metode RULA. Metode RULA bertujuan untuk mengidentifikasi bagian lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung, kaki, dan beban.

Berdasarkan hasil penilaian skor dengan menggunakan metode RULA pada aktivitas *repacking*, diperoleh skor 7 pada aktivitas menurunkan *box* dari *conveyor out rejector* dengan metode RULA. Skor yang tinggi ini berisiko menyebabkan terjadinya muskuloskeletal disorder, sehingga diperlukan adanya rekomendasi perbaikan. Rekomendasi perbaikan yang diberikan dengan menambahkan alat bantu *back support* untuk memperbaiki postur tubuh operator yang membungkuk. Berdasarkan hasil perhitungan ulang dengan alat pelindung diri *back support*, pada aktivitas menurunkan *box* dari *conveyor out rejector* diperoleh skor 3 dengan metode RULA.

Kata Kunci: Aktivitas *Repacking*, Metode RULA, *Back Support*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Resiko Muskuloskeletal Disorder (MSDs) Pada *Packaging* Minuman Dengan Metode RULA” ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Yudharta Pasuruan.

Dalam penyusunan skripsi ini tentu banyak hambatan-hambatan tersebut dapat teratasi. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Yudharta Pasuruan, bapak Dr.H. Saifullah M.HI, beserta staf yang telah memberikan pelayanan administratif dengan baik sehingga penulis terpacu untuk sesegera mungkin menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Misbach Munir, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Yudharta.
3. Bapak Achmad Misbah, ST., MT selaku kaprodi akademik selama menempuh masa studi di Jurusan Teknik Industri.
4. Bapak Subchan Asy'ari, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi, atas waktu, petunjuk, dan motivasi selama menjalani seluruh rangkaian proses hingga saat ini. Terimakasih atas waktu yang telah diberikan untuk membimbing penulis dan memberikan masukan dan solusi ketika penulis membutuhkan bimbingan. Terimakasih telah menjadi guru yang baik bagi penulis.
5. Bapak dan Ibu Dosen Pengamat/Penguji pada seminar proposal, seminar hasil, dan ujian komprehensif atas kritik dan sarannya, serta keseluruhan dosen Teknik Industri atas bantuan dan Ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
6. Bapak Harijo Suseno, Ibu Soetji Hariati dan Bapak Asrofi sebagai pembimbing di PT. Tirta Investama, Pandaan, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di perusahaan tersebut serta

memberikan informasi, arahan dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Keluarga tercinta, Ririn Indriyani selaku istri penulis, Marsella Deviani Rahma Pratiwi selaku anak pertama, Anjanella Rahma Azzahra selaku anak ke dua yang selalu memberikan motivasi dan semangat yang diberikan selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih atas doa-doa yang telah di berikan.
8. Suprayitno selaku teman ngobrol dan curhat yang selalu memberikan semangat, doa, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
9. Benny Okistyawan, yang merupakan teman seperjuangan selama melakukan penelitian skripsi, terima kasih atas doa dan dukungannya
10. Teman-teman satu kantor, terimakasih sudah memberikan waktu luangnya untuk berdiskusi dan sharing pengalamannya dalam penulisan skripsi.
11. Karyawan dan karyawan PT Tirta Investama Pabrik Pandaan khususnya keluarga besar Sahabat Bima Area 2 Bima, terimakasih atas kerjasamanya.
12. Keluarga Besar Teknik Industri angkatan tahun 2015, terimakasih atas kekeluargaan, kekompakan dan pengalamannya.
13. Semua pihak yang membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat di sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam pengerjaan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sangat diharapkan penulis untuk perbaikan penyusunan laporan berikutnya. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca.

