



**KESEGERAN JASMANI DAN TINGKAT KELUHAN MUSKULOSKELETAL  
PADA PEKERJA BAGIAN *REPAIR CORE* DI PT. SUMBER  
GRAHA SEJAHTERA JEMBER**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Shinta Wahyu Ryantika  
NIM 132110101175**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER  
TAHUN 2017**



**KESEGERAN JASMANI DAN TINGKAT KELUHAN MUSKULOSKELETAL  
PADA PEKERJA BAGIAN *REPAIR CORE* DI PT. SUMBER  
GRAHA SEJAHTERA JEMBER**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat  
dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh

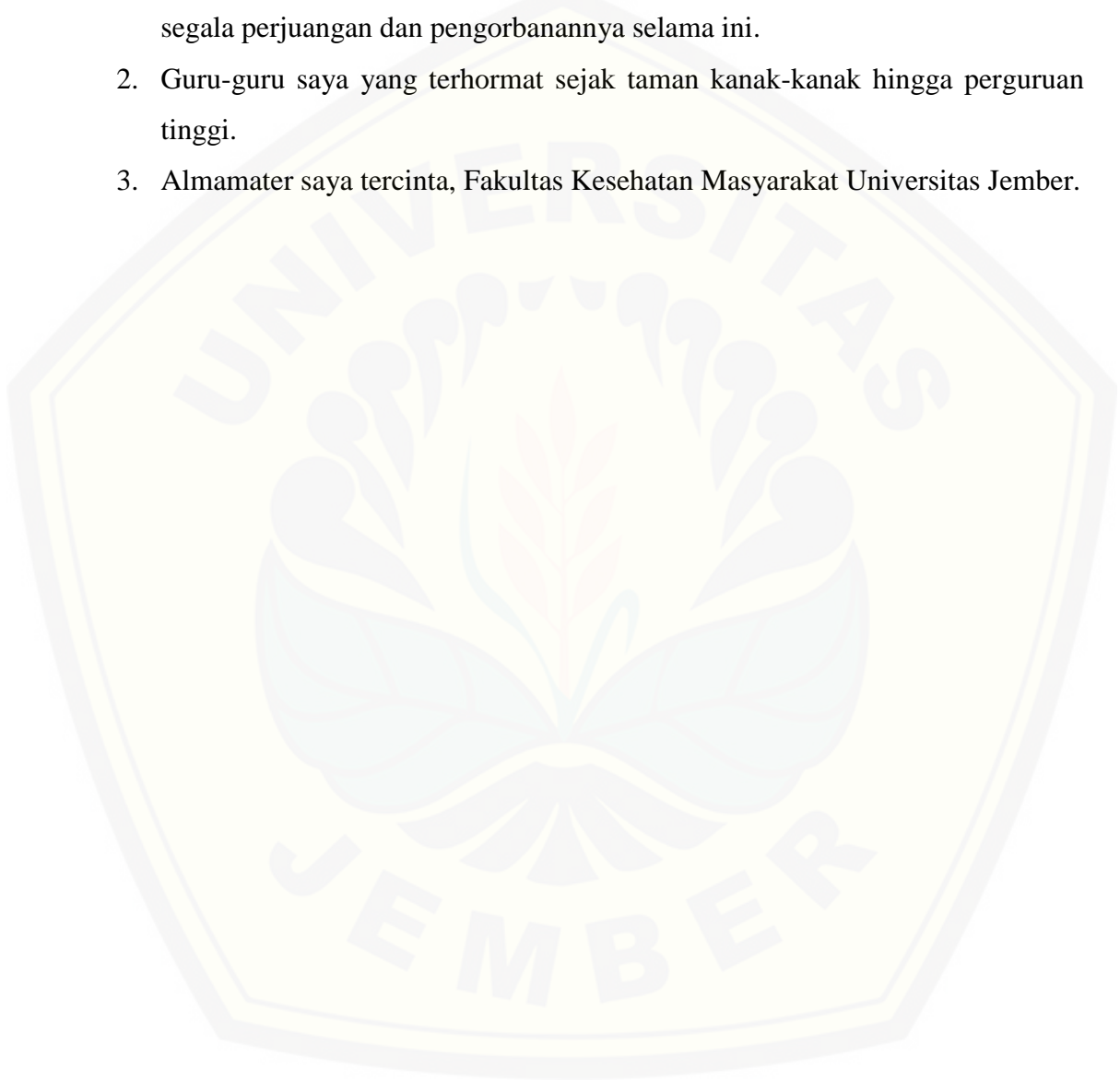
**Shinta Wahyu Ryantika  
NIM 132110101175**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER  
TAHUN 2017**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Orang tua saya, Bapak Herry Dwi Susetyo dan Ibu Yayuk Sri Wilujeng, yang telah memberikan kasih sayang yang tulus, doa yang tidak pernah putus, dan dukungan baik secara moril dan materil kepada ananda. Terima kasih atas segala perjuangan dan pengorbanannya selama ini.
2. Guru-guru saya yang terhormat sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi.
3. Almamater saya tercinta, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.



**MOTTO**

Yuhibbul latul ‘aamila idzaa ‘amila an tuhsina

“Allah mencintai pekerjaan yang apabila bekerja ia menyelesaikannya  
dengan baik”

(HR. Thabrani)



\*) Ali, Maulana Muhammad. 2016. *Kitab Hadits Pegangan; 642 Hadits Shahih Pilihan Beserta Tafsir untuk Pedoman Hidup Muslim Sehari-hari*. Jakarta: CV Darul Kutubil Islamiyah.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Shinta Wahyu Ryantika

NIM : 132110101175

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Kesegaran Jasmani dan Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Bagian Repair Core di PT.Sumber Graha Sejahtera Jember* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2017

Yang menyatakan,

Shinta Wahyu Ryantika

NIM 132110101175

**PEMBIMBINGAN**

**SKRIPSI**

**KESEGERAN JASMANI DAN TINGKAT KELUHAN MUSKULOSKELETAL  
PADA PEKERJA BAGIAN *REPAIR CORE* DI PT.SUMBER  
GRAHA SEJAHTERA JEMBER**

Oleh

Shinta Wahyu Ryantika  
NIM 132110101175

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc.



**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul *Kesegaran Jasmani dan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Bagian Repair Core di PT.Sumber Graha Sejahtera Jember* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada

Hari                      Selasa  
tanggal                 19 Desember 2017  
tempat                 Fakultas Kesehatan Masyarakat

**Pembimbing**

- 1 DPU Dr Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes.  
NIP 197509142008121002
2. DPA dr Ragil Ismi Hartanti, M.Sc.  
NIP 198110052006042002

**Tanda Tangan**

(.....)  
(.....)

**Penguji**

- 1 Ketua Dr Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes. (.....)  
NIP 198010092005012002
2. Sekretaris Ellyke, S.KM., M.KL. (.....)  
NIP 198104292006042002
- 3 Anggota Huri Wijaya, SE. (.....)  
NIP SUB-JR10055

**Mengesahkan**

Dekan,



Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes.  
NIP 198005162003122002



