

# **TESIS**

## **ANALISIS RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA PEKERJA SEISMIK DI PROVINSI SUMATERA SELATAN**



OLEH :

NAMA : PURNOMO JAROD MASRUDIN  
NIM : 10012682024002

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT (S2)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

# TESIS

## **ANALISIS RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA PEKERJA SEISMIK DI PROVINSI SUMATERA SELATAN**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar (S2)  
Magister Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



OLEH :

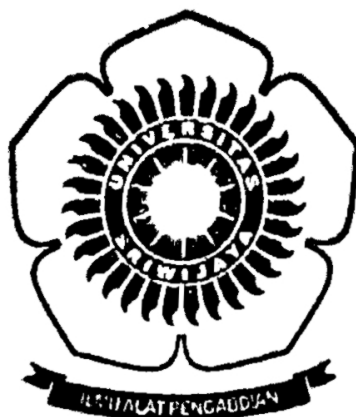
NAMA : PURNOMO JAROD MASRUDIN  
NIM : 10012682024002

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT (S2)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

## **TESIS**

# **ANALISIS RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA PEKERJA SEISMIK DI PROVINSI SUMATERA SELATAN**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar (S2)  
Magister Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya**



**OLEH :**

**NAMA : PURNOMO JAROD MASRUDIN  
NIM : 10012682024002**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT (S2)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN MUSCULOSKELETAL  
DISORDERS (MSDs) PADA PEKERJA SEISMIK DI PROVINSI  
SUMATERA SELATAN**

**TESIS**

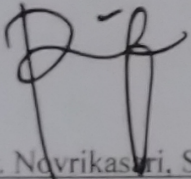
Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Magister Kesehatan Masyarakat (M.K.M)

**OLEH :**

**NAMA : PURNOMO JAROD MASRUDIN**  
**NIM : 10012682024002**

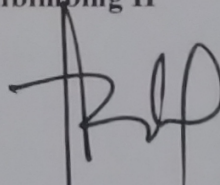
Palembang, 21 November 2022

**Pembimbing I**



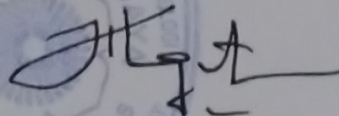
Dr. Novrikasri, S.K.M., M.Kes  
NIP. 197811212001122002

**Pembimbing II**



Prof. Dr. Yuanita Windusari, S.Si., M.Si  
NIP. 196909141998032002

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat**  
**Universitas Sriwijaya**



Dr. Mishaniarti, S.K.M., M.K.M  
NIP. 197606092002122001



## HALAMAN PERSETUJUAN

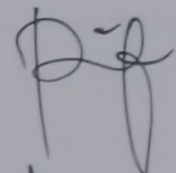
Karya tulis ilmiah berupa Tesis dengan judul “Analisis Risiko Ergonomi dan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Seismik di Provinsi Sumatera Selatan” telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Tesis Program Studi Magister (S2) Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 04 Agustus 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai dengan masukan Panitia Sidang Ujian Tesis Program Studi Magister (S2) Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

Palembang, 21 November 2022

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tesis

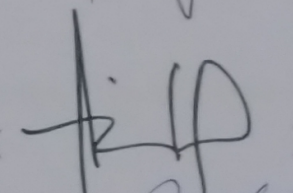
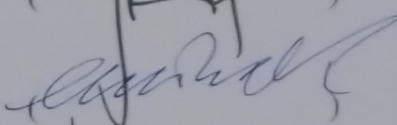
Ketua:

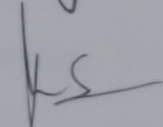
1. Dr. Novrikasari, S.K.M., M.Kes  
NIP. 197811212001122002

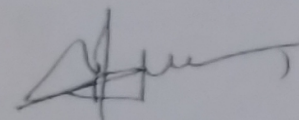
(  )

Anggota:

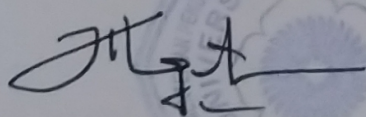
2. Prof. Dr. Yuanita Windusari, S.Si., M.Si  
NIP. 196909141998032002
3. Prof.dr. Tan Malaka, MOH., DrPH., SpOK., HIU  
NIP. 194603311973071001
4. Dr. Rico Januar Sitorus, SKM., M.Kes (Epid)  
NIP. 198101212003121002
5. Dr. Pitri Noviadi, S.Pd., M.Kes  
NIP. 197011301993031001

(  )  
(  )

(  )

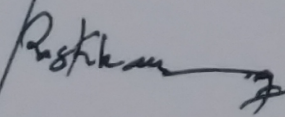
(  )

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat**



**Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.K.M**  
**NIP. 197606092002122001**

**Koordinator Program Studi**  
**S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat**

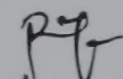
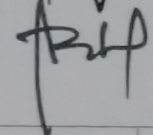



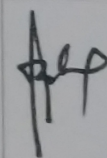
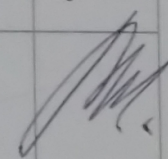
**Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes**  
**NIP. 197109271994032004**



MATRIK PERBAIKAN UJIAN TESIS

Nama Mahasiswa : Purnomo Jarod Masrudin  
 NIM : 10012682024002  
 Program Studi : Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat (IKM)  
 BKU : Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)  
 Judul Tesis : Analisis Risiko Ergonomi dan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Seismik di Provinsi Sumatera Selatan  
 Pembimbing : 1. Dr. Novrikasari, S.K.M., M.Kes  
 2. Prof. Dr. Yuanita Windusari, S.Si., M.Si

()  
 ()

No.	Dosen Pembimbing/ Penguji	Saran dan Masukan	Keterangan	Paraf
1.	Dr. Novrikasari, S.K.M., M.Kes	Agar diselesaikan penelitian tepat waktu		
2.	Prof. Dr. Yuanita Windusari, S.Si., M.Si	Penyelesaian penelitian ini tidak hanya menjadi syarat menyelesaikan studi namun luaran hasil penelitian juga penting bagi prodi K3 FKM		
3.	Prof.dr. Tan Malaka, MOH., DrPH., SpOK., HIU. :	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kelemahan REBA adalah lifting, jadi harus dikompensasi dengan metode pengukuran yang lain. Dipilih metode pengukuran lifting yaitu WAC.</li> <li>REBA baca literatur dari sumber asli.</li> <li>Penulisan masalah lebih dipertajam.</li> <li>Bagaimana cara mengukur faktor ergonomi tidak diukur REBA nya, hanya workstation nya saja berdasarkan similar exposure group.</li> <li>Literature review REBA agar dipersingkat, metode pengukuran REBA sebagai detail letakkan di lampiran.</li> <li>Hipotesis berhubungan dengan pekerjaan, tidak bisa dilakukan dengan analisis bivariat. Dilakukan dengan analisis model linier ganda.</li> </ul>		



No.	Dosen Pembimbing/ Penguji	Saran dan Masukan	Keterangan	Paraf
4.	Dr. Pitri Noviadi, S.Pd., M.Kes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Background masalah agar lebih dipertajam.</li><li>• Perhatikan deduksi induksi.</li><li>• Tuliskan ilustrasi kerja seismik.</li><li>• Kuatkan elaborasi artikel.</li></ul>		
5.	Dr. Rico J. Sitorus, S.K.M., M.Kes (Epid).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Risiko ergonomi sebagai variabel independent diukur terhadap keluhan MSDs.</li><li>• Kerangka teori fokus mana dependen dan mana independent variabel.</li><li>• Penulisan landasan teori lengkapi dengan sumber pustaka supaya tidak terdeteksi plagiasi tinggi.</li><li>• Daftar pustaka Mc Attamney belum tercantum.</li><li>• Hipotesis : menganalisis hubungan antara ergonomi keluhan musculoskeletal.</li><li>• Rumus sampel diperbaiki.</li><li>• Perbaiki kriteria inklusi dan eksklusi.</li><li>• Validasi instrumen pastikan sebagai gold standard.</li></ul>		

Palembang, 21 November 2022  
Kaprodik S2 IKM.  
  