Pasuruan, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERNYATAAN PENULIS.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Permasalahan	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah.....	7
1.6 Asumsi.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Saat Ini.....	9
2.2. Ergonomi.....	10
2.2.1 Prinsip Ergonomi	11
2.2.2 Tujuan Ergonomi	11

2.2.3 Muskuloskeletal Disorder (MSDs)	12
2.3.1 Jenis-Jenis MSDs	12
2.3.2 Faktor Penyebab MSDs	13
2.4 <i>Manual Material Handling</i>	14
2.4.1 Faktor Risiko	15
2.5 Antropometri	15
2.6 <i>Rapid Upper Limb Assessment (RULA)</i>	19
2.7 <i>Nordic Body Map (NBM)</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.3 Sumber Data.....	24
3.4 Langkah Penelitian.....	24
3.4.1 Pendahuluan	24
3.4.2 Pengumpulan Data	25
3.4.3 Pengolahan Data.....	26
3.4.4 Analisa dan Pembahasan	26
3.4.5 Kesimpulan dan Saran.....	26
3.4.6 Diagram Alir Penelitian.....	27
BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA	28
4.1 Gambaran Umum PT. Tirta Investama	28
4.1.1 Sejarah Perusahaan	28
4.1.2 Profil Perusahaan	29
4.1.3 Struktur Organisasi	30
4.1.4 Makna Log	33
4.1.5 Gambaran Produk	33

4.1.6 Proses Produksi	34
4.2 Pengumpulan Data	36
4.2.1 Data Tenaga Kerja.....	36
4.2.2 Merekam Postur Kerja	36
4.2.3 Pengolahan Data.....	37
4.2.4 Pengolahan Data dengan Metode RULA	37
4.2.5 Penilaian Skor untuk Postur Tubuh Operator	38
4.2.6 Analisis dan Pembahasan.....	51
4.2.7 Hasil Identifikasi Postur Tubuh dengan RULA	52
4.2.8 Rekomendasi Perbaikan.....	53
4.2.9 Prinsip Menggunakan APD <i>Back Support</i>	54
4.2.10 Perhitungan Ulang Setelah Adanya Rekomendasi Perbaikan.....	55
4.2.11 Standar Operasional Prosedur (SOP)	62
BAB V KESIMPULAN dan SARAN	64
5.1 KESIMPULAN	64
5.2 SARAN	64
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.3 Tingkat Keluhan Operator di Bagian <i>Packaging</i>	4
Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Saat Ini	9
Tabel 2.2 Jenis Muskuloskeletal Disorder	12
Tabel 2.3 Data Antropometri Manusia.....	17
Tabel 2.4 Hasil Skoring RULA.....	19
Tabel 2.5 Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	22
Tabel 4.1 Jenis Produk	34
Tabel 4.2 Aktivitas Operator pada Aktivitas <i>Repacking</i>	37
Tabel 4.3 Skor Lengan Atas, Lengan Bawah, Pergelangan Tangan pada aktivitas mengambil <i>box</i> dari atas <i>conveyor infeed</i> Dan meletakkan <i>box</i> ke <i>conveyor out rejector</i> mesin <i>Carton Packer</i>	40
Tabel 4.4 Skor Leher, Badan, dan Kaki pada aktivitas mengambil <i>box</i> dari atas <i>conveyor infeed</i> dan meletakkan <i>box</i> ke <i>conveyor out rejector</i> mesin <i>Carton Packer</i>	41
Tabel 4.5 Skor Akhir dan Penentuan Aksi Kategori pada aktivitas mengambil <i>box</i> dari atas <i>conveyor infeed</i> dan meletakkan <i>box</i> ke <i>conveyor out rejector</i> mesin <i>Carton Packer</i>	42