## RINGKASAN

**Kesegaran Jasmani dan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Bagian *Repair Core* di PT.Sumber Graha Sejahtera Jember;** Shinta Wahyu Ryantika; 132110101175; 2013; 84halaman, Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Kelainan otot-rangka dalam jangka panjang diakibatkan oleh pembebanan yang berlebihan secara berulang-ulang, atau yang disebut dengan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Keluhan muskuloskeletal ditandai dengan rasa nyeri, dan apabila tidak segera ditangani akan menimbulkan rasa sakit yang berlebihan dan berujung pada perubahan anatomi jaringan tubuh jika terjadi terus-menerus. Terdapat tiga faktor risiko terjadinya MSDs, yaitu faktor individu, faktor pekerjaan, dan faktor lingkungan. Industri *plywood* merupakan salah satu industri berskala ekspor yang bergerak di bidang pengolahan kayu gelondongan (*log kayu*) menjadi *plywood* (kayu lapis atau triplek). Industri *plywood* terbesar di Kabupaten Jember adalah PT. Sumber Graha Sejahtera, dimana proses pekerjaannya dibagi menjadi beberapa tahapan kerja. Pekerjaan yang paling berisiko terhadap terjadinya keluhan muskuloskeletal adalah bagian *repair core*, dimana pekerja bertugas memotong atau menghilangkan bagian lembaran kayu yang berlubang atau cacat dan kemudian ditambal dengan bagian kayu yang bagus. Pekerja bagian *repair core* ini bekerja dalam posisi berdiri dan sedikit membungkuk, sehingga apabila dilakukan dalam waktu yang lama dapat meningkatkan risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kesegaran jasmani berhubungan dengan terjadinya keluhan muskuloskeletal pada pekerja. Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan rancang bangun penelitian *cross sectional study*. Sampel pada penelitian ini sebanyak 35 responden yang seluruhnya merupakan pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan



dengan metode wawancara terkait umur, masa kerja, kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga, dan keluhan muskuloskeletal serta pengukuran langsung terkait Indeks Massa Tubuh (IMT) dan kesegaran jasmani responden.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, sebagian besar responden berumur kurang dari 35 tahun dengan masa kerja 5-10 tahun, memiliki IMT dalam kategori normal, tidak memiliki kebiasaan merokok, jarang berolahraga dan hampir seluruh responden memiliki tingkat kesegaran jasmani yang kurang baik. Seluruh responden mengalami keluhan muskuloskeletal, yang sebagian besar termasuk dalam kategori keluhan ringan, yaitu sebanyak 21 responden. Uji bivariat dengan uji asosiasi *cramer coefficient c* menunjukkan bahwa faktor individu berupa umur dan kesegaran jasmani memiliki hubungan dengan keluhan muskuloskeletal. Sedangkan faktor individu yang lain, seperti IMT, kebiasaan merokok, dan kebiasaan olahraga serta faktor pekerjaan, yaitu masa kerja, tidak menunjukkan adanya hubungan dengan keluhan muskuloskeletal.

Saran yang dapat diberikan bagi perusahaan yang terkait, yaitu PT. Sumber Graha Sejahtera Jember, adalah menyediakan kursi dan meja kerja yang telah didesain sesuai dengan jenis pekerjaan *repair core*, memberikan pelatihan (*training*) bagi para pekerja mengenai risiko ergonomi di tempat kerja dan tata cara bekerja yang sesuai dengan prinsip ergonomi, membuat SOP (*Standard Operating Procedure*) mengenai pelaksanaan peregangan otot di sela-sela pekerjaan, serta mengoptimalkan fungsi tempat *fitness (gym)* dengan cara mengatur jadwal *fitness* minimal seminggu sekali.

**SUMMARY**

***Physical Fitness and Musculoskeletal Complaint Level at Repair Core Unit Workers in PT. Sumber Graha Sejahtera Jember; Shinta Wahyu Ryantika; 132110101175; 2013; 84 pages, Department of Environmental Health and Occupational Health and Safety Public Health Faculty, University of Jember.***

Long-term musculoskeletal abnormalities was caused by excessive and repeated loading, that called by musculoskeletal disorders (MSDs). The characterized of musculoskeletal complaints was pain, and if it was not treated promptly, it will caused excessive pain and can lead to the change of body tissue anatomy if it happened continually. There are three risk factors of MSDs, that is individual factors, job factors, and environmental factors. Plywood industry is one of the export-scale industry that engaged in the processing of logs into plywood. The largest plywood industry in Jember Regency was PT. Sumber Graha Sejahtera, where the work process is divided into several stages of activity. The most activity at risk of musculoskeletal complaints is the repair core unit, where the workers are in charge of cutting or removing hollow and defective piece of wood sheets and then patched it with a good piece of wood. This repair core workers doing their job in a standing position and stoop slightly, so if that done for a long time, it could increase the risk of musculoskeletal complaints.

The objective of these study was to identify whether the physical fitness related with musculoskeletal complaints level. This study was an analytic observational study with cross sectional study design. The sample in this study was 35 respondents who all of them were the repair core worker in PT. Sumber Graha Sejahtera Jember. Data collecting techniques in this study were conducted by interviewing methods related to age, working period, smoking habits, exercise habits, and musculoskeletal complaints, and direct measurements related to Body Mass Index (BMI) and physical fitness.

Based on this research, most of respondents aged less than 35 years old with 5-10 years working period, had BMI in normal category, did not have

smoking habit, rarely exercise and almost all of respondent's physical fitness level was less good. All of respondents experienced musculoskeletal complaints, and most of them were included in mild category, as many as 21 respondents. Based on bivariat test by association of cramer coefficient  $c$ , indicated that individual factor, i.e. age and physical fitness had association with musculoskeletal complaints. Other individual factors, such as BMI, smoking habits, and exercise habits as well as job factors, i.e. working periods, did not show any association with musculoskeletal complaints.

The suggestions that can be given to related companies, that is PT.Sumber Graha Sejahtera Jember, were to provide chairs and desks that had been designed in accordance with the characteristics of repair core work, provide training for workers about the risks of ergonomics in the workplace and work procedures in accordance with the principles of ergonomics, make an SOP (Standard Operating Procedure) about muscle stretching in the middle of work, and optimizing the fitness center (gym) by arranging the fitness schedule at least once a week.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan judul *Kesegaran Jasmani dan Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Bagian Repair Core di PT.Sumber Graha Sejahtera Jember*, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
2. Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes., selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, sekaligus dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan, koreksi serta saran hingga terwujudnya skripsi ini.
3. dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc., selaku dosen pembimbing anggota, yang telah memberikan arahan, koreksi serta saran hingga terwujudnya skripsi ini.
4. Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes., selaku ketua penguji. Terima kasih atas masukan, saran dan membantu penulis memperbaiki skripsi ini.
5. Ibu Ellyke, S.KM., M.KL., selaku sekretaris penguji. Terima kasih atas masukan, saran dan membantu penulis memperbaiki skripsi ini.
6. Orang tua penulis, Bapak Herry Dwi Susetyo dan Ibu Yayuk Sri Wilujeng, terima kasih atas doa, dukungan dan pengorbanan yang telah diberikan.
7. Saudara penulis, Cahya Andrya Ramadhan, terima kasih atas doa dan motivasi yang telah diberikan.
8. Semua guru SD Al-Ikhlash Lumajang, SMPN 1 Lumajang, SMAN 2 Lumajang, serta dosen dan staf Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember. Terima kasih atas ilmu yang telah diberikan.



9. Sahabat-sahabat penulis, Nurike, Denah, Chatarina, Intan, Feri dan Inul, yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuanganku angkatan 2013 dan teman-teman peminatan K3, Kelompok PBL II Desa Jamintoro, dan Kelompok Magang di PT PJB O&M PLTU Paiton 9 yang telah memberikan motivasi dan bantuan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
11. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi khasanah ilmu Kesehatan Masyarakat, khususnya bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Jember, 2017

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>x</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xx</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xxi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>5</b>
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>6</b>
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	6
1.4.2 Manfaat Praktis.....	6
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1 Sistem Muskuloskeletal Manusia</b> .....	<b>7</b>
2.1.1 Tulang, Ligamen, dan Tendon .....	7
2.1.2 Otot Rangka.....	8
<b>2.2 Keluhan Muskuloskeletal</b> .....	<b>9</b>
2.2.1 Pengertian Keluhan Muskuloskeletal.....	9