Dr. Kostika Flora, S.Kep., M.Kes  
NIP.19710927 199403 2 004

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Purnomo Jarod Masrudin

NIM : 10012682024002

Judul Tesis : Analisis risiko ergonomi dan keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada pekerja seismik di Provinsi Sumatera Selatan

Menyatakan bahwa hasil tesis saya merupakan hasil karya sendiri di dampingi oleh tim pembimbing dan bukan hasil penjiplak/ *plagiat*. Apabila ditemukan penjiplakan/ *plagiat* dalam tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademi dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa unsur paksaan dari siapapun.



Palembang, November 2022



Purnomo Jarod Masrudin

NIM 10012682024002



## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Purnomo Jarod Masrudin  
NIM : 10012682024002  
Judul Tesis : Analisis risiko ergonomi dan keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada pekerja seismik di Provinsi Sumatera Selatan

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam satu (1) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam hal ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada unsur paksaan dari siapapun.

Palembang, November 2022



Purnomo Jarod Masrudin

NIM 10012682024002

*OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY  
MASTER STUDY PROGRAM (S2) PUBLIC HEALTH SCIENCE  
FACULTY OF PUBLIC HEALTH  
SRIWIJAYA UNIVERSITY*

*Scientific writing in the form of Thesis*

*August 02<sup>nd</sup>, 2022*

*Purnomo Jarod Masrudin; Supervised by Novrikasari and Yuanita Windusari*

*Ergonomic Risk Analysis and Complaints of Musculoskeletal Disorders (MSDs) in Seismic Workers in South Sumatra Province*

*Abstract*

*Seismic survey is a method used during the exploration phase of oil and gas development. Musculoskeletal Disorders are complaints of the skeletal muscle that is felt by a person ranging from mild complaints to severe complaints which generally occur because of too long loading duration and too much stretching of muscles.*

*The study was conducted on seismic workers in South Sumatra Province using a quantitative cross-sectional analytical study with a population of 702 workers. This research analyzes the topography, drilling and recording team workstations. This study used the Rapid Entire Body Assessment (REBA) survey tools, the Washington Administrative Code (WAC) and the Nordic Body Map (NBM) questionnaire. This method is intended to determine the relationship between the independent variables (age, years of service, smoking habits, physical fitness and nutritional status and work anthropometry) with the dependent variable Musculoskeletal Disorders complaints.*

*All types of work related to Musculoskeletal Disorders complaints in oil and gas seismic workers. There is a relationship between age, years of service, smoking habits, physical fitness and nutritional status and occupational anthropometry with complaints of Musculoskeletal Disorders in oil and gas seismic workers. Based on the activities of oil and gas seismic workers, the REBA analysis results obtained 16 (80%) workstations with very high risk. In WAC analysis, there are 4 (20%) workstations which are WMSDs.*

*Key: Ergonomic, WMSDs, seismic*

KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA  
PROGRAM STUDI MAGISTER (S2) ILMU KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
Karya tulis ilmiah berupa Tesis  
02 Agustus 2022

Purnomo Jarod Masrudin; Dibimbing oleh Novrikasari dan Yuanita Windusari  
Analisis Risiko Ergonomi dan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja  
Seismik di Provinsi Sumatera Selatan

#### ABSTRAK

Salah satu kegiatan hulu migas dalam usaha mencari cadangan migas yaitu survey seismik. Salah satu masalah kesehatan yang paling sering diderita oleh pekerja dalam kegiatan ini adalah gangguan muskuloskeletal berupa keluhan pada bagian otot rangka yang dirasakan seseorang mulai dari keluhan yang sangat ringan hingga sangat sakit.

Penelitian dilakukan pada pekerja seismik di Provinsi Sumatera Selatan menggunakan metode kuantitatif studi analitik cross sectional dengan jumlah populasi 702 pekerja. Penelitian ini melakukan analisis pada workstation tim topografi, drilling dan recording. Penelitian ini menggunakan tools survey Rapid Entire Body Assessment (REBA), Washington Administrative Code (WAC) dan kuesioner Nordic Body Map (NBM) untuk melihat keluhan nyeri pada pekerja seismik migas. Metode ini dimaksudkan untuk mengetahui hubungan antara variabel independen (umur, masa kerja, kebiasaan merokok, kebugaran jasmani serta status gizi dan antropometri pekerjaan) dengan variabel dependen keluhan Musculoskeletal Disorders.

Semua jenis pekerjaan berhubungan dengan keluhan Musculoskeletal Disorders pada pekerja seismik migas. Terdapat hubungan antara umur, masa kerja, kebiasaan merokok, kebugaran jasmani serta status gizi dan antropometri pekerjaan dengan keluhan Musculoskeletal Disorders pada pekerja seismik migas. Berdasarkan aktivitas pekerja seismik migas, hasil analisis REBA didapatkan 16 (80%) workstation dengan risiko yang sangat tinggi. Pada analisis WAC terdapat 4 (20%) workstation yang merupakan WMSDs.

Kunci: ergonomi, WMSDs, seismik

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan proposal ini tepat pada waktunya.

Adapun judul dari tesis ini adalah “Analisis Risiko Ergonomi dan Keluhan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* Pada Pekerja Seismik di Provinsi Sumatera Selatan”. Tesis ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan kewajiban untuk mendapatkan gelar Magister Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Program Studi S2 Ilmu kesehatan Masyarakat, BKU Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Universitas Sriwijaya Palembang.

Proses penulisan dan penyelesaian tesis ini dapat berjalan dengan baik karena adanya dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H Anis Saggaf, M.S.C.E., selaku rektor Universitas Sriwijaya
2. Ibu Dr. Misnaniarti, S.K.M.,M.K.M, selaku dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
3. Ibu Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes., selaku Ketua Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat
4. Ibu Dr. Novrikasari, SKM., M.Kes, selaku pembimbing I
5. Ibu Prof. Dr. Yuanita Windusari, S.Si., M.Si, selaku pembimbing II
6. Bapak Prof.dr. Tan Malaka, MOH., DrPH., SpOK., HIU., selaku penguji I
7. Bapak Dr. Rico Januar Sitorus, SKM., M.Kes (Epid), selaku penguji II
8. Bapak Dr. Pitri Noviadi, S.Pd., M.Kes, selaku penguji III
9. Istri tercinta Ruri Fitriyani M.Psi, Psikolog
10. Rekan-rekan Angkatan 2020 Program Studi S2 IKM Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu selama pendidikan dan penulisan proposal ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih terdapat kekurangan. Sehingga, penulis mengharapkan masukan bagi tesis ini dan penulis tetap berharap kiranya tesis ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri maupun bagi pihak lain.

Palembang, November 2022



Purnomo Jarod Masrudin

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada 12 Januari 1989 di Desa Mutihan, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah. Putra dari Bapak Alm. Mahmudi dan Ibu Alm. Kuntiwati yang merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 1 Gesikan Gantiwarno Klaten pada tahun 2000. Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Prambanan Klaten pada tahun 2003. Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Klaten pada tahun 2006. Pada tahun 2006 melanjutkan pendidikan di Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Kimia dan tamat tahun 2011.

