



**ANALISIS POSTUR KERJA PADA PEKERJA  
DI BAGIAN PENGANTONGAN PUPUK UREA I  
PT PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG**

**SKRIPSI**

**OLEH**

**NAMA : DIGA ARETA  
NIM : 10011281621214**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT (S1)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**



**ANALISIS POSTUR KERJA PADA PEKERJA  
DI BAGIAN PENGANTONGAN PUPUK UREA I  
PT PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar (S1)  
Sarjana Kesehatan Masyarakat Pada Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya

**OLEH**

NAMA : DIGA ARETA  
NIM : 10011281621214

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT (S1)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**KESELAMATAN KESEHATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVESITAS SRIWIJAYA  
Skripsi, Juli 2020**

**Diga Areta**

**Analisis Postur Kerja pada Pekerja di Bagian Pengantongan Pupuk Urea I PT  
Pupuk Sriwidjaja Palembang**

(xvii+ 130 halaman, 29 tabel, 26 gambar, 6 lampiran)

**ABSTRAK**

Salah satu bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah aspek ergonomik. Ergonomi berkaitan erat dengan postur kerja dan kegiatan *manual handling*. Postur kerja yang janggal dan kegiatan *manual handling* dapat meningkatkan risiko *musculoskeletal disorders* pada manusia. Tujuan penelitian ini untuk menilaikan risiko ergonomi dengan analisis risiko postur kerja pada pekerja di bagian PPU I (Pengantongan Pupuk Urea) PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang menggunakan *Quick Exposure Check* (QEC) untuk mengetahui risiko keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Metode penelitian menggunakan desain penelitian deskriptif kualitatif. Responden dari penelitian ini berjumlah 2 orang informan kunci yaitu dari bagian Pengantongan Pupuk Urea (PPU) dan bagian Hiperkes dan 12 orang informan biasa dari operator Pengantongan Pupuk Urea (PPU) dengan 3 orang yang bekerja selama >10 tahun, 7 orang bekerja selama 5-10 tahun dan 2 orang bekerja selama <5 tahun. Quick Exposure Check (QEC) didesain untuk menilai paparan faktor risiko muskuloskeletal di bagian punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan/tangan, dan leher serta durasi kerja, beban kerja, kesulitan pekerjaan dan tingkat strees pekerja. Proses kerja yang dinilai adalah postur kerja proses pengisian kantong pupuk, merapikan kantong pupuk, menjahit kantong pupuk, pemotongan sisa tali jahitan, dan penyusunan ke pallet. Pada postur kerja bagian pengisian kantong pupuk dan pemotongan sisa tali jahitan mendapatkan rata-rata *exposure score* sebesar 88,5 % kemudian untuk bagian merapikan kantong pupuk dan menjahit kantong pupuk didapat 87% dan postur kerja penyusunan ke pallet 91,4%. Hasil tersebut merujuk pada kesimpulan diperlukannya investigasi dan perubahan langsung pada postur kerja untuk mengurangi risiko ergonomi dan mencegah risiko *musculoskeletal disorders*. Peneliti menyarankan *workplace design*, penjadwalan *exercise*, dan alat pelindung diri berupa *back support* sebagai solusi.

Kata Kunci : Ergonomi, *Musculoskeletal Disorders*, *Quick Exposure Check*,  
Pengantongan Pupuk  
Kepustakaan : 84 (1991 – 2019)

**OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY  
PUBLIC HEALTH FACULTY  
SRIWIJAYA UNIVERSITY  
Thesis, Juli 2020**

**Diga Areta**

***Working-Posture Analysis on Workers at Bagging Sector of Urea Fertilizer I in PT Pupuk Sriwidjaja Palembang***

(xvii +130 pages, 29 tables, 26 pictures, 6 attachments)

**ABSTRACT**

*Part of Occupational Safety and Health was the ergonomics aspect. Ergonomics has strong correlation with work-postures and manual handling activities. Improper work-postures and heavy manual handling are risk factor for development of musculoskeletal disorders. The aims of this research were assessing ergonomic risk with work-posture analysis on worker at bagging sector of urea fertilizer I in PT Pupuk Sriwidjaja Palembang using Quick Exposure Check (QEC) to describes the risk for musculoskeletal disorders. The method of this research was descriptive qualitative. Informants in this study amounted 2 informants from bagging sector of urea fertilizer I and 12 informants from company hygiene and health with 3 people working for > 10 years, 7 people working for 5-10 years and 2 people working for <5 years. Quick Exposure Check (QEC) was designed to assess the exposures of risk factors for musculoskeletal disorders which related to work activities. There were back, shoulder/arm, wrist/hand, and neck that evaluated by this method. Quick Exposure Check (QEC) also assesses the exposure of duration, vibration, difficulties, and stress level of the workers. Exposure assessment work process were bagging the fertilizer bag, tidy up the fertilizer bag, sewing the fertilizer bag, cutting the yarn, and placing the fertilizer bag to pallet. Work posture of filling the fertilizer bag and cutting the yarn had average exposure score 88% then tidying up the fertilizer bag and sewing the fertilizer bag got 87,4% and placing the fertilizer bag to pallet was 91,7%. So based on the result, it needs to be investigated and changed immediately on work posture to reduce ergonomic risks and prevent musculoskeletal disorders. Researchers suggest for workplace design, exercise schedule, and personal protective equipment which is back support as solutions.*

**Keywords** : Ergonomics, Musculoskeletal Disorders, Quick Exposure Check, fertilizer bagging  
**Literatures** : 84 (1991 – 2019)

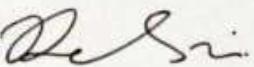
## **HALAMAN PERSETUJUAN**

Skripsi ini dengan judul “Analisis Postur Kerja pada Pekerja di Bagian Pengantongan Pupuk Urea I PT Pupuk Sriwidjaja Palembang” telah disetujui untuk diujikan pada tanggal 28 Juli 2020.

Indralaya, 28 Juli 2020

**Pembimbing :**

1. Desheila Andarini, S.KM, M.Sc  
NIP. 198912202019032016

(  )

## LEMBAR PENGESAHAN

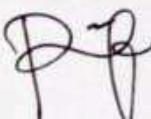
Skripsi ini dengan judul “Analisis Postur Kerja pada Pekerja di Bagian Pengantongan Pupuk Urea I PT Pupuk Sriwidjaja Palembang” telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Juli 2020 dan dinyatakan sah untuk melakukan ujian skripsi.

Indralaya, 28 Juli 2020

### Panitia Sidang Ujian Skripsi

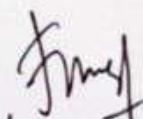
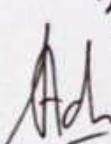
**Ketua :**

1. Dr. Novrikasari, S.KM., M.Kes  
NIP. 198807242019032015

(  )

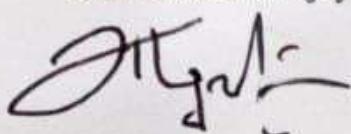
**Pengaji :**

2. Fenny Etrawati, S.KM., M.KM  
NIP. 198905242014042001
3. Anita Camelia, S.KM.,M.KKK  
NIP. 198001182006042001
4. Desheila Andarini, S.KM, M.Sc  
NIP. 198912202019032016

(  )  
(  )

(  )

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



Dr. Misnaniarti, S.KM.,M.KM  
NIP. 197606092002122001

## **LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME**

Saya dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini dibuat dengan sejurnya dengan mengikuti kaidah Etika Akademik FKM Unsri serta menjamin bebas Plagiarisme. Bila kemudian diketahui saya melanggar Etika Akademik maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus/gagal.