2.2.2	Jenis Keluhan Muskuloskeletal .....	10
2.2.3	Tahapan Keluhan Muskuloskeletal .....	12
2.2.4	Penyebab Keluhan Muskuloskeletal .....	12
2.2.5	Faktor Risiko Keluhan Muskuloskeletal .....	14
2.2.6	Macam-Macam Keluhan Muskuloskeletal.....	21
2.2.7	<i>Nordic Body Map</i> .....	23
<b>2.3</b>	<b>Kesegaran Jasmani .....</b>	<b>24</b>
2.3.1	Pengertian Kesegaran Jasmani .....	24
2.3.2	Tipe Kesegaran Jasmani .....	24
2.3.3	Ergosistema (Sistema Kerja) .....	25
2.3.4	Komponen Kesegaran Jasmani .....	27
2.3.5	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kesegaran Jasmani .....	29
2.3.6	<i>Harvard Step Test</i> .....	31
<b>2.4</b>	<b>Kerangka Teori .....</b>	<b>32</b>
<b>2.5</b>	<b>Kerangka Konsep .....</b>	<b>33</b>
<b>2.6</b>	<b>Hipotesis.....</b>	<b>34</b>
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1</b>	<b>Jenis Penelitian.....</b>	<b>35</b>
<b>3.2</b>	<b>Tempat dan Waktu Penelitian.....</b>	<b>35</b>
<b>3.3</b>	<b>Penentuan Populasi dan Sampel .....</b>	<b>35</b>
3.3.1	Populasi Penelitian .....	35
3.3.2	Sampel Penelitian .....	35
3.3.3	Teknik Pengambilan Sampel.....	36
3.3.4	Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	36
<b>3.4</b>	<b>Variabel Penelitian dan Definisi Operasional .....</b>	<b>37</b>
3.4.1	Variabel Penelitian .....	37
3.4.2	Definisi Operasional.....	38
<b>3.5</b>	<b>Data dan Sumber Data .....</b>	<b>40</b>
<b>3.6</b>	<b>Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....</b>	<b>41</b>
3.6.1	Teknik Pengumpulan Data .....	41
3.6.2	Instrumen Pengumpulan Data .....	42

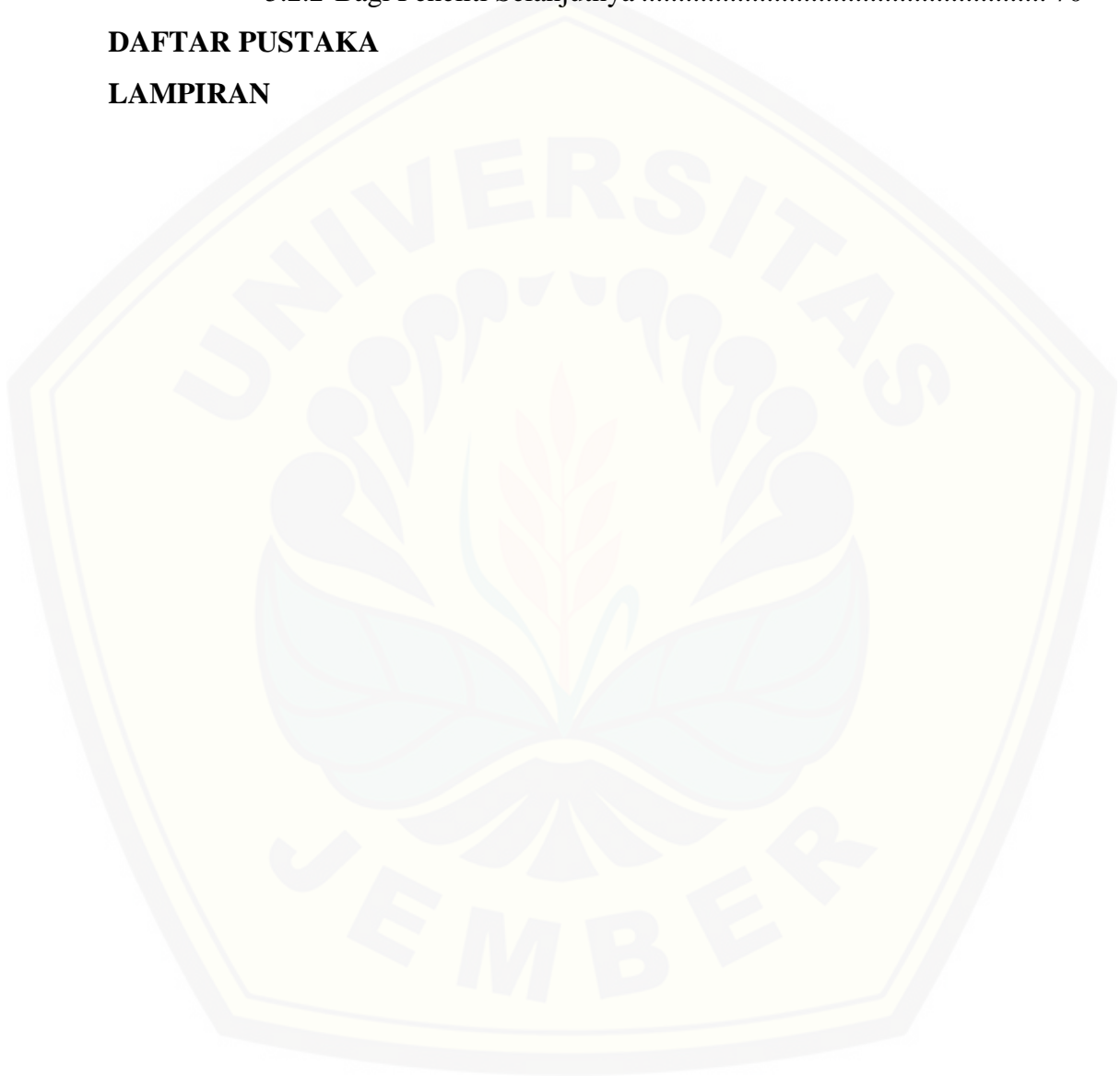
<b>3.7 Teknik Pengolahan, Penyajian dan Analisis Data.....</b>	<b>45</b>
3.7.1 Teknik Pengolahan Data .....	45
3.7.2 Teknik Penyajian Data .....	45
3.7.3 Teknik Analisis Data .....	45
<b>3.8 Alur Penelitian .....</b>	<b>47</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>48</b>
<b>4.1 Gambaran Pekerjaan Bagian <i>Repair Core</i> di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember .....</b>	<b>48</b>
<b>4.2 Hasil.....</b>	<b>49</b>
4.2.1 Faktor Individu .....	49
4.2.2 Faktor Pekerjaan.....	51
4.2.3 Kesegaran Jasmani .....	51
4.2.4 Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	52
4.2.5 Hubungan Faktor Individu dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	52
4.2.6 Hubungan Faktor Pekerjaan dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	55
4.2.7 Hubungan Kesegaran Jasmani dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	56
<b>4.3 Pembahasan.....</b>	<b>57</b>
4.3.1 Faktor Individu .....	57
4.3.2 Faktor Pekerjaan.....	59
4.3.3 Kesegaran Jasmani .....	60
4.3.4 Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	61
4.3.5 Hubungan Faktor Individu dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	62
4.3.6 Hubungan Faktor Pekerjaan dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	66
4.3.7 Hubungan Kesegaran Jasmani dengan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal.....	67
<b>4.4 Keterbatasan Penelitian .....</b>	<b>67</b>



<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	<b>69</b>
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	<b>69</b>
<b>5.2 Saran</b> .....	<b>70</b>
5.2.1 Bagi Perusahaan .....	70
5.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya .....	70