Tabel 4.6 Skor Lengan Atas, Lengan Bawah, Pergelangan Tangan pada aktivitas mengambil <i>box</i> dari atas <i>conveyor infeed</i> dan meletakkan <i>box</i> ke <i>conveyor out rejector</i> mesin <i>Carton Packer</i>	45
Tabel 4.7 Skor Leher, Badan, dan Kaki pada aktivitas mengambil <i>box</i> dari atas <i>conveyor infeed</i> dan meletakkan <i>box</i> ke <i>conveyor out rejector</i> mesin <i>Carton Packer</i>	46
Tabel 4.8 Skor Akhir, dan Penentuan Aksi Kategori pada aktivitas mengambil <i>box</i> dari atas <i>conveyor infeed</i> dan meletakkan <i>box</i> ke <i>conveyor out rejector</i> mesin <i>Carton Packer</i>	47
Tabel 4.9 Skor Lengan Atas, Lengan Bawah, Pergelangan Tangan pada saat Aktivitas Mengambil Box dari atas <i>conveyor infeed</i> dan meletakkan <i>box</i> ke <i>conveyor out rejector</i> mesin <i>Carton Packer</i>	49
Tabel 4.10 Skor Leher, Badan, dan Kaki Pada aktivitas mengambil <i>box</i> dari atas <i>conveyor infeed</i> dan meletakkan <i>box</i> ke <i>conveyor out rejector</i> mesin <i>Carton Packer</i>	50
Tabel 4.11 Skor Akhir, dan Penentuan Aksi Kategori pada aktivitas mengambil <i>box</i> dari atas <i>conveyor infeed</i> dan meletakkan <i>box</i> ke <i>conveyor out rejector</i> mesin <i>Carton Packer</i>	51
Tabel 4.12 Data Antropometri untuk Operator <i>Packaging</i>	54
Tabel 4.13 Skor Lengan Atas, Lengan Bawah, Pergelangan Tangan pada Aktivitas menurunkan <i>box</i> dari atas <i>conveyor out rejector</i>	56
Tabel 4.14 Skor Leher, Badan, dan Kaki pada aktifitas menurunkan <i>box</i> dari atas <i>conveyor out rejector</i>	57

Tabel 4.15 Skor Akhir dan Aksi Kategori Pada Aktivitas aktifitas menurunkan <i>box</i> dari atas conveyor out rejector dengan Rekomendasi	57
Tabel 4.16 Skor Lengan Atas, Lengan Bawah, Pergelangan Tangan pada menaikkan <i>box</i> ke atas conveyor infeed Carton Packer dengan Rekomendasi	59
Tabel 4.17 Skor leher, badan, dan Kaki pada aktivitas menaikkan <i>box</i> ke atas conveyor infeed Carton Packer dengan Rekomendasi.....	60
Tabel 4.18 Skor Akhir dan Aksi Kategori pada aktivitas menaikkan <i>box</i> ke atas conveyor infeed carton packer dengan Rekomendasi.....	61
Tabel 4.19 Perbandingan Skor Postur Tubuh Sebelum dan Sesudah Rekomendasi	61
Tabel 4.20 Perbandingan Skor Akhir Sebelum dan Sesudah Rekomendasi....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Aktivitas pada saat evakuasi produk <i>out</i> standar dari atas <i>conveyor out rejector</i>	3
Gambar 2.4 Nordic Body Map.....	21
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	27
Gambar 4.1 Struktur organisasi PT. Tirta Investama.....	30
Gambar 4.2 Logo AQUA.....	33
Gambar 4.3 Proses Produksi Mizone 500 ml.....	35
Gambar 4.4 Aktivitas pengangkatan <i>box</i>	38
Gambar 4.5 Menurunkan <i>box</i> dari atas <i>conveyor out rejector</i> mesin <i>Carton Packer</i>	43
Gambar 4.6 Aktivitas mengambil <i>box</i> dari atas <i>conveyor infeed</i> dan meletakkan <i>box</i> ke <i>out conveyor rejector</i> mesin <i>Carton Packer</i> ..	48
Gambar 4.10 Aktivitas meletakkan <i>box</i> pada aktifitas menurunkan <i>box</i> dari atas <i>conveyor out rejector</i> setelah rekomendasi	55
Gambar 4.11 Aktivitas menaikkan <i>box</i> ke atas <i>conveyor infeed Carton Packer</i> setelah rekomendasi	58