Indralaya, 28 Juli 2020

Yang bersangkutan,



Diga Areta

NIM. 10011281621214

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

### **Data Pribadi**

Nama : Diga Areta  
NIM : 10011281621214  
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 19 januari 1998  
Agama : Islam  
Alamat : Jalan Yayasan 2 nomor 3599 RT 035 RW 013 Kel Ilir  
Timur 2 Kec 2 Ilir  
No HP/Email : 082179617565/aretadiga@gmail.com

### **Riwayat Pendidikan**

Tahun 2004 – 2010 : SD Negeri 120 Palembang  
Tahun 2010 – 2013 : SMP Negeri 9 Palembang  
Tahun 2013 – 2016 : SMA Negeri Sumatera Selatan  
Tahun 2016 – sekarang : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan ridhoNya yang telah memberikan banyak kemudahan serta kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat sesuai waktunya. Skripsi yang berjudul "**Analisis Postur Kerja pada Pekerja di Bagian Pengantongan Pupuk Urea I PT Pupuk Sriwidjaja Palembang**" ini disusun untuk melengkapi syarat menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.KM) Fakultas Kesehatan Universitas Sriwijaya.

Dalam proses penyusunan skripsi ini penulis mendapat dukungan, bimbingan, perhatian, bantuan baik moril maupun materil, semangat tiada henti serta doa tulus dari berbagai pihak yang selalu terlibat. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Misnaniarti,S.KM.,M.KM selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat.
2. Ibu Desheila Andarini,S.KM.,M.Sc selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, waktu, bimbingan, motivasi, dan saran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Novrikasari, S.KM.,M.Kes selaku penguji 1 yang telah memberikan saran dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Fenny Etrawati,S.KM.,M.KM selaku penguji 2 yang telah memberikan saran dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat yang telah memberikan ilmu serta bimbingan kepada penulis hingga mencapai tahap ini.
6. Seluruh staf akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat yang telah membantu penulis.
7. Ayah, Ibu, dan sekeluarga yang telah serta selalu memberikan doa, kasih sayang perhatian yang tiada henti.

8. Teman-teman kuliah seperjuangan Dhea, Peggy, Nanda, Nurul, Irvana, Eca, dan Nadya, Ewinda, Winda, Devi serta teman-teman lainnya yang selalu memberi semangat, dukungan, bantuan, dan nasihatnya.
9. Seluruh keluarga besar Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) angkatan 2016.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis memohon maaf atas segala perbuatan dan sikap yang tidak berkenan dan kepada Allah SWT penulis mohon ampun. Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu, penulis menerima dengan senang hati segala bentuk kritik maupun saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Indralaya,

2020

Penulis



Diga Areta

NIM. 10011281621214

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	6
1.3    Tujuan Penelitian.....	7
1.3.1    Tujuan Umum .....	7
1.3.2    Tujuan Khusus.....	7
1.4    Manfaat Penelitian.....	7
1.4.1    Manfaat Bagi Peneliti.....	7
1.4.2    Manfaat Bagi Fakultas .....	8
1.4.3    Manfaat Bagi Perusahaan.....	8
1.5    Ruang Lingkup Penelitian .....	8
1.5.1    Ruang Lingkup Tempat.....	8
1.5.2    Ruang Lingkup Waktu .....	8
1.5.3    Ruang Lingkup Keilmuan .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
2.1    Ergonomi .....	9
2.1.1    Pengertian Ergonomi.....	9
2.1.2    Tujuan Ergonomi.....	12
2.1.3    Faktor-Faktor Risiko Ergonomi .....	12
2.2    Musculoskeletal Disorders (MSDs) .....	15

2.3.1 Faktor Penyebab Terjadinya Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) .....	17
2.3 Penilaian Risiko Ergonomi.....	22
2.4 Kerangka Teori.....	32
2.5 Penelitian Terdahulu.....	33
<b>BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI ISTILAH.....</b>	<b>34</b>
3.1 Kerangka Pikir.....	34
3.2 Definisi Istilah .....	43
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>45</b>
4.1 Desain Penelitian .....	45
4.2 Subjek Penelitian.....	45
4.3 Jenis, Cara dan Alat Pengumpulan Data .....	47
4.3 Pengolahan Data .....	48
4.4 Validitas Data .....	54
4.5 Analisis dan Penyajian Data.....	55
<b>BAB V HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>56</b>
5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	56
5.1.1 Sejarah PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.....	56
5.1.2 Lokasi dan Tata Letak PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.....	57
5.1.3 Proses Produksi .....	58
5.2 Hasil Penelitian.....	60
5.2.1 Karakteristik Informan .....	60
5.2.2 Analisis Postur Kerja Operator Pengisian Pupuk Urea ke Kantong Pupuk Urea .....	61
5.2.3 Analisis Postur Kerja Operator Merapikan Mulut Kantong Pupuk Urea.	87
5.2.4 Analisis Postur Kerja Operator Penjahitan Mulut Kantong Pupuk Urea.	94
5.2.5 Analisis Postur Kerja Operator Pemotongan Sisa Tali Jahitan Kantong Pupuk Urea.....	100
5.2.6 Analisis Postur Kerja Operator Penyusunan Kantong Pupuk Urea ke Pallet .....	106
5.2.7 Gambaran Tingkat Risiko <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) pada Pekerja di Bagian Pengantongan Pupuk Urea (PPU) I PT Pupuk Sriwidjaja Palembang .....	111
<b>BAB VI PEMBAHASAN.....</b>	<b>121</b>
6.1 Keterbatasan Penelitian .....	121