**DAFTAR PUSTAKA**

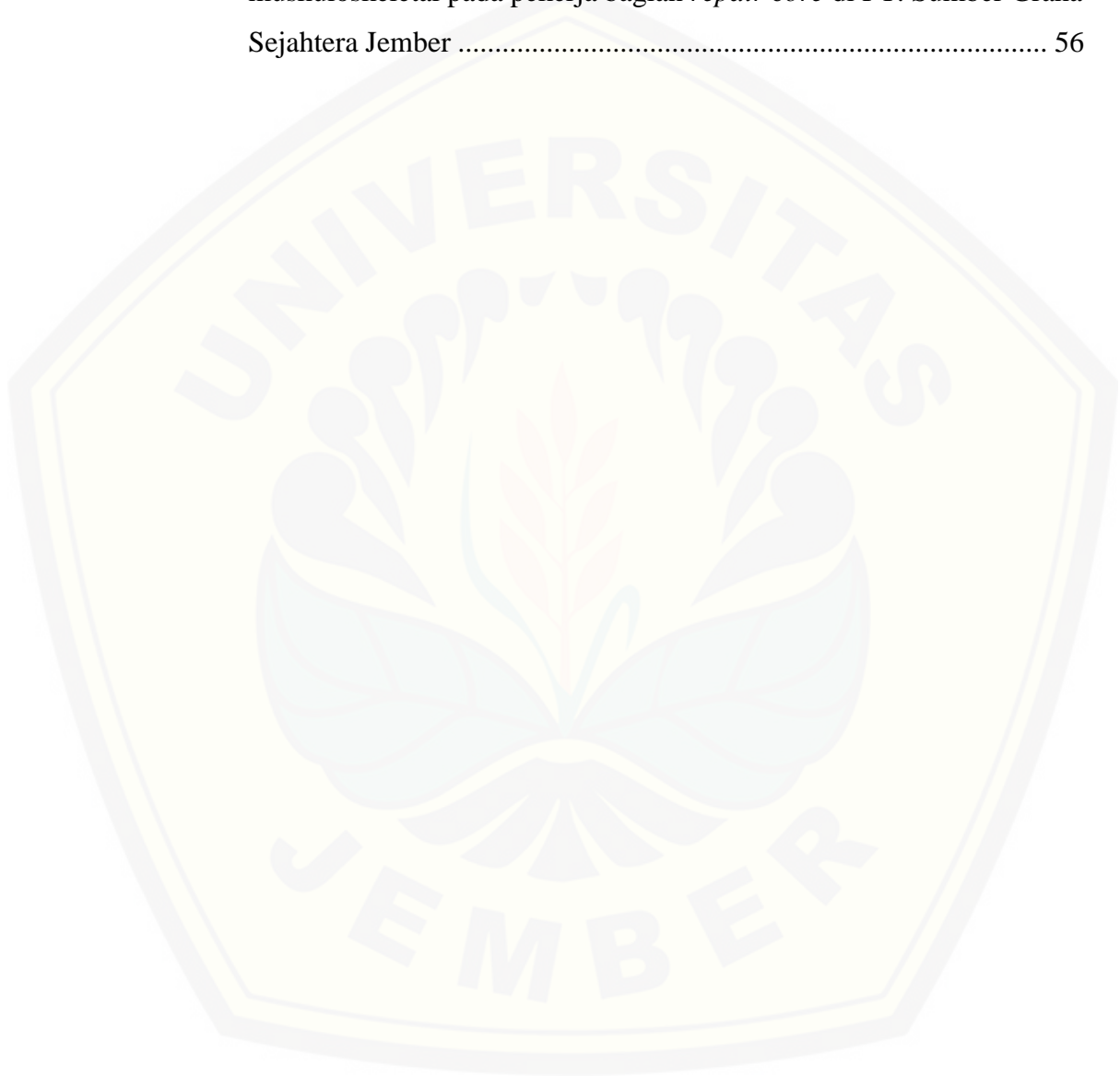
**LAMPIRAN**



**DAFTAR TABEL**

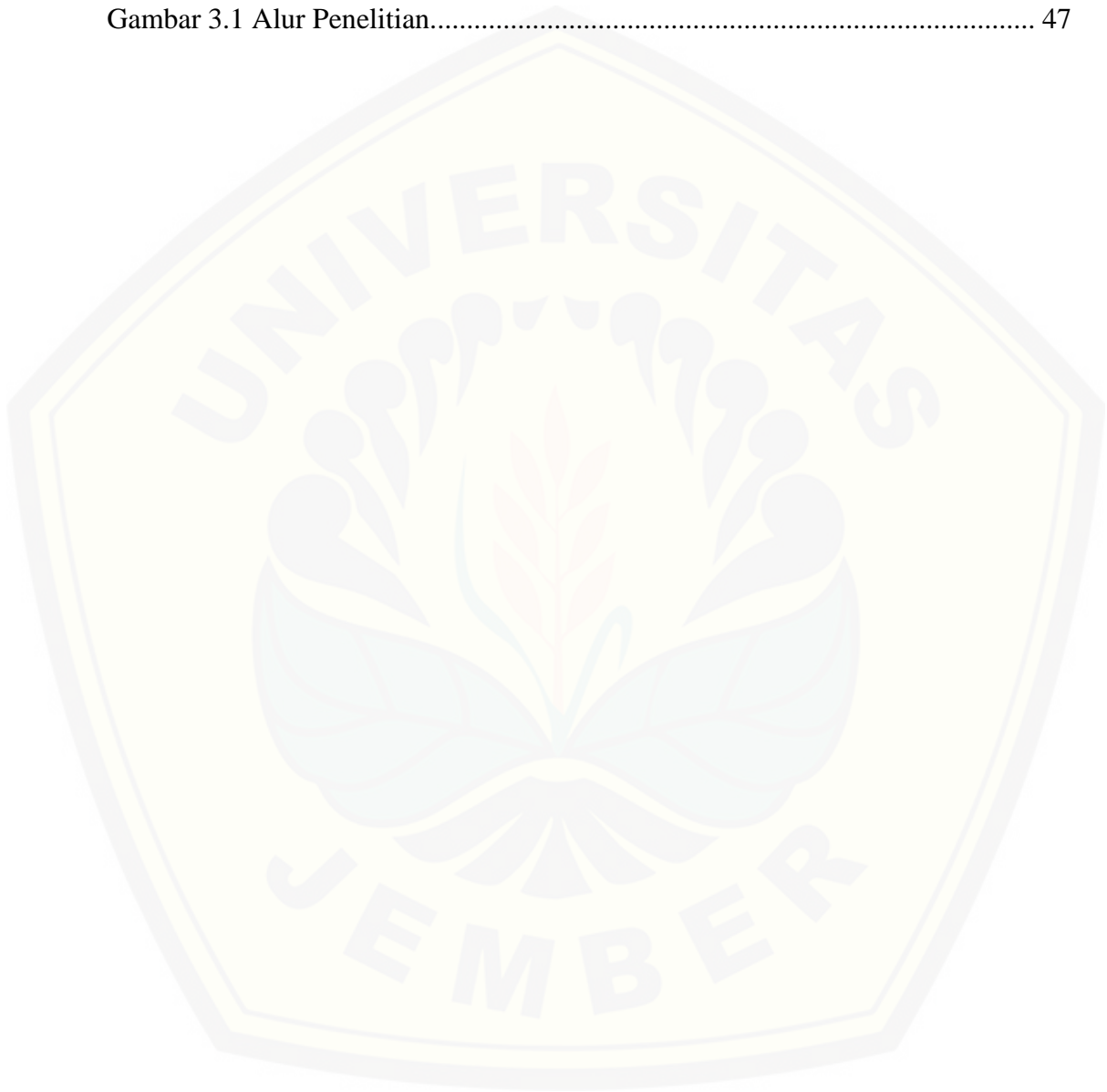
	Halaman
Tabel 3.1 Variabel, definisi operasional, kriteria penelitian, dan skala data.....	38
Tabel 4.1 Distribusi responden berdasarkan umur pada pekerja bagian <i>repair core</i> di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember .....	49
Tabel 4.2 Distribusi responden berdasarkan indeks massa tubuh (IMT) pada pekerja bagian <i>repair core</i> di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember..	49
Tabel 4.3 Distribusi responden berdasarkan kebiasaan merokok pada pekerja bagian <i>repair core</i> di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.....	50
Tabel 4.4 Distribusi responden berdasarkan kebiasaan olahraga pada pekerja bagian <i>repair core</i> di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.....	50
Tabel 4.5 Distribusi responden berdasarkan masa kerja pada pekerja bagian <i>repair core</i> di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember .....	51
Tabel 4.6 Distribusi responden berdasarkan tingkat kesegaran jasmani pada pekerja bagian <i>repair core</i> di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember..	51
Tabel 4.7 Distribusi responden berdasarkan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian <i>repair core</i> di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember .....	52
Tabel 4.8 Hubungan antara umur dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian <i>repair core</i> di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember..	52
Tabel 4.9 Hubungan antara indeks massa tubuh dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian <i>repair core</i> di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember .....	53
Tabel 4.10 Hubungan antara kebiasaan merokok dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian <i>repair core</i> di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember .....	54
Tabel 4.11 Hubungan antara kebiasaan olahraga dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian <i>repair core</i> di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember .....	55