Pada tahun 2011 penulis bekerja sebagai *Operation Engineer* di Pembangkitan Jawa Bali Unit #3 dan #4 kemudian tahun 2012 diterima Program Bimbingan Profesi Sarjana (BPS) Pertamina EP pada fungsi *Health Safety Security Environment (HSSE)*. Pada tahun 2021 karena perubahan struktur organisasi Pertamina menjadi  *Holding*, penulis dipindahtugaskan di Pertamina EP Cepu (PEPC) Regional 4 Zona 13 dengan posisi *Assistant Manager Environmental* sampai sekarang.

Penulis tercatat sebagai mahasiswa pada Program Studi Pascasarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat, Bidang Kajian Utama Keselamatan dan Kesehatan Kerja (BKU K3) Universitas Sriwijaya Palembang pada tahun 2020.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS</b> .....	v
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>DAFTAR ISTILAH, SINGKATAN DAN LAMBANG</b> .....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN</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 .....	8
1.4.1. Bagi Pekerja .....	8
1.4.2. Bagi Perusahaan .....	8
1.4.3. Bagi Pemerintah Daerah .....	8
1.4.4. Bagi Institusi Pendidikan .....	8
1.4.5. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Seismik Migas .....	9
2.2. Ergonomi .....	15
2.2.1. Definisi Ergonomi .....	15
2.2.2. Manfaat Ergonomi .....	16
2.2.3. Prinsip Dasar Ergonomi .....	17
2.2.4. Sistem Dalam Ergonomi .....	19
2.3. Angkat Angkut ( <i>Manual Handling</i> ) .....	20
2.3.1. Faktor Risiko Dominan .....	21
2.3.2. Efek Pekerjaan <i>Manual Handling</i> .....	23
2.3.3. Cara Mengangkat yang Benar .....	23
2.4. <i>Musculoskeletal Disorders (MSDs)</i> .....	24
2.4.1. Sistem Musculoskeletal .....	24
2.4.2. Pengertian Gangguan Muskuloskeletal .....	25
2.4.3. Gejala Gangguan Muskuloskeletal .....	26
2.4.4. Faktor Penyebab Keluhan Muskuloskeletal .....	27
2.4.5. Jenis-jenis <i>Musculoskeletal Disorders (MSDs)</i> .....	28

2.5. Faktor Risiko Ergonomi Terkait <i>MSDs</i> .....	30
2.5.1. Faktor Fisik.....	30
2.5.2. Faktor Risiko Individu.....	32
2.5.3. Faktor Lingkungan .....	35
2.5.4. Faktor Psikososial.....	37
2.6. Metode Penilaian Postur Kerja .....	37
2.6.1. <i>Rapid Upper Limb Assessment (RULA)</i> .....	38
2.6.2. <i>Rapid Entire Body Assessment (REBA)</i> .....	40
2.6.3. <i>Ovako Working Posture Analysis System (OWAS)</i> ..	42
2.6.4. <i>Quick Exposure Checklist (QEC)</i> .....	43
2.6.5. <i>Nordic Body Map (NBM)</i> .....	44
2.6.6. <i>Washington Administrative Code (WAC)</i> .....	45
2.7. Kerangka Teori .....	47
2.8. Kerangka Konsep.....	48
2.9. Hipotesis .....	49

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Jenis Penelitian.....	50
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	50
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian .....	51
3.3.1. Populasi .....	51
3.3.2. Sampel .....	51
3.3.3. Kriteria Pemilihan Sampel .....	53
3.4. Definisi Operasional .....	55
3.5. Sumber Data, Jenis Data dan Teknik Memperoleh Data...	59
3.5.1. Data Primer.....	59
3.5.2. Data Sekunder .....	59
3.5.3. Instrumen .....	60
3.5.4. Metode Pengumpulan Data .....	60
3.6. Pengolahan Data .....	61
3.7. Uji Validitas dan Reabilitas .....	63
3.8. Analisis Data.....	63
3.8.1. Analisis Univariat.....	63
3.8.2. Analisis Bivariat .....	64
3.8.3. Analisis Multivariat.....	65

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	66
4.2. <i>Workstation</i> .....	71
4.3. Karakteristik Sampel Penelitian.....	74
4.4. Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders (MSDs)</i> .....	76
4.5. Analisis Tingkat Risiko Ergonomi.....	76
4.6. Hubungan Faktor Ergonomi dengan Keluhan <i>MSDs</i> .....	112
4.7. Analisis Hubungan Umur dengan Keluhan <i>MSDs</i> .....	120
4.8. Analisis Hubungan Masa Kerja dengan Keluhan <i>MSDs</i> ...	129
4.9. Analisis Hubungan Merokok dengan Keluhan <i>MSDs</i> .....	136
4.10. Analisis Hubungan Kesegaran Jasmani dengan <i>MSDs</i> ...	143
4.11. Analisis Hubungan Status Gizi dengan Keluhan <i>MSDs</i> ..	152

4.12. Analisis Faktor yang Paling Dominan.....	160
4.13. Pembahasan.....	161
4.13.1. Tingkat Risiko Ergonomi.....	161
4.13.2. Faktor Ergonomi dengan Keluhan MSDs .....	163
4.13.3. Umur dengan Keluhan MSDs .....	164
4.13.4. Masa Kerja dengan Keluhan MSDs.....	166
4.13.5. Kebiasaan Merokok dengan Keluhan MSDs .....	167
4.13.6. Kesegaran Jasmani dengan Keluhan MSDs .....	169
4.13.7. Status Gizi dengan Keluhan MSDs .....	171
4.13.8. Faktor yang Paling Dominan Berhubungan MSDs	172
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
4.1. Kesimpulan .....	174
4.2. Saran .....	175
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>177</b>



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Lembar Kerja REBA .....	40
Gambar 2.2 <i>Nordic Body Map</i> .....	43
Gambar 2.3 Kerangka Teori .....	45
Gambar 2.4 Kerangka Konsep.....	46
Gambar 4.1 Lokasi Seismik Migas .....	63
Gambar 4.2 <i>Workstation</i> Pengukuran Lintasan.....	69
Gambar 4.3 <i>Workstation</i> Pengangkatan <i>Box Total Station</i> .....	71
Gambar 4.4 Analisis Postur Leher.....	71
Gambar 4.5 Analisis Postur Batang Tubuh .....	72
Gambar 4.6 Analisis Postur Kaki .....	72
Gambar 4.7 Analisis Postur Tangan Atas.....	73
Gambar 4.8 Analisis Postur Tangan Bawah.....	73
Gambar 4.9 Analisis Pergelangan Tangan .....	73
Gambar 4.10 <i>Workstation</i> Pengangkatan Prisma Tripod .....	75
Gambar 4.11 Analisis Postur Leher.....	75
Gambar 4.12 Analisis Postur Batang Tubuh .....	75
Gambar 4.13 Analisis Postur Kaki .....	76
Gambar 4.14 Analisis Postur Tangan Atas.....	76
Gambar 4.15 Analisis Postur Tangan Bawah dan Pergelangan Tangan ...	76
Gambar 4.16 <i>Workstation</i> Bongkar Pasang Prisma Tripod.....	78
Gambar 4.17 Analisis Postur Leher.....	78
Gambar 4.18 Analisis Postur Batang Tubuh .....	79
Gambar 4.19 Analisis Postur Kaki .....	79
Gambar 4.20 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	80
Gambar 4.21 <i>Workstation</i> Kru Tebas .....	81
Gambar 4.22 Analisis Postur Leher.....	81
Gambar 4.23 Analisis Postur Batang Tubuh .....	81
Gambar 4.24 Analisis Postur Kaki .....	82
Gambar 4.25 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan.....	82