6.2	Pembahasan .....	122
6.2.1	Analisis Postur Kerja Operator Pengisian Pupuk Urea ke Kantong Pupuk Urea .....	123
6.2.2	Analisis Postur Kerja Operator Merapikan Mulut Kantong Pupuk Urea .....	125
6.2.3	Analisis Postur Kerja Operator Penjahitan Mulut Kantong Pupuk Urea	128
6.2.4	Analisis Postur Kerja Operator Pemotongan Sisa Tali Jahitan Kantong Pupuk Urea.....	130
6.2.5	Analisis Postur Kerja Operator Penyusunan Kantong Pupuk Urea ke Pallet .....	133
6.2.6	Pencegahan dan Penurunan Risiko <i>Musculoskeletal Disorders</i> .....	135
<b>BAB VII</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>129</b>
7.1	Kesimpulan.....	129
7.2	Saran .....	130
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>132</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengisian Urea ke Kantong Urea .....	23
Gambar 2.2 Merapikan Mulut Kantong Urea .....	24
Gambar 2.3 Penjahitan Mulut Kantong Urea.....	24
Gambar 2.4 Penguntingan Tali Sisa Jahitan Kantong Urea.....	25
Gambar 2.5 Menyusun Kantong Urea ke Pallet (Palletizing).....	25
Gambar 2.6 QEC <i>Assessment Form</i> .....	28
Gambar 2.7 Kerangka Teori.....	38
Gambar 3.1 Kerangka Pikir .....	42
Gambar 4.1 Kerangka Pengambilan Informan Pengantongan Pupuk Urea I .....	46
Gambar 4.2 QEC <i>Scoring Form</i> .....	42
Gambar 5.1 Proses Produksi PT Pupuk Sriwijaya Palembang .....	42
Gambar 5.2 Postur Kerja Operator Pengisian Pupuk Urea ke Kantong Urea.....	80
Gambar 5.3 Jawaban <i>Quick Exposure Check</i> (QEC) <i>Assessment Form</i> .....	82
Gambar 5.4 Perhitungan QEC Operator Pengisian Pupuk Urea ke Kantong Urea ....	83
Gambar 5.5 Postur Kerja Operator Merapikan Mulut Kantong Pupuk Urea.....	87
Gambar 5.6 Jawaban <i>Quick Exposure Check</i> (QEC) <i>Assessment Form</i> .....	88
Gambar 5.7 Perhitungan QEC Postur Kerja Operator Merapikan Mulut Kantong Pupuk Urea .....	89
Gambar 5.8 Postur Kerja Operator Penjahitan Mulut Kantong Pupuk Urea .....	93
Gambar 5.9 Jawaban <i>Quick Exposure Check</i> (QEC) <i>Assessment Form</i> .....	94
Gambar 5.10 Perhitungan QEC Operator Pengisian Pupuk Urea ke Kantong Urea ..	95
Gambar 5.11 Postur Kerja Operator Pemotongan Sisa Tali Jahitan Kantong Pupuk Urea .....	99
Gambar 5.12 Jawaban <i>Quick Exposure Check</i> (QEC) <i>Assessment Form</i> .....	100
Gambar 5.13 Perhitungan QEC Postur Kerja Operator Pemotongan Sisa Tali Jahitan Kantong Pupuk Urea .....	101
Gambar 5.14 Postur Kerja Operator Penyusunan Kantong Pupuk Urea ke Pallet ...	105
Gambar 5.15 Jawaban <i>Quick Exposure Check</i> (QEC) <i>Assessment Form</i> .....	106
Gambar 5.16 Pehitungan QEC Postur Kerja Operator Penyusunan Kantong Pupuk Urea ke Pallet .....	107

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar penelitian terdahulu tentang Analisis Postur Kerja pada Pekerja di Pengantongan Pupuk Urea I PT Pupuk Sriwidjaja.....	39
Tabel 3.1 Definisi Istilah .....	43
Tabel 4.1 Daftar Informan Penelitian .....	46
Tabel 4.2 <i>Quick Exposure Check Action Level</i> .....	53
Tabel 4.3 Exposure Level bagian Tubuh .....	54
Tabel 4.4 Exposure Level Faktor Pendukung .....	54
Tabel 5.1 Karakteristik Informan Kunci .....	59
Tabel 5.2 Karakteristik Informan .....	60
Tabel 5.3 Langkah Proses Kerja Pengantongan Pupuk Urea.....	62
Tabel 5.4 Sistem Lembur dan Persiapan Kerja Pengantongan Pupuk Urea .....	66
Tabel 5.5 Kondisi Kesehatan dan Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> Operator PPU I .....	69
Tabel 5.6 Frekuensi Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> Pada Operator PPU I.....	72
Tabel 5.7 Faktor Risiko <i>Musculoskeletal Disorders</i> Pada Operator PPU I .....	75
Tabel 5.8 Riwayat Medical Check-Up Rutin Pada Operator PPU I .....	78
Tabel 5.9 Hasil Total Score QEC Operator Pengisian Pupuk Urea ke Kantong Pupuk Urea .....	84
Tabel 5.10 Hasil Total Score, Exposure Score dan Rekomendasi Tindakan Operator Pengisian Pupuk Urea ke Kantong Pupuk Urea .....	85
Tabel 5.11 Hasil Total Score QEC Operator Merapikan Kantong Pupuk Urea .....	90
Tabel 5.12 Hasil Total Score, Exposure Score dan Rekomendasi Tindakan Operator Merapikan Kantong Pupuk Urea .....	91
Tabel 5.13 Hasil Total Score QEC Operator Penjahitan Kantong Pupuk Urea .....	96
Tabel 5.14 Hasil Total Score, Exposure Score dan Rekomendasi Tindakan Operator Penjahitan Kantong Pupuk Urea .....	97
Tabel 5.15 Hasil Total Score QEC Operator Pemotongan Sisa Jahitan Kantong Pupuk Urea .....	102
Tabel 5.16 Hasil Total Score, Exposure Score dan Rekomendasi Tindakan Operator Pemotongan Sisa Jahitan Kantong Pupuk Urea .....	103
Tabel 5.17 Hasil Total Score QEC Operator Penyusunan Kantong Pupuk Urea ke Pallet .....	108
Tabel 5.18 Hasil Total Score, Exposure Score dan Rekomendasi Tindakan Operator Penyusunan Kantong Urea ke Pallet .....	109
Tabel 5.19 Risiko Musculoskeletal Disorders pada Operator Pengisian Pupuk Urea ke Kantong Pupuk Urea .....	112
Tabel 5.20 Risiko Musculoskeletal Disorders pada Operator Merapikan Kantong Pupuk Urea .....	113
Tabel 5.21 Risiko Musculoskeletal Disorders pada Operator Penjahitan Kantong Pupuk Urea .....	115

Tabel 5.22 Risiko Musculoskeletal Disorders pada Operator Pemotongan Tali Sisa Jahitan Kantong Pupuk Urea .....	116
Tabel 5.23 Risiko Musculoskeletal Disorders pada Operator Penyusunan Kantong Pupuk Urea ke Pallet .....	118

## **DAFTAR SINGKATAN**

ILO	= International Labour Organization
K3	= Keselamatan dan Kesehatan Kerja
WHO	= <i>World Health Organization</i>
GBD	= <i>Global Burden of Disease</i>
QEC	= <i>Quick Exposure Check</i>
PT	= Perseroan Terbatas
BPS	= Badan Pusat Statistik
OWAS	= <i>Ovako Working Analysis System</i>
BRIEF	= <i>Baseline Risk Identification of Ergonomic Factor</i> )
RULA	= <i>Risk Upper Limb Assessment</i>
REBA	= <i>Risk Entire Body Assessment</i>
NIOSH	= <i>National for Occupational Safety and Health</i>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Panduan QEC

Lampiran 2 Informed Consent

Lampiran 3 Pedoman Wawancara

Lampiran 4 Sertifikat Persetujuan Etik

Lampiran 5 Matriks Hasil Wawancara

Lampiran 6 Lembar Konsultasi Bimbingan Skripsi

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Industri terus menjadi sumber yang terbukti dan sangat penting dalam suatu pekerjaan, terhitung hampir 500 juta pekerjaan di seluruh dunia, mewakili sekitar seperlima dari tenaga kerja dunia. Perkembangan industri dan perdangan barang-barang industri memiliki jejak nyata dalam mengurangi kemiskinan secara efektif. Industri merupakan pendorong kemakmuran dan kesejahteraan yang paling dinamis. Tidak ada negara yang pernah mencapai level yang tinggi dalam ekonomi dan pengembangan sosial tanpa mempunyai pengembangan sektor industri yang maju (United Nations Industrial Development Organization, 2015). Perkembangan industri sejalan dengan meningkatnya inovasi teknologi yang berkembang. Teknologi telah meningkatkan standar dan kualitas hidup manusia dengan adanya peningkatan hasil kerja atau produktivitas. Namun dengan pesatnya perkembangan teknologi mengakibatkan adanya berbagai potensi risiko. Risiko tersebut dapat berupa, kurangnya pengetahuan pekerja dengan teknologi yang sekarang, pencemaran lingkungan, kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (Tawwakal, 2014).