Tabel 4.12 Hubungan antara masa kerja dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian <i>repair core</i> di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember .....	55
Tabel 4.13 Hubungan antara kesegaran jasmani dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian <i>repair core</i> di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember .....	56



**DAFTAR GAMBAR**

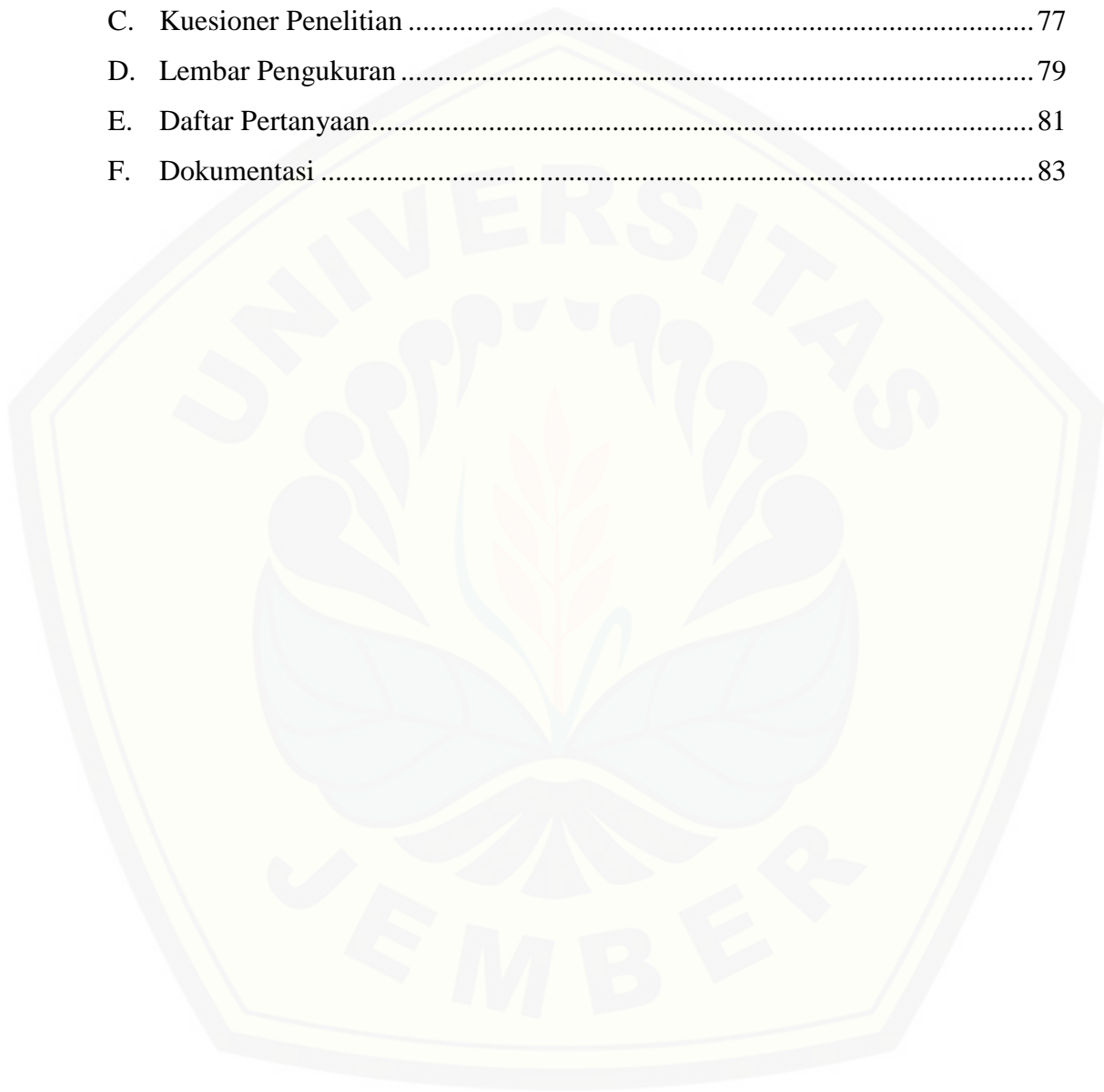
	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	32
Gambar 2.2 Kerangka Konsep.....	33
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	47





**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
A. Pernyataan Persetujuan .....	75
B. Surat Ijin Pelaksanaan Penelitian .....	76
C. Kuesioner Penelitian .....	77
D. Lembar Pengukuran .....	79
E. Daftar Pertanyaan.....	81
F. Dokumentasi .....	83





## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di berbagai sektor, khususnya sektor industri, telah menciptakan mesin-mesin canggih yang digunakan untuk membantu proses produksi, namun masih banyak industri di Indonesia yang proses produksinya menggunakan peralatan manual yang melibatkan tenaga fisik manusia dalam pekerjaannya. Pekerjaan di industri masih didominasi oleh kerja fisik otot yang berat dan aktivitas kerja yang berulang-ulang, bahkan sering pula dengan durasi waktu yang lama. Tiga hal ini merupakan faktor risiko ergonomi yang berpotensi menimbulkan gangguan pada sistem otot-rangka (Iridiastadi, 2015:58).

Kelainan otot-rangka dalam jangka panjang yang diakibatkan oleh pembebanan yang berlebihan secara berulang-ulang disebut dengan *musculoskeletal disorders* (MSDs). MSDs biasanya diawali dengan keluhan rasa nyeri. Rasa nyeri ini jika tidak segera ditangani akan menimbulkan rasa sakit yang berlebihan dan berujung pada perubahan anatomi jaringan tubuh jika terjadi terus-menerus. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam jangka waktu cukup lama maka dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan-keluhan tersebut dapat mempengaruhi kinerja yang akan berdampak pada produktivitas kerja, selain itu juga dapat menyebabkan kerugian ekonomi bagi perusahaan akibat jam kerja yang hilang (Iridiastadi, 2015:65).

Menurut hasil penelitian oleh *Labour Force Survey* pada tahun 2015-2016, menunjukkan hasil bahwa prevalensi gangguan muskuloskeletal pada pekerja di Britania Raya sebesar 539.000 kasus (41%) dari 1.311.000 total kasus penyakit akibat kerja. Estimasi jam kerja yang hilang akibat kasus tersebut menunjukkan angka yang cukup tinggi, yaitu 8,8 juta jam kerja dengan rata-rata 16 jam kerja hilang pada setiap kasus. Gangguan muskuloskeletal akibat kerja ini berkontribusi sebesar 34 % dari total penyakit akibat kerja yang menyebabkan hilangnya jam kerja (HSE, 2016). Kejadian keluhan muskuloskeletal pada pekerja di Indonesia dapat dilihat berdasarkan hasil dari beberapa penelitian sebelumnya, seperti

penelitian yang dilakukan oleh Nurliah (2012) terkait Analisis Risiko *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada Operator Forklift di PT. LLI, menunjukkan angka kejadian MSDs yang cukup tinggi, yaitu sebesar 87% responden mengalami MSDs dengan titik keluhan yang dirasakan antara lain pinggang (65%), leher atas (60%), leher bawah (60%), punggung (48%) dan bahu kanan (45%). Penelitian lain yang dilakukan oleh Fuady (2013) juga menunjukkan besarnya kasus MSDs pada pengrajin sepatu di perkampungan industri kecil Kelurahan Penggilingan Kecamatan Cakung, yakni dari 63 responden (total sampel) diperoleh sebanyak 29 responden mengalami MSDs berat dan 34 responden lainnya mengalami MSDs ringan.

Nunes dan Bush (2012:4-5) menyatakan bahwa terdapat tiga faktor risiko terjadinya MSDs, yaitu faktor individu, faktor pekerjaan, dan faktor lingkungan. Faktor risiko individu terdiri dari umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, kesegaran jasmani, kebiasaan olahraga dan antropometri. Faktor risiko pekerjaan terdiri dari masa kerja, postur kerja, beban kerja, serta pekerjaan yang terus-menerus dan berulang. Faktor lingkungan terdiri dari getaran, suhu, karakteristik organisasi, hubungan interpersonal, dan aspek ekonomi.