Gambar 4.26 <i>Workstation</i> Pengangkatan <i>Power Rig 1</i> .....	84
Gambar 4.27 Analisis Postur Leher dan Batang Tubuh .....	84
Gambar 4.28 Analisis Postur Kaki .....	84
Gambar 4.29 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	85
Gambar 4.30 <i>Workstation</i> Pengangkatan <i>Power Rig 2</i> .....	86
Gambar 4.31 Analisis Postur Leher dan Batang Tubuh .....	87
Gambar 4.32 Analisis Postur Kaki .....	87
Gambar 4.33 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	88
Gambar 4.34 <i>Workstation</i> Pengangkatan Pipa .....	89
Gambar 4.35 Analisis Postur Leher dan Batang Tubuh .....	90
Gambar 4.36 Analisis Postur Kaki .....	90
Gambar 4.37 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	91
Gambar 4.38 <i>Workstation</i> Pengangkatan Bensin .....	92
Gambar 4.39 Analisis Postur Leher, Batang Tubuh dan Kaki .....	92
Gambar 4.40 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	93
Gambar 4.41 <i>Workstation</i> Proses <i>Drilling</i> .....	95
Gambar 4.42 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	96
Gambar 4.43 <i>Workstation</i> Pengangkatan <i>DT</i> .....	97
Gambar 4.44 Analisis Postur Leher dan Batang Tubuh .....	98
Gambar 4.45 Analisis Postur Kaki .....	98
Gambar 4.46 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	98
Gambar 4.47 <i>Workstation</i> Pengangkatan <i>DG</i> .....	100
Gambar 4.48 <i>Workstation</i> Pengangkatan <i>Loading Pull</i> .....	101
Gambar 4.49 Analisis Postur Leher, Batang Tubuh dan Kaki .....	102
Gambar 4.50 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	103
Gambar 4.51 <i>Workstation Pre Loading</i> .....	104
Gambar 4.52 Analisis Postur Leher, Batang Tubuh dan Kaki .....	105
Gambar 4.53 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	106
Gambar 4.54 Analisis Postur Leher, Batang Tubuh dan Kaki .....	107
Gambar 4.55 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	108
Gambar 4.56 <i>Workstation Kru Planting</i> .....	110
Gambar 4.57 Analisis Postur Leher, Batang Tubuh dan Kaki .....	110

Gambar 4.58 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	111
Gambar 4.59 <i>Workstation</i> Pengangkatan Blaster .....	112
Gambar 4.60 Analisis Postur Leher, Batang Tubuh dan Kaki .....	112
Gambar 4.61 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	113
Gambar 4.62 <i>Workstation</i> Pembentangan Kabel.....	114
Gambar 4.63 Analisis Postur Leher, Batang Tubuh dan Kaki .....	115
Gambar 4.64 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	116
Gambar 4.65 <i>Workstation</i> Peledakan .....	117
Gambar 4.66 Analisis Postur Leher, Batang Tubuh dan Kaki .....	118
Gambar 4.67 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	118
Gambar 4.68 <i>Workstation Pickup</i> Bangkit Kabel .....	120
Gambar 4.69 Analisis Postur Leher, Batang Tubuh dan Kaki .....	121
Gambar 4.70 Analisis Postur Tangan Atas, Bawah dan Pergelangan .....	122

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Klasifikasi Pekerja Seismik Migas .....	13
Tabel 2.2 Interaksi Dasar dan Evaluasinya dalam <i>Work System</i> .....	18
Tabel 3.1 Tata Waktu Penelitian.....	47
Tabel 3.2 Definisi Operasional .....	50
Tabel 3.3 Standar Kerja Berdasarkan Skor Akhir .....	54
Tabel 4.1 Karakteristik Umum Sampel Penelitian .....	66
Tabel 4.2 Distribusi Keluhan MSDs.....	67
Tabel 4.3 Risiko Ergonomi Berdasarkan Perhitungan REBA.....	68
Tabel 4.4 Analisis REBA Pada <i>Workstation</i> Pengukuran Lintasan .....	70
Tabel 4.5 Analisis REBA dan WAC Pada <i>Workstation</i> Pengangkatan.. <i>Box Total Station</i> .....	74
Tabel 4.6 Analisis REBA pada <i>Workstation</i> Pengangkatan Prisma <i>Tripod</i> .....	77
Tabel 4.7 Analisis REBA pada <i>Workstation</i> Bongkar Pasang Prisma <i>Tripod</i> .....	80
Tabel 4.8 Analisis REBA pada <i>Workstation</i> Kru Tebas.....	83
Tabel 4.9 Analisis REBA dan WAC pada <i>Workstation</i> Pengangkatan <i>Power Rig 1</i> .....	86
Tabel 4.10 Analisis REBA dan WAC pada <i>Workstation</i> Pengangkatan <i>Power Rig 2</i> .....	88
Tabel 4.11 Analisis REBA dan WAC pada <i>Workstation</i> Pengangkatan <i>Pipa</i> .....	91
Tabel 4.12 Analisis REBA pada <i>Workstation</i> Pengangkatan Bensin.....	94
Tabel 4.13 Analisis REBA dan WAC pada <i>Workstation</i> Proses <i>Drilling</i>	97
Tabel 4.14 Analisis REBA dan WAC pada <i>Workstation</i> Pengangkatan <i>Detonator</i> .....	99
Tabel 4.15 Analisis REBA dan WAC pada <i>Workstation</i> Pengangkatan <i>Dayagel</i> .....	100
Tabel 4.16 Analisis REBA dan WAC pada <i>Workstation</i> Pengangkatan	

<i>Loading Pull</i> .....	103
Tabel 4.17 Analisis REBA pada <i>Workstation Pre Loading</i> .....	106
Tabel 4.18 Analisis REBA dan WAC pada <i>Workstation Pengangkatan</i> <i>Baterai</i> .....	109
Tabel 4.19 Analisis REBA pada <i>Workstation Kru Planting</i> .....	111
Tabel 4.20 Analisis REBA dan WAC pada <i>Workstation Pengangkatan</i> <i>Blaster</i> .....	113
Tabel 4.21 Analisis REBA pada <i>Workstation Pembentangan Kabel</i> .....	116
Tabel 4.22 Analisis REBA pada <i>Workstation Peledakan</i> .....	119
Tabel 4.23 Analisis REBA pada <i>Workstation Pick Up Bangkit Kabel</i> ....	122
Tabel 4.24 Analisis Hubungan Antara IPAQ dengan MSDs.....	123
Tabel 4.25 Analisis Hubungan Antara Umur dengan MSDs.....	123
Tabel 4.26 Analisis Hubungan Antara IMT dengan MSDs.....	124
Tabel 4.27 Analisis Hubungan Antara Masa Kerja dengan MSDs .....	125
Tabel 4.28 Analisis Hubungan Kebiasaan Merokok dengan MSDs .....	125
Tabel 4.29 Analisis Hubungan Antara Tim Kerja dengan MSDs .....	126
Tabel 4.30 Kandidat Variabel untuk Analisis Multivariat.....	127
Tabel 4.31 Model Awal Analisis Multivariat .....	127
Tabel 4.32 Model dengan Mengeluarkan Variabel IMT .....	127
Tabel 4.33 Perhitungan Confounding dengan Mengeluarkan Variabel IMT .....	127
Tabel 4.34 Model dengan Mengeluarkan Variabel IPAQ .....	128
Tabel 4.35 Perhitungan Confounding dengan Mengeluarkan Variabel IPAQ.....	128
Tabel 4.36 Model Akhir Kondisi Akhir Pekerja Seismik.....	128