*International Labour Organization* (ILO) mengatakan dalam setiap hari terdapat orang yang meninggal akibat kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dengan 2,78 juta kematian per tahun. Ada sekitar 374 juta cedera akibat pekerjaan yang tidak fatal per tahun namun mengakibatkan pekerja absen selama lebih dari 4 hari. Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO) keluhan *musculoskeletal disorders* menjadi penyebab utama kecacatan di 4/6 wilayah WHO pada tahun 2017 (peringkat kedua di wilayah Mediterania Timur dan ketiga di wilayah Afrika). Sementara untuk prevalensi keluhan *musculoskeletal disorders* meningkat dengan bertambahnya usia, yaitu orang yang lebih muda juga dapat terpengaruh dan pada umumnya terjadi selama tahun-tahun puncak produktivitas mereka.

Studi yang dilakukan *Global Burden of Disease* (GBD) 2017 memberikan bukti gambaran keluhan *musculoskeletal disorders* dimana merupakan kontributor tertinggi

kedua terhadap kecacatan global (terhitung terdapat 16% hidup dengan kecacatan), dan nyeri punggung bagian bawah tetap menjadi penyebab utama kecacatan sejak pertama kali diukur pada tahun 1990. Sementara prevalensi keluhan *musculoskeletal disorders* bervariasi berdasarkan usia dan diagnosis, antara 20%-33% orang di seluruh dunia hidup dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Kemudian berdasarkan data dari *Bureau of Labour Statistics* pada tahun 2017 terdapat 30,5 per 10.000 insiden *rate* pekerja yang bekerja dengan waktu penuh untuk keluhan *musculoskeletal disorders*.

Pada tahun 2018, merujuk pada data Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan bahwa penduduk dengan usia 15 tahun ke atas 26,74% nya mengalami keluhan kesehatan saat bekerja. Lalu di tahun 2013, di Indonesia terdapat 11,9% prevalensi keluhan *musculoskeletal disorders* melalui diagnosis tenaga medis, dan juga dilihat dari gejala terdapat 24,7% yang mengalami keluhan tersebut (Riskesdas, 2013). Berdasarkan data dari *Assembly Work in Indonesia and in Sweden – Ergonomics Health and Satisfaction*, dalam penelitian prevalensi keluhan *musculoskeletal disorders* oleh Waluyo *et al.*, (2015) menyatakan 40% pekerja mengeluh pada bagian leher, 35% pada bagian bahu, lengan 31%, untuk punggung atas dan punggung bawah sebesar 34% dan 38%, bagian pinggul 31%, lalu lutut 34% dan terakhir bagian kaki 29%. Ada tambahan pendapat juga dari penelitian terkait *manual handling* dan *musculoskeletal disorder* oleh Muslim dan Nussbaum (2015) bahwa pekerja Indonesia dinyatakan dari hasil penelitian terjadi keluhan *musculoskeletal* akibat beban kerja sebesar 72,2% pada punggung bawah, bahu 47,2%, leher 42,7%, lutut 64%, lalu kaki 69,4%.

Berdasarkan data Riskesdas (2013) menunjukkan di Sumatera Selatan adanya prevalensi keluhan *musculoskeletal disorders* dari gejala mencapai 15,6% dan ada juga yang diklasifikasikan dari tingkat pekerjaan yaitu buruh sebesar 31,2%. Penelitian lain mengenai resiko ekonomi dalam hasil kinerja, didapatkan hasil dari metode QEC oleh Santoso *et al* (2017) didapati hasil *exposure score* mencapai 10 yang berarti dalam kategori sangat tinggi. Tingkat paparan juga terjadi pada semua operator PT Pupuk Sriwidjaja mencapai 79-93 melalui metode *Nordic Body Map* yang merupakan tingkat risiko tinggi bagi pekerja tersebut, dari hal ini diperlukan tindakan penanganan segera.

Selain itu juga digunakan metode REBA dengan hasil nilai sebesar 12 dengan kategori risiko sangat tinggi dengan penanganan tindakan yang dibutuhkan *level 4* dengan artian diperlukan penanganan dan tindakan secepatnya.

Ergonomi dan kegiatan industri tentunya saling berkaitan, kegiatan manual yang melibatkan tenaga tinggi, lama durasi, postur janggal atau statis, atau gerakan berulang dan kombinasi dari karakteristik ini, akan dapat meningkatkan risiko *musculoskeletal disorders* di daerah tubuh yang terlibat (Limerick, 2018) sama halnya dengan kegiatan *manual handling* yang merupakan beberapa kegiatan seperti memindahkan, mengangkat, mendorong, menarik, ataupun menahan barang. Kegiatan *manual handling* di perusahaan kadang masih belum memperhatikan aspek ergonomi yang dapat membuat pekerja mengalami beberapa keluhan kesehatan. Salah satu dampak yang dapat ditimbulkan oleh *manual handling* adalah adanya keluhan yang diterima oleh para pekerja yang berkaitan dengan bagian tubuh otot dan tulang yang lebih kita sering dengar yaitu *musculoskeletal disorders* (Evadarianto, 2017).

Postur kerja pekerja merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan adanya keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Postur kerja yang dimaksud merupakan postur kerja yang berisiko, janggal ataupun tidak sesuai dengan ergonomi. Postur kerja yang berisiko dapat berupa postur kerja seperti menjongkok, membungkuk ataupun berdiri dengan waktu yang lama akan menimbulkan keluhan sehingga pekerja dengan kegiatan postur kerja yang berisiko tentunya memperbesar risiko terjadinya *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada para pekerja. Penelitian Putri (2019) yang berjudul hubungan usia, masa kerja dan postur kerja dengan keluhan *musculoskeletal disorders*, menyatakan terdapat hubungan postur kerja dengan keluhan *musculoskeletal disorders* (koefisien phi = 0,401) sehingga bagian pengantongan memiliki risiko untuk keluhan *musculoskeletal disorders*.

PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang merupakan industri yang berkembang pesat saat ini dan merupakan pabrik urea pertama di Indonesia. Salah satu produk yang dihasilkan adalah pupuk urea. Kegiatan di PT. Pupuk Sriwidjaja sudah hampir semuanya dilaksanakan oleh mesin namun pada bagian proses pengantongan pupuk urea di unit kerja Pengantongan Pupuk Urea Imasih dilaksanakan secara manual oleh manusia.