Semakin bertambah usia seseorang, maka risiko terjadinya penurunan stabilitas otot dan sendi akan semakin tinggi. Puncak kekuatan otot baik pada perempuan maupun laki-laki adalah pada rentang usia 25-35 tahun (Kroemer dan Grandjean, 1997). Keluhan muskuloskeletal yang terkait dengan ukuran tubuh lebih disebabkan oleh kondisi keseimbangan struktur rangka dalam menerima beban, baik beban berat tubuh maupun beban tambahan lainnya (Tarwaka *et al.*, 2004). Kebiasaan merokok dapat merusak sistem rangka-otot karena dapat menyebabkan metabolisme otot menjadi lemah, meningkatkan inflamasi dan stres oksidatif. Selain dapat mengurangi massa dan kekuatan otot, merokok juga berisiko tinggi terhadap terjadinya nyeri otot (Abate *et al.*, 2013:66-67). Masa kerja seseorang untuk tugas yang sama akan berhubungan dengan kesegaran jasmani dan ketahanan fisik tubuh orang tersebut. Orang yang pekerjaannya membutuhkan energi yang cukup besar, namun tidak memiliki waktu istirahat

yang cukup, maka risiko untuk mengalami keluhan muskuloskeletal akan meningkat (Fuady, 2013:94).

Faktor kesegaran jasmani merupakan faktor yang penting terhadap terjadinya keluhan muskuloskeletal, namun seringkali terlupa dan tidak begitu diperhatikan karena bukan merupakan faktor penyebab langsung dari keluhan muskuloskeletal yang dirasakan pekerja. Kesegaran jasmani seseorang dapat dipengaruhi oleh kebiasaan olahraga atau pelatihan fisik yang dilakukan. Kebiasaan olahraga dapat melatih otot-otot skeletal dan otot-otot jantung, sehingga dapat meningkatkan kapasitas metabolik dan fungsional otot skeletal, metabolisme aerob, respon perifer meningkat, serta menurunkan beban kerja jantung. Kurangnya kebiasaan olahraga dapat menyebabkan penurunan kerja otot jantung yang sejalan dengan menurunnya suplai oksigen ke jaringan dalam tubuh, sehingga sirkulasi darah menjadi terhambat dan terjadi penimbunan asam laktat dalam tubuh. Penimbunan asam laktat di dalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya nyeri otot (Beswick *et al.*, 2008). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zulfiqor (2010), menunjukkan bahwa ada hubungan antara kesegaran jasmani, yang dilihat berdasarkan keikutsertaan pekerja dalam senam pagi ataupun olahraga yang dilakukan di luar perusahaan, dengan keluhan muskuloskeletal pada *welder* di bagian fabrikasi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat 41 pekerja (85,4%) dari 48 pekerja dengan kesegaran jasmani kurang, memiliki keluhan MSDs ringan, sedangkan responden dengan kesegaran jasmani yang cukup, paling banyak mengalami keluhan MSDs ringan yaitu sejumlah 17 pekerja (63%) dari 27 pekerja.

Salah satu industri di Indonesia yang masih menggunakan peralatan manual dan didominasi oleh pekerjaan fisik adalah industri *plywood*. Industri *plywood* merupakan salah satu industri berskala ekspor yang bergerak di bidang pengolahan kayu gelondongan (*log kayu*) menjadi *plywood* (kayu lapis atau triplek). Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh CDMI (*Creative Data Make Investigation & Research*) pada tahun 2015, diketahui bahwa Jawa Timur merupakan provinsi dengan produksi *plywood* yang terbesar se-Indonesia dengan



jumlah produksi sebanyak 705.519 M3. Salah satu kabupaten penghasil *plywood* di Jawa Timur adalah Kabupaten Jember.

PT. Sumber Graha Sejahtera Jember merupakan industri *plywood* yang terbesar di Kabupaten Jember. Perusahaan ini merupakan anak cabang dari PT. Sumber Graha Sejahtera Cabang Jombang dibawah kendali *Samko Timber Group*. Produk utama dari PT. Sumber Graha Sejahtera Jember adalah lembaran *veneer* yang kemudian dikirimkan ke cabang perusahaan di Jombang untuk diproses menjadi *plywood*. Proses produksi *veneer* pada PT. Sumber Graha Sejahtera Jember ini memiliki beberapa tahapan proses kerja yaitu *log yard, log pool, rotary, hand clipper* dan *auto clipper, press dryer, repair core*, dan tahap *packing*. Seluruh tahap produksi di perusahaan tersebut banyak menggunakan tenaga manusia yang membutuhkan pengerahan tenaga yang besar dan kondisi ini mengakibatkan peregangan otot yang berlebihan. Pekerja yang paling berisiko terhadap terjadinya keluhan muskuloskeletal adalah pekerja di bagian *repair core*, yang pekerjaannya adalah memotong atau menghilangkan bagian lembaran kayu yang berlubang atau cacat dan kemudian ditambal dengan bagian kayu yang bagus. Lembaran kayu tersebut diletakkan di atas meja setinggi kurang lebih 1,25 meter, sehingga pekerja harus berada dalam posisi berdiri dan sedikit membungkuk selama 7 jam kerja dengan 1 jam istirahat setiap harinya. Posisi kerja yang tidak ergonomis tersebut, apabila dilakukan dalam waktu yang lama dapat meningkatkan risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal pada pekerja.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang penulis lakukan pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember, diketahui bahwa 8 dari 10 orang pekerja mengalami keluhan pada sistem muskuloskeletalnya, yakni berupa nyeri di bagian leher, bahu, punggung, dan pergelangan tangan. Keluhan tersebut juga dapat disebabkan karena sebagian besar pekerja jarang melakukan aktivitas olahraga dan tidak pernah melakukan peregangan otot sebelum bekerja, dimana hal tersebut merupakan faktor pendukung tingkat kesegaran jasmani seseorang, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai “Kesegaran Jasmani dan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Bagian *Repair Core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu, “Apakah terdapat hubungan antara kesegaran jasmani dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember?”.

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara kesegaran jasmani dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi faktor individu pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember yang meliputi umur, indeks massa tubuh, kebiasaan merokok dan kebiasaan olahraga.
- b. Mengidentifikasi faktor pekerjaan(masa kerja) pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.
- c. Mengukur kesegaran jasmani pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember dengan menggunakan metode *Harvard Step Test*.
- d. Mengukur tingkat keluhan muskuloskeletal pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*.
- e. Menganalisis hubungan antara faktor individu (umur, indeks massa tubuh, dan kebiasaan merokok) dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.
- f. Menganalisis hubungan antara faktor pekerjaan(masa kerja) dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.

- g. Menganalisis hubungan antara faktor kebugaran jasmani dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan Kesehatan Masyarakat, khususnya di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja terkait hubungan antara kebugaran jasmani dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember, serta dapat digunakan sebagai salah satu referensi sebagai pedoman bagi pengembangan penelitian yang terkait di masa yang akan datang.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai literatur mengenai hubungan antara kebugaran jasmani dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember dan sebagai referensi untuk pihak yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut mengenai hal tersebut.

b. Bagi Perusahaan

Diharapkan dapat memberikan informasi bagi perusahaan mengenai keluhan muskuloskeletal pada pekerja dan bahayanya, sehingga penyelenggaraan sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dapat lebih dioptimalkan untuk mencapai keberhasilan.

c. Bagi Peneliti

Melalui penelitian yang dilakukan, diharapkan peneliti dapat menambah pengetahuan dan pengalaman dalam melakukan penelitian mengenai kebugaran jasmani dan keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem Muskuloskeletal Manusia

Iridiastadi (2015:60) mengemukakan bahwa struktur otot-rangka (*musculoskeletal*) manusia dibentuk oleh komponen utama seperti tulang, ligamen, tendon, otot, dan sendi. Fungsi utama sistem otot-rangka adalah untuk menyokong dan melindungi anggota tubuh, mempertahankan posisi tubuh, dan menghasilkan gerakan.