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kerja REBA
- Lampiran 2. Daftar Kuesioner *Nordic Body Map*
- Lampiran 3. Uji Statistik SPSS
- Lampiran 4. Master Tabel

## DAFTAR ISTILAH, SINGKATAN DAN LAMBANG

AL	: <i>Actual Lifting</i>
APD	: <i>Alat Pelindung Diri</i>
AW	: <i>Actual Weight</i>
CDC	: <i>The Centers for Disease Control and Prevention's</i>
CTS	: <i>Carpal Tunnel Syndrome</i>
HAVS	: <i>Hand-Arm Vibration Syndrome</i>
HNP	: <i>Hernia Nucleus Pulposus</i>
HSSE	: <i>Health Safety Security Environment</i>
IEA	: <i>The International Ergonomics Association</i>
ILO	: <i>International Labour Organization</i>
IMT	: <i>Indeks Massa Tubuh</i>
IPAC	: <i>International Physical Activity Questionnaire</i>
LBP	: <i>Low Back Pain Syndrome</i>
MSDs	: <i>Musculoskeletal Disorders</i>
NIOSH	: <i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>
NBM	: <i>Nordic Body Map</i>
OSHA	: <i>Occupational Safety and Health Administration</i>
OWAS	: <i>Ovako Working Postures Assessment System</i>
QEC	: <i>Quick Exposure Check</i>
RULA	: <i>Rapid Upper Limb Assessment</i>
REBA	: <i>Rapid Entire Body Assessment</i>
WAC	: <i>Washington Administrative Code</i>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Gangguan kesehatan dapat timbul dari banyak faktor, salah satunya adalah aspek ergonomi. Salah satu keluhan yang timbul seperti nyeri otot akibat tuntutan tugas pekerjaan, alat kerja dan lokasi kerja yang tidak sesuai dengan kapabilitas kerja ditimbulkan dari sikap kerja yang tidak sesuai. Seperti dijelaskan oleh *International Labour Organization (ILO)* dalam program *The Prevention of Occupational Disease*, terdapat 27 negara di Uni Eropa, penyakit yang paling signifikan berhubungan dengan gangguan kesehatan pekerja adalah *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* (*ILO, 2013*).

Menurut *The International Ergonomics Association (IEA, 2000)*, ergonomi didefinisikan sebagai disiplin ilmu yang dipakai untuk merancang kesejahteraan pekerja seoptimal mungkin dengan memaksimalkan seluruh kinerja sistem melalui penerapan metode, data, prinsip dan teori. Ahli ergonomi berperan mendesain, mengevaluasi tugas, pekerjaan, lingkungan, sistem dan produk agar sesuai dengan kapabilitas dasar seorang pekerja (*Karwowski, 2001*). *The Centers for Disease Control and Prevention's (CDC) National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)* mendefinisikan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* sebagai cedera atau gangguan sistem gerak seorang pekerja akibat kondisi kerja, kegiatan kerja dan kondisi lingkungan.



Minyak dan Gas Bumi (Migas) adalah salah satu sumber energi tidak terbarukan yang menjadi penopang pertumbuhan ekonomi dunia dari dulu sampai sekarang. Kegiatan pertambangan minyak dan gas bumi diatur pemerintah Indonesia melalui Undang-undang nomor 22 tahun 2001 mencakup kegiatan hulu maupun hilir (Kasyunnil Kamal, 2019). Kegiatan awal pencarian cadangan migas dikenal dengan survei seismik, yaitu bagian metode geofisika untuk menentukan sifat dari struktur bawah tanah memanfaatkan perambatan gelombang dan kontras densitas batuan (Pertamina EP, 2018).

Kegiatan seismik di darat wilayah Sumatera Selatan dilakukan di area semak belukar, kebun karet, rawa, danau, pemukiman, kebun jeruk, kebun jagung, kebun ubi, danau, sungai, sawah dan area batubara yang mana area tersebut sulit dijangkau oleh kendaraan operasional sehingga peralatan dan material dibawa oleh pekerja seismik secara manual. Para pekerja seismik sering mengalami masalah kesehatan diantaranya gangguan muskuloskeletal seperti keluhan sakit pada otot rangka akibat beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang lama (Yuliani, 2012).

OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) menyatakan masalah gangguan kesehatan bagi pekerja selain berdampak pada pekerja juga berdampak pada manajemen perusahaan. Dampak tersebut berupa penurunan produktivitas dan kualitas kerja serta tingginya tingkat absensi dan *turnover* pekerja. Pekerja dengan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) akan kehilangan waktu untuk bekerja dan sulit pulih sepenuhnya (Siagian, 2014).

Selama beberapa dekade terakhir untuk menilai faktor-faktor risiko terkait gangguan muskuloskeletal saat bekerja (WMSDs), telah dikembangkan beberapa metode pengamatan. Metode yang pertama kali digunakan adalah *Ovako Working Postures Assessment System* (OWAS) (Karhu *et al*, 1977). Menurut Leuder (1996), Exelsson (1997) dan Gutierrez (1998) dalam Sahu (2010) metode lain untuk analisis postural adalah *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) namun metode ini telah banyak digunakan dalam penelitian dan belum terbukti bisa diaplikasikan secara penuh untuk menilai faktor risiko terkait gangguan muskuloskeletal kegiatan sektor minyak dan gas bumi.

Metode pengamatan lain yang umum digunakan adalah *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan *Quick Exposure Check* (QEC). Penelitian dilakukan oleh Majid Motamedzade pada tahun 2011 untuk membandingkan metode observasi ergonomi REBA dan QEC pada pembebanan postural berdasarkan analisis postur kerja dari sebuah perusahaan oli mesin. Sejumlah 40 pekerjaan dan 123 tugas dianalisis dengan metode REBA dan QEC berdasarkan postur tubuh saat melakukan pekerjaan dan pengangkatan beban berat. Hasil penelitian menunjukkan penilaian REBA risiko rendah 15%, risiko sedang 60% dan risiko tinggi 25% serta penelitian QEC risiko rendah 20%, risiko sedang 50% dan risiko tinggi 30%. Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam 40 pekerjaan yang dipelajari dengan tingkat tindakan hasil observasi REBA dan QEC. Metode observasi REBA dan QEC direkomendasikan untuk melakukan evaluasi risiko gangguan muskuloskeletal saat bekerja dalam industri serupa.