Proses pengantongan pupuk urea masih dilakukan secara *manual handling* dan terdapat pelaksanaan kegiatan manual yang melibatkan tenaga tinggi, lama durasi, postur janggal atau statis, atau gerakan berulang.

Proses kegiatan pengantongan pupuk urea terdapat 5 langkah, yaitu pengisian urea ke kantong urea, merapikan mulut kantong urea, penjahitan mulut kantong urea, menggunting tali sisa penjahitan kantong urea, dan menyusun kantong urea ke pallet (*Palletizing*). Berdasarkan pengamatan peneliti ketika melakukan survei ke Departemen Pangantongan Pupuk Urea (PPU). Postur kerja dari operator pengantongan pupuk urea memiliki beberapa faktor risiko ergonomi.

Salah satu faktor risiko ergonomi yang ditunjukkan oleh operator pengantongan pupuk urea adalah faktor risiko postur statis. Proses kegiatan pengisian urea ke kantong urea, merapikan mulut kantong urea, penjahitan mulut kantong urea, dan menggunting tali sisa penjahitan kantong urea merupakan kegiatan yang memiliki faktor risiko ergonomi postur statis. Faktor risiko ergonomi ini dapat menimbulkan bertambahnya beban dan tendon, lalu dapat mengakibatkan aliran darah ke otot terhambat dan juga dapat menimbulkan kelelahan, rasa kebas dan nyeri pada pekerja (NIOSH, 2017).

Empat dari kegiatan operator pengantongan pupuk urea adalah postur kerja berdiri. Postur kerja berdiri berisiko menimbulkan keluhan kesehatan. Sesuai dengan penelitian studi lain yang meneliti hubungan antara postur kerja berdiri dengan keluhan nyeri kaki pada pekerja aktivitas mekanik *section welding* di PT. X. hasil penelitian tersebut menunjukkan kebanyakan dari pekerjanya memiliki keluhan nyeri pada bagian kaki, yang berada dalam kategori ringan sebanyak 53,3% dan sebanyak 46,7% pekerja berada dalam kategori sedang untuk postur kerja berdiri. Hasil dari analisis statistik menunjukkan adanya korelasi antara postur kerja berdiri ( $\text{sig} = 0,029$ ) dengan terjadinya nyeri pada bagian kaki di bagian pekerja mekanik PT.X (Anggrianti *et al.*, 2017).

Faktor risiko ergonomi dari postur operator pengantongan pupuk urea yang lain adalah adanya faktor postur janggal dan faktor beban berat. Faktor risiko terlihat dalam kegiatan menyusun kantong urea ke pallet (*Palletizing*) menunjukkan postur janggal dimana ketika operator menyusun pupuk urea di pallet, operator harus menunduk dan

melakukannya secara berulang. Kemudian operator juga harus mengangkat beban sekitar 25 kg ketika menyusun kantong urea. Faktor risiko ergonomi dari faktor postur janggal dan beban berat dapat menimbulkan berbagai keluhan kesehatan seperti, berisiko menimbulkan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) apabila melakukan kegiatan postur janggal dalam waktu lebih dari dua jam sehari, lalu mengakibatkan iritasi, inflamasi, kelelahan otot serta kerusakan otot, tendon dan jaringan sekitar untuk faktor risiko ergonomi faktor beban berat (Kurniawidjaja, 2010). Studi oleh Khofiyah *et al* (2019) tentang postur janggal yang menunduk atau membungkuk secara terus-menerus serta mengangkat beban dengan judul studi yaitu hubungan beban kerja, iklim kerja, dan postur kerja terhadap keluhan *musculoskeletal disorders* pada pekerja *baggage handling service* bandara. Hasil penelitian tersebut menyatakan adanya hubungan antara postur kerja dari pekerja *baggage handling service* dengan keluhan *musculoskeletal disorders* ( $P$ -value = 0.001).

Pencegahan *musculoskeletal disorders* (MSDs) dapat dilakukan dengan salah satu penilaian risiko ergonomi yaitu analisis postur kerja dengan metode *Quick Exposure Check* (QEC). Metode *Quick Exposure Check* (QEC) telah didesain oleh praktisi K3 sebagai acuan penilai paparan risiko untuk keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) agar memberikan intervensi ergonomi di lingkungan kerja. Metode *Quick Exposure Check* (QEC) didasarkan pada bukti epidemiologi yang kuat dan kemampuan praktisi untuk membedakan antara tingkat paparan di lingkungan kerja. Penilaian tersebut dapat digunakan dalam mendorong perbaikan dalam mengevaluasi (Pengurangan pajanan terhadap faktor risiko musculoskeletal disorders) dengan menyediakan proses terstruktur sebagai penentu prioritas perbaikan (David *et al.*, 2008).

Para pekerja pengantongan pupuk urea memiliki faktor risiko ergonomi yang dapat menimbulkan keluhan kesehatan seperti *musculoskeletal disorders*. Faktor risiko ergonomi yang dimiliki pekerja antara lain, faktor risiko postur statis, postur janggal, dan beban berat sehingga menurut peneliti permasalahan risiko ergonomi yang terdapat di Departemen Pengantongan Pupuk Urea (PPU) penting untuk dilakukannya penelitian. Penilaian risiko ergonomi yang akan peneliti lakukan adalah “Analisis Risiko Postur Kerja pada Pekerja di Bagian PPU I PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang”

dengan metode *Quick Exposure Check* (QEC) dan diperdalam dengan metode wawancara.

## 1.2 Rumusan Masalah

Kegiatan di industri berkaitan erat dengan aspek ergonomi. Pekerjaan dengan postur kerja yang berisiko merupakan salah satu faktor keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada para pekerja. *Global Burden of Disease* (GBD) 2017 membuktikan gambaran keluhan *musculoskeletal disorders* merupakan kontributor tertinggi kedua terhadap kecacatan global. Prevalensi keluhan *musculoskeletal disorders* bervariasi berdasarkan usia dan diagnosis, antara 20%-33% orang di seluruh dunia hidup dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Di Indonesia, keluhan *musculoskeletal disorders* berdasarkan diagnosis oleh tenaga kesehatan terdapat 11,9% dan diagnosis atau gejala terdapat 24,7% di tahun 2013. Pada Sumatera Selatan berdasarkan diagnosis dan gejala mencapai 15,6% dengan keluhan *musculoskeletal disorders* tertinggi berdasarkan pekerjaan yaitu petani, nelayan atau buruh sebesar 31,2%. Penelitian Waluyo *et al* (2015) yang meneliti tentang prevalensi keluhan *musculoskeletal disorders* menyatakan terdapat 40% pekerja mengalami keluhan *musculoskeletal disorders* di bagian leher. Kemudian bagian bahu 35%, tangan 31%, punggung atas 34%, punggung bawah 38%, pinggul 31%, lutut 34% dan kaki 29% mengalami keluhan *musculoskeletal disorders*. Kemudian penelitian Santoso *et al* (2017) menyatakan berdasarkan metode QEC didapatkan nilai *exposure score* 10 yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Metode *Nordic Body Map* (NBM) dapat diketahui bahwa tingkat keparahan yang terjadi pada seluruh operator PT Pupuk Sriwidjaja berkisar 79-93 yang artinya bahwa tingkat resiko yang dihasilkan dari pekerjaan tersebut dalam tingkat resiko tinggi dan diperlukan tindakan segera. Pengantongan Pupuk Urea I merupakan unit kerja dilakukan secara *manual handling* dan pelaksanaan kegiatan manual yang melibatkan tenaga tinggi, lama durasi, postur jangkal atau statis, atau gerakan berulang sehingga diperlukannya pencegahan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Langkah yang dapat diambil adalah penilaian risiko ergonomi yaitu analisis postur kerja pada pekerja dengan menggunakan metode