#### 2.1.1 Tulang, Ligamen, dan Tendon

Sistem rangka manusia terdiri atas 206 tulang yang berhubungan satu dengan yang lain. Tulang sangat berperan sebagai penyokong struktur tubuh dan pembentuk formasi rangka tubuh. Selain itu, tulang juga berfungsi sebagai pelindung organ-organ internal tubuh, seperti otak yang berada dalam tengkorak, jantung dan paru-paru yang berada dalam tulang dada/rusuk, dan sebagainya. Fungsi lain tulang adalah untuk pergerakan bersama-sama dengan otot, terutama tulang-tulang panjang pada lengan dan kaki. Tulang juga berfungsi sebagai penyimpan kalsium dan mempunyai sumsum yang merupakan tempat pembentukan sel-sel darah merah (*hematopoiesis*) (Iridiastadi,2015:61).

Secara umum, pada tubuh kita terdapat dua jenis serat, yakni kolagen dan elastik. Kolagen bersifat kaku dan cukup tahan terhadap deformasi, sedangkan serat elastik bersifat elastis terhadap deformasi. Proporsi perbandingan kolagen dan elastik memengaruhi karakteristik mekanis tiap jaringan yang ada pada tubuh. Karakteristik mekanis ini dapat dilihat dari berbagai aspek, meliputi: kekerasan, kekuatan, serta daya tahan terhadap pembebanan, gaya tekan, dan torsi dari luar, baik yang bersifat tiba-tiba maupun berulang-ulang dalam jangka waktu yang lama (Iridiastadi,2015:61).

Ligamen merupakan jaringan yang menghubungkan antara dua buah tulang dan berfungsi untuk mempertahankan stabilitas sendi. Otot-otot terhubung pada tulang melalui tendon. Tendon berfungsi untuk meneruskan gaya dari otot. Selain memiliki fungsi yang serupa, ligamen dan tendon juga memiliki morfologi yang



sama. Karakteristik mekanis ligamen dan tendon berbeda dengan tulang karena ligamen dan tendon memiliki proporsi kandungan serat kolagen yang lebih sedikit dari tulang. Khususnya pada tendon, tendon dikelilingi oleh lapisan pembungkus yang berperan besar untuk meredam gesekan ketika bergerak. Jika produksi cairan ini terhambat, maka rasa ngilu dan sakit akan dirasakan ketika melakukan gerakan yang berulang-ulang. Ligamen dan tendon adalah dua jenis jaringan yang paling sering menderita kelainan akibat kerja dalam jangka panjang (Iridiastadi,2015:61).

### 2.1.2 Otot Rangka

Struktur tubuh manusia mempunyai sekitar 400 otot yang memiliki fungsi masing-masing. Secara keseluruhan bobot otot hampir mencapai 40-50% bobot tubuh. Otot mengonsumsi hampir 50% metabolisme tubuh, baik untuk mempertahankan posisi tubuh, bergerak, atau menghasilkan panas. Berdasarkan jenis kontraksinya, otot dapat dibagi atas tiga golongan, yakni otot jantung, otot rangka (motorik), dan otot polos (otonom) (Iridiastadi,2015:62).

Otot (rangka) mampu berkontraksi (memendek) dan berelaksasi (memanjang). Otot (rangka) dan tulang bekerja sama untuk bergerak. Jika otot sinergis berkontraksi, maka otot antagonis berelaksasi. Pada saat berkontraksi, otot menarik tulang melalui tendon. Otot rangka dibentuk oleh kumpulan serat otot (*muscle fiber*), jaringan ikat, dan saraf. Serat otot berbentuk panjang dan bulat dengan diameter sekitar 10-100 mikrometer ( $\mu\text{m}$ ) dan berisikan elemen kontraksi gerak yang disebut *myofibril* (diameter 1-2  $\mu\text{m}$ ). Setiap *myofibril* memiliki ribuan filamen *myosin* dan *actin*, yang merupakan molekul protein yang bertanggungjawab untuk kontraksi otot. Proses kontraksi dan relaksasi otot dilakukan secara bersamaan dalam satu *motor unit*, yaitu kelompok saraf otot yang sama-sama terhubung dalam satu serabut saraf motorik (*axon*) (Iridiastadi,2015:62).

Akibat terus bekerja, otot dapat menjadi lelah (*fatigue*) yang terlihat sebagai ketidakmampuan otot untuk terus mempertahankan kerja dalam tingkat tertentu atau pengurangan kemampuan otot untuk menghasilkan gaya maksimum. Penyebab utama kelelahan ini adalah ketidakseimbangan kebutuhan energi (ATP)



untuk kontraksi dengan suplai O<sub>2</sub> yang diperoleh melalui aliran darah. Suplai O<sub>2</sub> terhambat karena adanya peningkatan tekanan internal serat otot yang menghambat aliran darah menuju otot yang sedang berkontraksi. Dalam keadaan ini, mekanisme anaerobik terjadi sehingga asam laktat terbentuk. Otot yang berada pada kondisi seperti ini membutuhkan istirahat untuk menguraikan asam laktat (Iridiastadi,2015:62).

## 2.2 Keluhan Muskuloskeletal

### 2.2.1 Pengertian Keluhan Muskuloskeletal

Menurut *Occupational Safety and Health Administration* (2010:26), gangguan muskuloskeletal yang berhubungan dengan pekerjaan atau yang disebut dengan MSDs (*work-related musculoskeletal disorders*) adalah kelompok gangguan yang menyakitkan pada otot, tendon, sendi dan saraf. Semua bagian tubuh dapat terpengaruh, namun bagian yang paling umum mengalami gangguan ini adalah lengan dan punggung. Beberapa istilah yang digunakan untuk menggambarkan keadaan tersebut antara lain gangguan trauma kumulatif (*cumulative trauma disorders/CTDs*), trauma berulang (*repeated trauma*), cedera stres yang berulang (*repetitive stress*), dan sindrom kelelahan kerja (*occupational overexertion syndrom*).

Keluhan muskuloskeletal dapat terjadi akibat pergerakan seperti membungkuk, meluruskan, mencengkeram, memegang, memutar, mengepalkan, berjongkok, dan berlutut. Gerakan-gerakan yang umum tersebut tidak terlalu berbahaya ketika dilakukan ketika beraktivitas dalam kehidupan sehari-hari. Alasan yang membuat hal tersebut berbahaya dalam kondisi kerja adalah karena dilakukan secara berulang-ulang, seringkali dilakukan dengan cara yang kuat, dan yang lebih penting adalah pergerakan yang cepat serta kurangnya waktu pemulihan di antara pergerakan tersebut. Faktor lingkungan kerja seperti panas, dingin, dan getaran juga berkontribusi terhadap terjadinya keluhan muskuloskeletal.

## 2.2.2 Jenis Keluhan Muskuloskeletal

### a. Keluhan Muskuloskeletal pada Tendon

Gangguan atau keluhan pada tendon biasanya berupa peradangan yang diakibatkan oleh gerakan kerja yang berulang-ulang dan secara terus-menerus membebani suatu tendon tertentu tanpa istirahat yang cukup. *Tendinitis* merupakan nama umum peradangan pada jaringan tendon. *Tendinitis* juga dipengaruhi oleh faktor usia. Semakin bertambahnya usia maka elastisitas tendon makin berkurang. *Tendinitis* biasanya paling sering diderita oleh bagian tubuh seperti bahu, siku, pergelangan tangan, dan tumit. Beberapa jenis pekerjaan yang berpotensi menyebabkan *tendinitis* ialah pekerjaan konstruksi bangunan, pekerjaan perakitan alat elektronik atau perakitan manufaktur lainnya, pekerjaan *entry* data pada komputer, pekerjaan jahit, dan sebagainya. Pekerjaan-pekerjaan tersebut mempunyai karakteristik berulang-ulang dengan waktu siklus yang singkat dan hanya melibatkan otot dan tendon tertentu secara terus-menerus dalam bekerja (Iridiastadi,2015:66).