Nyeri muskuloskeletal yang berhubungan dengan pekerjaan disebabkan oleh kondisi fisik yang buruk, gerakan berulang serta situasi lingkungan dan psikologis yang merugikan. Kejadian nyeri tersebut dikaitkan dengan beberapa faktor yaitu pekerjaan fisik yang berat, mengangkat beban berat, postur tubuh yang tidak sesuai dan getaran seluruh tubuh. Penelitian dilakukan oleh Haji Omid Kalte pada tahun 2017 untuk menilai prevalensi nyeri muskuloskeletal dan faktor yang berhubungan dengan pekerjaan pada karyawan di instalasi minyak dan gas lepas pantai di Iran. Data dikumpulkan dengan Kuesioner Muskuloskeletal Nordic dihubungkan dengan faktor terkait pekerjaan seperti jenis *shift* kerja, waktu istirahat dan aktivitas olah raga. Sampel penelitian yaitu 1.157 karyawan di 229 instalasi minyak dan gas lepas pantai Iran Selatan. Kelompok pekerjaan instalasi minyak dan gas lepas pantai yaitu pemeliharaan, pengeboran, administrasi, operasional dan layanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi muskuloskeletal pada leher, bahu, lutut dan pergelangan kaki menunjukkan perbedaan statistik yang signifikan antara pekerja dari kelompok pekerjaan yang berbeda. Ini berarti bahwa kelompok kerja dihadapkan pada berbagai tingkat nyeri muskuloskeletal. Diantara semua kelompok kerja, leher, punggung bawah dan lutut merupakan area nyeri muskuloskeletal yang paling umum. Kelompok pekerjaan pengeboran lebih banyak merasakan nyeri muskuloskeletal di leher dibandingkan dengan kelompok pekerjaan lainnya. Pekerja pengeboran memiliki prevalensi nyeri muskuloskeletal di punggung bawah paling berisiko yaitu 55% diikuti nyeri lutut yaitu 40%. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pekerja kelompok

pemboran lebih banyak mengalami masalah muskuloskeletal dibandingkan dengan kelompok kerja lainnya.

Industri pengeboran minyak pada umumnya dianggap sebagai pekerjaan yang penuh tekanan. Sebagian besar pekerja pengeboran terpapar banyak pemicu stress yang mencakup pemicu stress fisik, psikososial dan ergonomi yang dapat berdampak buruk pada sistem muskuloskeletal pekerja. Penelitian dilakukan oleh Borayek GE pada tahun 2010 di Mesir untuk mengetahui prevalensi keluhan muskuloskeletal pekerja pengeboran minyak di darat, mengidentifikasi faktor risiko pekerjaan, lingkungan dan pribadi serta memperjelas dampak pekerjaan pengeboran minyak di darat dengan kualitas hidup pekerja. Penelitian melibatkan 276 sampel pekerja laki-laki dengan pengambilan data melalui wawancara dan Kuesioner (data pribadi, Muskuloskeletal Nordic, perkiraan beban kerja dan kualitas hidup). Hasil penelitian menunjukkan bahwa keluhan daerah punggung bawah merupakan keluhan terbanyak 31,9% diikuti oleh bahu 28,3%, pergelangan tangan 23,2%, lutut 16,3%, leher 15,2%, kaki 12,3%, paha 10,9%, siku 10,1%, sedangkan keluhan daerah punggung atas adalah yang paling tidak umum 4,7%. Prevalensi pekerja yang mengeluh tertinggi ditemukan pada seksi pemeliharaan 61% diikuti oleh seksi pengeboran 59,1% dan prevalensi terendah pada petugas manajemen rig 35,5%. Prevalensi total gangguan muskuloskeletal pada pekerja pengeboran minyak darat adalah 57,6%. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pekerjaan pengeboran minyak di darat benar-benar disertai dengan risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal yang dipengaruhi oleh beberapa hal yang

berkaitan dengan beban kerja fisik, faktor tekanan kerja, lama bekerja dan kelompok usia.

Penelitian faktor-faktor risiko terkait gangguan muskuloskeletal saat bekerja pada kegiatan seismik industri hulu migas masih jarang dilakukan. Hasil studi pendahuluan di lokasi seismik salah satu wilayah kerja pertambangan migas Provinsi Sumatera Selatan didapatkan bahwa kegiatan seismik tersebut melibatkan *manual handling* oleh pekerja dengan gerakan membungkuk, mengangkat, menurunkan, berjalan dan membawa beban berat yang dilakukan secara berulang-ulang dan tidak ergonomis. Kondisi kerja yang tidak ideal ini berisiko terhadap kejadian kecelakaan dan cedera akibat kerja yang berdampak terhadap terjadinya gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Berdasarkan hasil studi pendahuluan tersebut maka penting untuk dilakukan penelitian tentang analisis risiko ergonomi dan keluhan MSDs pada pekerja seismik di wilayah kerja pertambangan migas Provinsi Sumatera Selatan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Dari data awal di lapangan pelaksanaan pekerjaan seismik selama sekitar 214 hari ditemukan laporan kesehatan berupa sakit kepala sebanyak 158 kali dan keluhan pegal sebanyak 178 kali. Keluhan pegal terjadi pada bagian bahu, punggung atas, lengan, pinggul, paha dan kaki yang ditimbulkan karena kegiatan seismik ini terdapat faktor risiko MSDs yaitu postur tubuh tidak sesuai, repetisi gerakan dan lamanya melakukan kegiatan kerja yang sama secara berulang. Oleh sebab itu perlu dilakukan suatu penilaian terhadap faktor risiko ergonomi dan keluhan MSDs pada pekerja seismik. Rumusan masalah dalam

penelitian ini adalah masih tingginya keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja seismik migas di Provinsi Sumatera Selatan.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1. Tujuan Umum**

Menganalisis risiko ergonomi dan keluhan MSDs pada pekerja seismik migas di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2021.

#### **1.3.2. Tujuan Khusus**

1. Menganalisis tingkat risiko ergonomi terkait postur, beban, durasi dan frekuensi dari aktivitas pekerja seismik migas di Provinsi Sumatera Selatan
2. Menganalisis hubungan antara umur dengan keluhan MSDs pada pekerja seismik migas
3. Menganalisis hubungan antara masa kerja dengan keluhan MSDs pada pekerja seismik migas
4. Menganalisis hubungan antara kebiasaan merokok dengan keluhan MSDs pada pekerja seismik migas
5. Menganalisis hubungan antara kesegaran jasmani dan kemampuan fisik dengan keluhan MSDs pada pekerja seismik migas
6. Menganalisis hubungan antara status gizi dengan keluhan MSDs pada pekerja seismik migas
7. Menganalisis faktor yang paling dominan berhubungan dengan keluhan MSDs pada pekerja seismik migas

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat kepada:

### **1. Bagi Pekerja**

Menjadi saran dan masukan bagi pekerja seismik migas akan pentingnya melakukan aktivitas kerja dengan menerapkan ergonomi dan memberikan masukan mengenai cara kerja yang lebih ergonomis.

### **2. Bagi Perusahaan**

Mencegah terjadinya gangguan muskuloskeletal pada pekerja seismik migas dengan pengawasan dan penjadwalan pekerjaan untuk meminimalkan faktor risiko gangguan muskuloskeletal dan meningkatkan kenyamanan bekerja, mengurangi biaya berobat, menurunkan angka insiden dan penyakit akibat kerja, meningkatkan performa kerja yang berakibat pada peningkatan efisiensi dan efektivitas kerja.

### **3. Bagi Pemerintah Daerah**

Menjadi masukan kepada pemerintah daerah provinsi maupun kabupaten untuk lebih memperhatikan kesehatan kerja pekerja seismik migas.

### **4. Bagi Institusi Pendidikan**

Hasil penelitian dapat diterapkan dalam proses pembelajaran terutama mengenai praktik mengangkat dan penanganan material secara manual yang lebih ergonomis.