*Quick Exposure Check* (QEC). Bagaimana tingkat risiko keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) terhadap postur kerja pada pekerja di bagian pengantongan pupuk urea I PT Pupuk Sriwidjaja Palembang?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Melakukan penilaian risiko ergonomi dengan analisis risiko postur kerja pada pekerja di bagian PPU I (Pengantongan Pupuk Urea) PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang dengan Metode *Quick Exposure Check* (QEC) untuk mengetahui risiko keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs).

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengidentifikasi proses kerja pada kegiatan pengantongan di PPU (Pengantongan Pupuk Urea) I PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.
2. Menganalisis risiko postur kerja pada pekerja di PPU (Pengantongan Pupuk Urea) I PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang dengan Metode *Quick Exposure Check* (QEC).
3. Menentukan kategori tingkat paparan risiko (*exposure level*) postur kerja pada pekerja di PPU (Pengantongan Pupuk Urea) I PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang berdasarkan bagian tubuh pekerja.
4. Mendapatkan total *exposure score* dari perhitungan Metode *Quick Exposure Check* (QEC) pada pekerja di PPU (Pengantongan Pupuk Urea) I PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.
5. Memberikan saran pencegahan dan penurunan risiko keluhan *musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di PPU (Pengantongan Pupuk Urea) PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti**

1. Peneliti mendapatkan ilmu pengetahuan yang lebih luas, menambah wawasan baru serta pengalaman terkait dengan penelitian di bidang Keselamatan dan Kesehatan

Kerja terutama di bagian penilaian risiko ergonomi yaitu analisis postur kerja dengan metode *Quick Exposure Check* (QEC).

2. Hasil penelitian merupakan syarat untuk mendapatkan gelar sarjana kesehatan masyarakat.

#### **1.4.2 Manfaat Bagi Fakultas**

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bacaan bagi mahasiswa untuk menambah ilmu pengetahuan terkhusus untuk penilaian risiko ergonomi untuk analisis postur kerja dengan metode *Quick Exposure Check* (QEC).
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah untuk melaksanakan penelitian lanjutan atau penelitian yang sejenis untuk waktu yang akan datang.

#### **1.4.3 Manfaat Bagi Perusahaan**

Mendapatkan saran dalam upaya pencegahan dan penurunan risiko keluhan *musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di PPU (Pengantongan Pupuk Urea) PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

#### **1.5.1 Ruang Lingkup Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di bagian PPU (Pengantongan Pupuk Urea) I PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.

#### **1.5.2 Ruang Lingkup Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan dalam rentan waktu Maret – Juni

#### **1.5.3 Ruang Lingkup Keilmuan**

Lingkup keilmuan dalam penelitian ini meliputi penilaian risiko ergonomi dengan analisis postur kerja pada pekerja di bagian PPU (Pengantongan Pupuk Urea) I PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggrianti, S. M., Kurniawan, B., & Widjasena, B. 2017, 'Hubungan Antara Postur Kerja Berdiri Dengan Keluhan Nyeri Kaki Pada Pekerja Aktivitas Mekanik Section Welding Di Pt. X', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, vol. 5, no. 5, Oct., pp 369–377.
- Angrave, D., Charlwood, A., & Wooden, M. 2014, 'Social Science & Medicine Working time and cigarette smoking : Evidence from Australia and the United Kingdom', *Social Science & Medicine*, vol. 112, Jul., pp 72–79.
- Armstrong, T. J. et.al. 1996, 'Musculoskeletal Disorders: Work-related Risk Factors and Prevention', *International Journal of Occupational and Environmental*, vol. 2, no. 3, Jul., pp 239–246.
- Asali, A., Widjasena, B., & Kurniawan, B. 2017, 'Hubungan Tingkat Pengahayaan dan Postur Kerja dengan Keluhan Nyeri Leher Operator Jahit PO. Seventeen Glory Salatiga', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, vol. 5, no. 5, Dec., pp 10–20.
- Bridger, R. S. 2003, *Introduction to Ergonomics*. Taylor & Francis, London.
- Brown, R., & Li, G. 2003, 'The Development of Action Levels For The Quick Exposure Check (QEC) System', *Contemporary Ergonomics*, vol. 1, Jun., pp 41–46.
- Bureau of Labour Statistics. 2018, 'Injuries, Illness, and Fatalities', Dari: <https://www.bls.gov/iif/soii-chart-data-2017.htm>.[24 Nov 2019]
- Cárdenas, E. R. et.al. 2018, 'Ergonomic Evaluation of Positions, Postures and Work Methods Using Ergoapp Software', *International Journal of Recent Scientific Research*, vol. 9, no. 11, Nov., pp 29617–29625.
- Charles, L. E. et al. 2017, ' Vibration and ergonomic exposures associated with musculoskeletal disorders of the shoulder and neck', *Safety and Health at Work*, Oct., pp 1-22.
- David, G., Woods, V., & Buckle, P. 2005, *Further development of the usability and validity of the Quick Exposure Check ( QEC )*. Ergonomics Research Report 211, Guildford.

- David, G. et.al. 2008, 'The development of the Quick Exposure Check ( QEC ) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders', *Applied Ergonomics*, vol. 39, no. 1, Feb., pp 57–69.
- Diana, R. S. 2012, *Hubungan Sikap Kerja Berdiri dengan Keluhan Musculoskeletal pada Pekerja bagian Weaving di PT Delta Merlin Dunia Tekstil Kebakkramat Karanganyar*, [Skripsi]. Program Diploma IV Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Dinar. A. et al. 2017, 'Analysis of Ergonomic Risk Factors in Relation to Musculoskeletal Disorder', *International Conference of Occupational Health and Safety (ICOHS-2017)*, Jun., pp 16 - 29.
- Symptoms in Office Workers
- Evadarianto, N., & Dwiyanti, E. 2017, 'Postur Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Manual Handlingbagian Rolling Mill', *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, vol. 6. no.1, Mar., pp 97–106.
- Fajri, P. N., & Yuantari, M. C. 2015, 'Faktor-Faktor Sekunder yang Berhubungan dengan Keluhan Musculoskeletal Pekerja Laundry di Kelurahan Muktiharjo Kidul Semarang', [Skripsi]. Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.
- Forde, M. S., Punnett, L., & David, H. 2001, 'Pathomechanisms of Work- Related Musculoskeletal Disorders : Conceptual Issues', *Ergonomics*, vol. 45, no. 9, Sept., pp 619–630.
- Hancock, P. A., & Diaz, D. D. 2002, 'Ergonomics as a Foundation for Science of Purpose', *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, vol.3, no.2, Sept., pp 115–123.
- Hignett, S., & Mcatamney, L. 2000, 'Rapid Entire Body Assessment ( REBA )', *Applied Ergonomics*, vol. 31, no. 2, Apr., pp 201–205.
- Hilbrecht, M., & Wells, R. 2015, 'How Compatible are Participatory Ergonomics Programs with Occupational Health and Safety Management Systems?', *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, vol. 41, no. 2, Mar., pp 111–123.

- Humantech Inc. (1996). *Applied Ergonomic Training Manual*. Protector and Gamble Inc, Berkeley Vale Australia.
- International Labour Organization. 2019, 'Safety and Health at Work'. Dari: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--en/index.htm>. [24 Nov 2019]
- Imbeau, D. et.al. 2015, 'Influence of musculoskeletal pain on workers' ergonomic risk-factor assessments', *Applied Ergonomics*, vol. 49, Jul., pp 1–7.
- Infrastructure Health and Safety Association. 2014, *Musculoskeletal disorders (MSDs) — Risk factors*. IHSA's Safety Talk, Ontario.
- International Ergonomics Association. 2019, 'Whats is Ergonomics?'. Dari: [iea.cc/whats/index.html](http://iea.cc/whats/index.html). [24 Nov 2019]
- International Labour Organization. 2013, *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Keselamatan dan Kesehatan Sarana untuk Produktivitas*. SCORE, Jakarta.
- Jalajuwita, R. N., & Paskarini, I. 2015, 'Hubungan Posisi Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Unit Pengelasan Pt. X Bekasi', *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, vol. 4, no. 1, Jan-Jun., pp 33-42
- Karhu, O., Kansi, P., & Kuorinka, I. 1977, 'Correcting working postures in industry : A practical method for analysis', *Applied Ergonomics*, vol. 8, no. 4, Dec., pp 199–201.
- Kementerian Kesehatan RI. 2013, *Riset Kesehatan Dasar*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Jakarta.
- Khofiyya, A. N., Suwondo, A., & Jayanti, S. 2019, 'Hubungan Beban Kerja, Iklim Kerja dan Postur Kerja terhadap Keluhan Musculoskeletal pada Pekerja Baggage Handling Service Bandara', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, vol. 7, no. 4, Oct., pp 619-625.
- Kilbom, A. 1994, 'Repetitive Work of the Upper Extremity : Part II - The Scientific Basis (Knowledge Base) for the Guide', *Industrial Ergonomics*, vol. 14, no. 1-2, Agust., pp 59–86.
- Kulkarni, V. S., & Devalkar, R. V. 2018, 'Postural analysis of building construction workers using ergonomics', *International Journal of Construction Management*,

- vol. 19, no. 6. Mar., 464-471.
- Kurniawan, B., Jayanti, S., & Setyaningsih, Y. 2008, 'Faktor Risiko Kejadian Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada Wanita Pemetik Melati di Desa Karangcengis, Purbalingga', *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*, vol. 3, no. 1, Mar., 31-37.
- Kurniawidjaja, L. M. 2010, *Teori dan Aplikasi Kesehatan Kerja*. UI Press, Jakarta.
- Li, G., & Buckle, P. 1998, 'A Practical Method for the Assessment of Work-Related Musculoskeletal Risks - Quick Exposure Check (QEC)', *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, vol. 42, no. 19, Oct., 1351-1355
- Li, G., & Buckle, P. 1999, 'Current Techniques for Assessing Physical Exposure to Work-Related Musculoskeletal Risks , with Emphasis on Posture-Based Methods', *Ergonomics*, vol. 42, no. 5, August., pp 674–695.
- Limerick, R. B. 2018, 'Participatory ergonomics : Evidence and Implementation Lessons', *Applied Ergonomics*, vol. 68, Apr., pp 289–293.
- Lincoln, A. E. et.al. 2003, 'The Effect of Cigarette Smoking on Musculoskeletal-Related Disability Study Design and Cohort Definition' *American Journal of Industrial Medicine*, vol. 43, no. 4, Apr., pp 337–349.
- Lu, J., Twu, L., & Wang, M. J. 2015, ' Risk assessments of work-related musculoskeletal disorders among the TFT-LCD manufacturing operators', *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 52, Mar., pp 40–51.
- Lu, S. et.al. 2019, 'Vertical Vibration Frequency and Sitting Posture Effects on Muscular Loads and Body Balance', *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 74, Nov., pp 1–7.
- Macdonald, W., & Oakman, J. 2015, 'Requirements for more effective prevention of work-related musculoskeletal disorders', *BMC Musculoskeletal Disorders*, vol. 16, no, 293, Oct., pp 1–9.
- Madan, I., & Robert, P. 2015, 'Best Practice & Research Clinical Rheumatology The management of musculoskeletal disorders in the workplace', *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, vol. 9, no. 3, Jun., pp 1–11.
- Madani, D. Al, & Dababneh, A. 2016, 'Rapid Entire Body Assessment : A Literature

- Review' *American Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 9, no. 1, Feb., pp 107–118.
- Moeleong, P. D. L. J. 2015, *Metodologi Penelitian Kualitatif*. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Mohan, S. B. 2018, 'Identifying and Controlling Ergonomic Risk Factors in Construction' *Journal of Ergonomics*, vol. 8, no. 4, pp 1–5.
- Moray, N. 1995, 'Ergonomics and the Global Problems of the Twenty-First Century'. *Journal Ergonomics*, vol. 38, no. 3, Apr., pp 1691–1707.
- Muslim, K., & Nussbaum, M. A. 2015, 'Musculoskeletal symptoms associated with posterior load carriage: An assessment of manual material handling workers in Indonesia', *Work*, vol. 51, no. 2, Jan., pp 205–213.
- Mutiah, A., Setyaningsih, Y., & Jayati, S. 2013, 'Analisis Tingkat Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) dengan The Brief Survey dan Karakteristik Individu Terhadap Keluhan MSDs Pembuat Wajan Di Desa Cepogo Boyolali', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, vol. 2, no.2, Apr., pp 1–15.
- Nasrull, M. et.al. 2017, 'Ergonomic Risk Factors associated with Musculoskeletal Disorders in Ergonomic Risk Factors Associated with Musculoskeletal Disorders in Computer Workstation', *International Journal of Applied Engineering Reserch*, vol. 12, no. 7, pp 1355–1359.
- Nino, B. P., Widjasena, B., & Ekawati. 2018, 'Hubungan Tingkat Risiko Ergonomi dan Beban Angkut Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pabrik Pemotongan Kayu X Mranggen, Demak', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, vol. 6, no. 5, Oct., pp 494–501.
- NIOSH. (1997). *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors*. NIOSH, Centre of Disease Control and Prevention.
- NIOSH. (2017). *Learn Who is at Risk For Work Related Musculoskeletal Disorders (WMSDS)*. NIOSH, Centre of Disease Control and Prevention.
- Nudes, I. L., & Bush, P. M. 2012, 'Work-Related Musculoskeletal Disorders Assessment and Prevention', *Ergonomics - A System Approach*. InTech.
- Nurmianto, E., Ciptomulyono, U., & Kromodihardjo, S. 2015, 'Manual Handling