### **5. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat**

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar acuan untuk penelitian selanjutnya dan penelitian ini dapat dilanjutkan untuk penelitian selanjutnya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

1. Semua jenis pekerjaan berhubungan dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* pada pekerja seismik migas.
2. Terdapat hubungan antara umur, kesegaran jasmani serta status gizi dan antropometri pekerjaan dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* pada pekerja seismik migas.
3. Berdasarkan aktivitas pekerja seismik migas, hasil analisis REBA didapatkan 16 (80%) workstation dengan risiko yang sangat tinggi yaitu pengangkatan box total station, pengangkatan prisma tripod, bongkar pasang prisma tripod, krutebas lintasan, pengangkatan power rig 1, pengangkatan power rig 2, pengangkatan batang pipa, pengangkatan bensin, proses drilling, pengangkatan DT, pengangkatan DG, pengangkatan baterai, kru planting, pengangkatan blaster, pembentangan kabel dan pickup bangkit kabel. Pada analisis WAC terdapat 4 (20%) *workstation* yang merupakan WMSDs Hazard yaitu *workstation* pengangkatan box total station, pengangkatan power rig 1, pengangkatan power rig 2 dan proses drilling.
4. Faktor yang paling dominan berhubungan dengan keluhan MSDs pada Pekerja Seismik Migas adalah kebiasaan merokok dengan Exp (B) 3,64 (0,996-13.307). Hal ini menunjukkan pasien yang memiliki kebiasaan merokok berisiko 3,64 kali lebih besar mengalami MSDs dibandingkan yang tidak merokok.



## 5.2. Saran

1. Bagi pekerja, berdasarkan hasil penelitian semua pekerjaan memiliki hazard medium – hazard high risk sehingga diharapkan pekerja dapat mengenal dan memahami faktor risiko ergonomi serta jangan mengabaikan keluhan MSDs yang dirasakan setelah bekerja.
2. Pada perusahaan, disarankan untuk menghilangkan potensi bahaya ergonomi yang ada menggunakan hierarki kontrol mulai dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, kontrol administrasi serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Apabila pemilihan peralatan dirasa sudah maksimal karena hambatan bentang alam yang ada, dapat diberikan pelatihan dan pengawasan terkait postur kerja yang baik di lapangan khususnya postur kerja saat mengangkat, saat duduk, dan menambahkan beberapa alat untuk mengurangi risiko ergonomi oleh fungsi HSSE (Health Safety Security Environment). Promosi kesehatan juga harus dilakukan untuk meningkatkan kesadaran risiko kesehatan kerja akibat kegiatan seismik khususnya aspek ergonomi.
3. Bagi pemerintah daerah, Penelitian ini sebagian besar dapat dijadikan salah satu program pengabdian masyarakat karena masih sedikit masyarakat yang memahami mengenai faktor risiko ergonomi dan kaitannya dengan penurunan kualitas hidup.
4. Bagi institusi pendidikan, temuan dalam penelitian ini dapat dijadikan bahan untuk pembelajaran mengenai faktor risiko ergonomi dan kejadian WMSDs pada pekerja di Seismik Migas.

5. Bagi fakultas kesehatan masyarakat, penelitian ini menemukan semua kegiatan *lifting* memiliki risiko ergonomi *very high risk* sehingga disarankan untuk penelitian selanjutnya dapat fokus pada penelitian *lifting* dan *pushing* pada seluruh departemen di bagian migas.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Kolawole, W.A. Buari. 2014. Evaluation of The Impact of Manual Tasks On Workers In An Oil Servicing Company. IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN) Vol. 04, Issue 08 PP 08-13.
- A. Thongpradit, A. Dusadi-Isariyavong, A. Jongpainboonkit, J. Kim. 2016. The Survey for Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Workers Performing Manual Material Handling Work. International Petroleum Technology Conference IPTC-18827-MS.
- AAOS. Smoking and Musculoskeletal health. The American Academic for Orthopaedic Surgeons. September 2021. <https://orthoinfo.aaos.org/en/staying-healthy/smoking-and-musculoskeletal-health/> diakses pada 24 November 2021
- Abo Salem MA, Mahrous OA, Kasemy ZA, Allam HK, Mohsen M. 2017. Prevalence and risk factors of musculoskeletal disorders among natural gas field workers. *Egyptian Journal of Occupational Medicine*, 2017; 41 (1): 19-33.
- Acevedo R. Gloria, Claros Liliana, Rodriguez Paola, Ulloa J. Hernan, Villarreal Gonzalo. 2014. Intervention Program to Control Cardiovascular and Musculoskeletal Risks for Oil and Gas Industry Employees. SPE 168564.
- Ademoyegun, Adekola B., et al. "Musculoskeletal Disorders and Treatment." (2021).
- Al-Bashaireh, Ahmad M., et al. The effect of tobacco smoking on musculoskeletal health: a systematic review. *Journal of environmental and public health*, 2018, 2018.
- Amelia. 2011. Analisis Risiko Ergonomi Terhadap Kejadian Musculoskeletal Disorders di PT Bintang Gasing Persada Tahun 2011. Palembang. Bina Husada.
- Andriyono, Reandy Ilham, et al. Analisis Faktor Determinan Keluhan Work-Related Musculoskeletal Disorder Pada Karyawan Bagian Teknisi dan Operator di Perusahaan Gas Negara Solution Area Lampung. 2019.
- Andriyono, Reandy Ilham, et al. The Analysis of Gripe Work-Related Musculoskeletal Disorder Determinant Factor to The Operator and Technician Employees in Perusahaan Gas Negara Solution Sector Lampung. *MAJORITY*, 2021, 10.1: 27-36.

- Asare, Bernard Yeboah-Asiamah, et al. Health and well-being of rotation workers in the mining, offshore oil and gas, and construction industry: a systematic review. *BMJ Global Health*, 2021, 6.7: e005112.
- Azwar, Saifuddin. 2015. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bedno SA, Jackson R, Feng X, et al. Meta-analysis of Cigarette Smoking and Musculoskeletal Injuries in Military Training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2017 Nov;49(11):2191-2197. DOI: 10.1249/mss.0000000000001349. PMID: 28614193.
- Benson, Chizubem, et al. Assessing the common occupational health hazards and their health risks among oil and gas workers. *Safety science*, 2021, 140: 105284.
- Borayek G.E, El-Toukhy M.A, Abd El Azeem A.M. 2011. Impact of onshore oil drilling works on musculoskeletal system and quality of life among a group of Egyptian drilling workers. *Zagazig Medical Journal* Vol. (17), No( 4) Oct.,2011.
- Dickinson C E, Campion K, et al. Questionnaire development : an examination of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire. Butterworth-Heinemann Ltd Vo. (23). 1992.
- Dordi Hoivik. 1998. Ergonomic design and musculoskeletal disorders on platforms in the North Sea. Society of Petroleum Engineers, Inc 46757.
- DOSH. 2018. *Guidelines for Manual Handling at Workplace*. Malaysia: DOSH.
- Esmailzadeh, Arezou, et al. Assessment of Effective Risk Factors Leading to Musculoskeletal Disorders in Jobs of a Central Repair Workshop in an Oil Refinery using Relative Stress Index. *Archives of Hygiene Sciences*, 2020, 9.3: 205-213.
- F. Sadeghian, A. Sadeghian, M. Raei, A. Kasaeian. 2012. Musculoskeletal Disorders among Oil Field Workers : Influences of Health Beliefs, Mental Health and Somatisation Tendency. *J. Med. Sci.*, 12(4): 114-120.
- Ge H, Sun X, Liu J, Zhang C. The Status of Musculoskeletal Disorders and Its Influence on the Working Ability of Oil Workers in Xinjiang, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018; 15(5):842.

- Goncalves, Carolina Gomes da Silva Tolentino, et al. Risk factors for sick leave in Brazilian oil industry workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2021, 1-9.
- Guangyan Li and Peter Buckle. A practical method for the assessment of work related musculoskeletal risk – Quick Exposure Check (QEC). Human Factors and Ergonomics Society 42<sup>nd</sup> Annual Meeting, 1998.
- Haji Omid Kaltea, Amir Hossein Khoshakhlagh, Nahid Rahmanid. 2017. Prevalence of musculoskeletal pains and effect of work-related factors among employees on offshore oil and gas installations in Iran. DOI:10.3233/WOR-182818.
- Hassanvand, Davoud, et al. Ergonomic evaluation of the risk factors of musculoskeletal disorders using quick exposure check (QEC) method among staff of a oil refinery in Iran. *Health and Development Journal*, 2020, 7.2: 164-179.
- Hita-Gutierrez, Manuel, et al. An overview of REBA method applications in the world. *International journal of environmental research and public health*, 2020, 17.8: 2635.
- Jozo Bresic, Bojana Knezevic, Milan Milosevic, Tomislav Tomljanovic. 2007. Stress and Work Ability in Oil Industry Workers. *Arh Hig Rada Toksikol* 2007;58:399-405.
- Kalteh, Haji Omid; Khoskhakhlagh, Amir Hossein; Rahmani, Nahid. Prevalence of musculoskeletal pains and effect of work-related factors among employees on offshore oil and gas installations in Iran. *Work*, 2018, 61.3: 347-355.
- Kanwal, Noreen; Isha, Ahmad Shahrul Nizam; BT Salleh, Rohani. Social media connectivity and its effect on job stress among office employees in oil and gas sector Malaysia. In: *SHS Web of Conferences*. EDP Sciences, 2021. p. 08006.
- Kee, Dohyung., dan Karwowski, Waldemar. 2001. LUBA: an Assessment Technique for Postural Loading on the Upper Body Based on Joint Motion Discomfort and Maximum Holding Time. *Applied Ergonomics*. Vol. 32, pp 200.
- Khosravi, Y., et al. Relationship between Rapid Office Strain Assessment (ROSA) with Knowledge and Behavior of the office workers in an Oil and Gas Company in Iran. 2018.
- Kuorinka I, Jonsson B, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics* 18.3, 233-237, 1987.

- Lemeshow. 1997. *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Lim, Mei Ching, et al. Landscaping Work: Work-related Musculoskeletal Problems and Ergonomic Risk Factors. *Risk management and healthcare policy*, 2021, 14: 3411.
- Lynn Mc. Atamney and E Nigel Corlett. RULA : a survey method for the investigation of work related upper limb disorders. *Applied Ergonomics* 1993, 24 (2), 91-99.
- Mahmoud E. Abu Salema, Omaina A. Mahrousa, Zeinab A. Kasemya, Heba K. Allama, Mohamed M. Hasan El-Kholyb. 2016. Prevalence and risk factors of musculoskeletal disorders among natural gas field workers. *Menoufia Medical Journal* 2017, 30:813–817.
- Majid Motamedzade, Mohammad Reza Ashuri, Rostam Golmohammadi, Hossein Mahjub. 2011. Comparison of Ergonomic Risk Assessment Outputs from Rapid Entire Body Assessment and Quick Exposure Check in an Engine Oil Company. *Journal of Research in Health Sciences*; 11(1): 26-32.
- Marcial Velasco Garrido, Janika Mette, Stefanie Mache, Volker Harth, Alexandra M. Preisser. 2020. Musculoskeletal pain among offshore wind industry workers: a cross-sectional study. *International Archives of Occupational and Environmental Health* (2020) 93:899–909.
- McHugh, Mary L. The chi-square test of independence. *Biochemia medica*, 2013, 23.2: 143-149.
- Mohammadi, Ghorbanali. Association Between Prevalence Of Self-Reported Musculoskeletal Disorders and General Health Among Iranian Oil Refinery Workers. *Journal of Musculoskeletal Research*, 2020, 23.01: 2050002.
- NIOSH. 1997. *Element of Ergonomics Programs – A Primer Based on Workplace Evaluations of Musculoskeletal Disorders*. Columbia : NIOSH.
- NIOSH. 1997. *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors*. Cincinnati : NIOSH.
- Omojunikanbi, Oluwagbejami Alfred; Akinpelu, Aderonke Omobonike; Ekechukwu, Echezona Nelson Dominic. Prevalence, pattern and predictors of work-related musculoskeletal disorders among oil workers in Nigeria. *Work*, 2022, Preprint: 1-13.

- Osmo Karhu, Pekka Kansi and Ikka Kuorinka. Correcting working postures in industry : A practical method for analysis. *Applied Ergonomics* 1977, 8.4, 199-201.
- Pheasant S. 1999. *Body Spaces : Second Edition*. Great Britain : TJ International Ltd. Padstow Cornwall.
- Ramadhan, Muhammad Audy; Malaka, Tan; Fitri, Agita Diora. Hubungan Risiko Ergonomi dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Buruh di PT. Xylo Indah Pratama Sumatera Selatan. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*, 2017, 49.1: 18-23.
- Ridwan M. 2007. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Roberts S, Colombier P, Sowman A, et al. Ageing in the musculoskeletal system. *Acta Orthop.* 2016;87(sup363):15-25. doi:10.1080/17453674.2016.1244750
- Sahu S, Sett M. 2010. Ergonomic Evaluation of Task Performed by Female Workers in the Unorganized Sectors of the Manual Brick Manufacturing Units in India. *Ergonomics SA*, 22(1), 2-16.
- Salema, Mahmoud E. Abu, et al. Prevalence and risk factors of musculoskeletal disorders among natural gas field workers. *Menoufia Medical Journal*, 2017, 30.3: 813.
- Sari, Verdia Apriliana. *Gambaran Beberapa Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Low Back Pain Pada Pekerja Kantor Di PPSDM Migas Cepu*. 2020. PhD Thesis. Universitas Airlangga.
- Siagian M. E. 2014. Analisis Faktor Risiko Work Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) pada Pekerja PT Arwana Anugerah Keramik TBK Ogan Ilir Tahun 2014.
- Simamora, Astri Sofia Marselina. *Hubungan Faktor Individu dan Faktor Pekerjaan dengan Tingkat Kelelahan Kerja pada Pengemudi Truk Tangki BBM di PT X Tahun 2019*. 2019. PhD Thesis. Universitas Binawan.
- Sue Hignett and Lynn Mc. Atamney. Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics* 31 (2000) 201-205.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Penerbit Alfabeta.

- Tang, Kuok Ho Daniel. A Review of psychosocial models for the development of musculoskeletal disorders and common psychosocial instruments. *Archives of Current Research International*, 2020, 9-19.
- Tone Morken, Ingrid Sivesind Mehlum, Bente E. Moen. 2007. Work-related musculoskeletal disorders in Norway's offshore petroleum industry. *Occupational Medicine* 2007;57:112–117.
- Ulloa J. Hernan, Rodriguez M. Paola. 2012. Assessment and Strategic Approach for Ergonomic Issues in Critical Jobs in the Oil and Gas Workforce. SPE 157451.
- Vosough, Shahram, et al. Ergonomic Assessment of Working Postures Using NERPA and REBA Methods (Case Study: Abadan Oil Refinery). *Archives of Occupational Health*, 2020, 4.3: 632-641.
- W Q Chen, I T-S Yu, T W Wong. 2005. Impact of occupational stress and other psychosocial factors on musculoskeletal pain among Chinese offshore oil installation workers. *Occup Environ Med* 2005; 62:251–256.
- Zakinah Arlina. 2016. Analisis Risiko Ergonomi dan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Wanita Pengangkut Batu Bata di Desa Pangkalan Benteng Kec. Talang Kelapa Kab. Banyuasin Sumsel. Palembang. Universitas Sriwijaya.