- Problem Identification in Mining Industry : an Ergonomic Perspective', *Procedia Manufacturing*, vol. 4, pp 89–97.
- Oliv, S. 2019, 'The Quick Exposure Check ( QEC ) — Inter-rater reliability in total score and individual items', *Applied Ergonomics*, vol.76, Feb., pp 32–37.
- Park, J., Kim, Y., & Han, B. 2018, 'Work Sectors with High Risk for Work-Related Musculoskeletal Disorders in Korean Men and Women', *Safety and Health at Work*, vol. 9, no. 1, Mar., pp 75–78.
- Patton, M. Q. 1978, *Qualitative Evaluation Methods*. SAGE Publications, California.
- Penkala, S., El-debal, H., & Coxon, K. 2018, 'Work-related musculoskeletal problems related to laboratory training in university medical science students : a cross sectional survey', *BMC Public Health*, vol. 18, no.1208, Oct., pp 1–9.
- Putri, B. A. 2019, 'The Correlation between Age , Years of Service , and Working Postures and the Complaints of Musculoskeletal Disorders', *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, vol. 8, no. 2, August., pp 187–196.
- Ramadhiani, K. F., Widjasena, B., & Jayanti, S. 2017, 'Hubungan Durasi Kerja, Frekuensi Repetisi dan Sudut Bahu dengan Keluhan Nyeri Bahu pada Pekerja Batik Bagian Canting di Kampoeng Batik Laweyan Surakarta', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, vol. 5, no.5, Oct., pp 215–226.
- Restuputri, D. P., Baroto, T., & Enka, P. 2017, 'Analisis Postur Kerja Terkait Musculoskeletal Disorders ( MSDS ) pada Pengasuh Anak', Prosiding SNTI Dan Satelit. Malang, pp. 265–271.
- Riihimaki, H. 1991, 'Low Back Pain, Its Origin and Risk Indicators', *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, vol. 17, no. 2, Apr., pp 81–90.
- Rosalina, S. D. 2011, *Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Musculoskeletal Disorders Segmen Lengan, Bahu dan Kaki pada Pekerja Tenun Ikat Industri X di Kabupaten Jepara*, [Skripsi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rostykus, B. W. G., Ip, W., & Dustin, J. A. 2016, 'Managing Ergonomics Applying ISO 45001 as a Model', *American Society of Safety Engineers*, vol. 61, no. 12, Dec., pp 34–43.

- Santoso, H., Kusmindari, C. D., & Renilaili. 2017, 'Rancangan Sistem Kerja dengan Metode Resiko Ergonomik dalam Meningkatkan Output Kerja', pp 1–14.
- Septiawati, D., Hasyim, H., & Najmah. (2013). Faktor Risiko Ergonomi Saat Mengetik dan Hubungannya dengan Carpal Tunnel Syndrome. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, vol. 4, no. 3, Nov., pp 237–244.
- Serrano, N. B. et.al. 2019, 'Identification of Gender Differences in the Factors Influencing Shoulders, Neck and Upper Limb MSD by Means of Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS)', *Applied Ergonomics*, vol. 82, Jan., pp 1–11.
- Setyowati, Widjasena, B., & Jayanti, S. 2017, 'Hubungan Beban Kerja, Postur dan Durasi Jam Kerja dengan Keluhan Nyeri Leher pada Porter di Pelabuhan Penyeberangan Ferry Merak-Banten', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, vol. 5, no. 5, Oct., pp 356–368.
- Shah, S. S. 2016, Stay Fit and Healthy: Ergonomics. *Journal of Advanced Medical and Dental Science Research*, vol. 4, no. 6, Nov-Dec., pp 167–170.
- Sugiono, wijayanto putro, W., & indah kartika sari, S. 2018, *Ergonomi untuk Pemula (Prinsip Dasar dan Aplikasinya)*. UB press, Malang.
- Suma'mur, P. 2009, *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. CV Sagung Seto, Jakarta.
- Susanti, N., Hartiyah, & Kuntowato, D. 2015, 'Hubungan Berdiri Lama Dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah Miogenik Pada Pekerja Kasir di Surakarta', *Jurnal Pena Medika*, vol. 5, no. 1, Dec., pp 60–70.
- Tarwaka, Bakri, S.H.,& Sudajeng, L. 2005, *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerjadan produktivitas*. UNIBA Press, Solo.
- Tarwaka. 2010, *Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Harapan Press, Surakarta.
- Tarwaka. (2014). *Ergonomi Industri*. Harapan Press, Surakarta.
- UCLA Labor Occupational Safety and Health Program. 2019, 'Finding Solutions to Work-Related Musculoskeletal Injury and Discomfort'. Dari: <https://losh.ucla.edu/ergonomics/>. [24 Nov 2019]

- United Nations Industrial Development Organization. 2015, *Introduction to UNIDO Inclusive and Sustainable Industrial Development*. UNIDO, Austria.
- Verina, Y. D. 2006. *Hubungan Karakteristik Pekerja, Frekuensi Gerakan Berulang dan Faktor Kesehatan Kejadian Carpal Tunnel Syndrome pada Pemotik Melati*, [Skripsi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Semarang.
- Waluyo, L., Ekberg, K., & Eklund, J. 2015, 'Assembly work in Indonesia and in Sweden — Ergonomics , Health and Satisfaction', *Journal Ergonomics*, vol. 39, no. 2, Apr., pp 199-212.
- Wardana, E. R., Jayanti, S., & Ekawati. 2018, 'Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada Pekerja Unit Assembling PT X Kota Semarang Tahun 2018', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, vol.6, no. 5, Oct., pp 502–509.
- Watuseke, A. M., Pinontion, O., & Boky, H. 2016, *Hubungan Antara Lama Kerja dan Beban Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal pada Pekerja Pencari Besi Bekas di Kelurahan Talikuran Utara*. vol. 6, no.2, pp 37–44.
- Werner, R. A. et.al. 1994, 'The Relationship Between Body Mass Index and the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome', *Muscle and Nerve*, vol. 17, no. 6, Jun., pp 632-636.
- WHO. 2019, 'Musculoskeletal Condition', Dari: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>. [24 Nov 2019]
- Wicaksono, R. E., Suroto, & Widjasena, B. 2016, 'Hubungan Postur, Durasi dan Frekuensi Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal Akibat Penggunaan Laptop pada Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Diponegoro', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, vol. 4, no. 3, Aug., pp 568–580.
- Wijaya, A. T., Darwita, R. R., & Bahar, A. 2011, 'The Relation between Risk Factors and Musculoskeletal Impairment in Dental Students: a Preliminary Study', *Journal of Dentistry Indonesia*, vol 18, no. 2, pp 33–37.
- Wilson, J. R. 2000, 'Fundamentals of Ergonomics in Theory and Practice', *Applied Ergonomics*, vol. 31, no. 6, Dec., pp 557–567.
- Zare, M. et.al. 2015, 'Does Ergonomics Improve Product Quality and Reduce Costs ?

A Review Article', *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing and Service Industries*, vol. 26, no. 2, Apr., pp 1–19.