Gejala munculnya *tendinitis* biasanya diawali dengan rasa nyeri karena peradangan jaringan tendon. Rasa sakit dirasakan baik ketika diraba maupun saat digerakkan. Untuk mencegah munculnya *tendinitis*, pekerja biasanya disarankan untuk melakukan peregangan di sela-sela pekerjaannya dan memastikan otot dan tendon yang bekerja tersebut mendapatkan istirahat yang cukup. Istirahat bukan berarti pekerja berhenti dari aktivitas kerja. Namun dapat disiasati dengan melakukan variasi kerja dan sikap kerja, sehingga otot dan tendon yang bekerja juga bervariasi. Perawatan medis diperlukan ketika kelainan pada tendon semakin parah (Iridiastadi,2015:66).

### b. Keluhan Muskuloskeletal pada Sendi

*Bursitis* atau dikenal juga sebagai *housemaid's knee* merupakan salah satu peradangan pada bursa (cairan sendi), yang biasanya terjadi pada lutut. Bursa berfungsi untuk mengurangi gesekan ketika ligamen atau otot bergeser. Peradangan bursa terjadi ketika mengalami tekanan berlebih dan berulang (misalnya sering berlutut terlalu lama), yang kemudian mengakibatkan pembengkakan dan sakit. Walaupun lutut merupakan sendi yang paling sering

terkena *bursitis*, *bursitis* juga dapat menyerang sendi yang lain (Iridiastadi,2015:67).

c. Keluhan Muskuloskeletalpada Jaringan Saraf

Nyeri punggung merupakan salah satu bentuk gangguan jaringan saraf yang paling sering dialami pekerja di industri, terutama bagian bawah punggung yang dikenal dengan nyeri punggung bawah atau *low back pain*. Salah satu penyebab nyeri punggung adalah bergesernya bantalan tulang belakang sehingga menekan saraf belakang. Sendi atau ruas tulang belakang memiliki komponen inti yang disebut *nucleus*, yang berbentuk seperti agar-agar dan berfungsi sebagai bantalan dan peredam kejut. Akibat pembebanan yang terus-menerus, misalnya pada buruh angkut, *nucleus* tertekan atau pecah dan menekan ujung saraf atau sumsum tulang belakang (Iridiastadi,2015:67).

*Carpal tunnel syndrome* (CTS) merupakan gangguan saraf pada pergelangan tangan. Kelainan yang muncul disebabkan oleh pembengkakan tendon pada bagian pergelangan tangan karena tekanan yang terus-menerus. Pembengkakan tersebut menekan saraf di pergelangan tangan. Di perkantoran, CTS umumnya diderita oleh pekerja yang menggunakan *keyboard* dan *mouse* secara intensif dengan posisi kerja yang salah (Iridiastadi,2015:67).

Gejala awal dari kelainan ini dapat berupa rasa pegal atau nyeri pada bagian pergelangan tangan, bahkan jari tangan khususnya ibu jari, jari tengah, dan telunjuk. Jika tidak segera ditangani, rasa nyeri ini dapat berakibat pada sakit yang berkepanjangan dan berkurangnya kekuatan otot (seperti kesulitan menggenggam) (Iridiastadi,2015:68).

d. Keluhan Muskuloskeletalpada Jaringan Neurovaskuler

Jaringan neurovaskuler berkaitan dengan jaringan saraf dan pembuluh darah. Salah satu bentuk gangguan pada neurovaskuler adalah *white finger* atau *Reynaud's Syndrome*. Sesuai dengan namanya, jari seseorang yang menderita penyakit *white finger* akan berwarna putih. Selain itu, kondisi ini juga disertai oleh rasa nyeri berlebih dan kehilangan sensitivitas tangan untuk meraba. Hal ini diduga karena penurunan aliran darah ke daerah yang seharusnya dituju di tangan. Pekerja yang bekerja di lokasi dengan suhu udara yang dingin sekali

atau terpapar dengan getaran yang berlebihan terus-menerus memiliki risiko menderita gangguan ini. Dalam kondisi tersebut, pekerja biasanya diminta menggunakan sarung tangan untuk mengurangi tingkat risiko (Iridiastadi,2015:68).

### 2.2.3 Tahapan Keluhan Muskuloskeletal

Menurut *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* (2014), terdapat beberapa tahapan gejala yang menunjukkan tingkat keparahan keluhan atau gangguan muskuloskeletal, yaitu :

a. Tahap pertama

Timbulnya rasa nyeri dan kelelahan saat bekerja, tetapi akan segera pulih kembali setelah beristirahat dan tidak mengganggu kapasitas kerja.

b. Tahap kedua

Rasa nyeri tetap ada setelah pekerjaan selesai hingga malam saat tidur sehingga dapat mengganggu waktu istirahat.

c. Tahap ketiga

Rasa nyeri tetap ada walaupun telah beristirahat, nyeri ketika melakukan pekerjaan yang berulang, tidur menjadi terganggu, kesulitan menjalankan pekerjaan yang akhirnya mengakibatkan terjadinya inkapasitas kerja.

### 2.2.4 Penyebab Keluhan Muskuloskeletal

Berdasarkan OSHA (2000:2), gangguan muskuloskeletal akibat kerja terjadi apabila kemampuan fisik pekerja tidak sesuai dengan kebutuhan fisik pekerjaan. Paparan faktor risiko ergonomi dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan pada tubuh pekerja dan menyebabkan keluhan muskuloskeletal. Berikut ini merupakan kondisi-kondisi yang dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal :

a. Mengerahkan kekuatan yang berlebihan ketika melakukan pekerjaan.

b. Pengulangan gerakan secara berlebihan yang dapat menyebabkan iritasi pada tendon dan meningkatkan tekanan pada saraf.

c. Postur canggung (*awkward postures*)



- d. Postur statis, yaitu posisi yang harus dilakukan oleh pekerja dalam jangka waktu yang lama. Hal tersebut dapat mempersempit aliran darah dan merusak otot.
- e. Pergerakan, seperti meningkatkan kecepatan ketika membungkuk dan memutar. Hal tersebut dapat meningkatkan jumlah dari gaya yang diberikan pada tubuh.
- f. Penekanan, seperti gerakan menggenggam peralatan, dapat menekan area kecil pada tubuh yang dapat menyebabkan aliran darah dan transmisi saraf menjadi berkurang, serta dapat menyebabkan kerusakan pada tendon dan selubung tendon.
- g. Waktu pemulihan yang tidak cukup akibat lembur atau kurangnya istirahat dapat menyebabkan tidak cukupnya waktu untuk perbaikan jaringan.
- h. Getaran yang berlebihan, biasanya dari mesin atau alat kerja yang bergetar. Hal tersebut dapat menurunkan aliran darah, kerusakan saraf, dan berkontribusi terhadap kelelahan otot.
- i. Getaran seluruh tubuh, seperti pada pengemudi truk atau operator kereta bawah tanah, dapat mempengaruhi otot rangka dan menyebabkan nyeri punggung bagian bawah (*low back pain*).
- j. Bekerja di tempat yang bersuhu dingin dapat memengaruhi kondisi dan ketangkasan manual pekerja serta dapat menyebabkan seorang pekerja untuk menggunakan kekuatan yang lebih dari yang diperlukan dalam melakukan pekerjaan.

Keluhan muskuloskeletalakan terjadi apabila faktor-faktor risiko di atas, baik sendiri maupun kombinasi, dilakukan dengan durasi, frekuensi dan besar yang cukup.

Menurut Iridiastadi (2015), terdapat 2 mekanisme gangguan yang mungkin timbul pada sistem otot-rangka. Gangguan pertama diakibatkan oleh pembebanan atau tekanan tiba-tiba pada tubuh atau anggota tubuh. Dampak yang terjadi pada sistem otot-rangka berupa cedera patah tulang, kerusakan sendi, dan lain-lain. Mekanisme kedua berhubungan dengan pembebanan secara terus-menerus dan bersifat akumulatif dalam jangka panjang yang mengakibatkan kelainan pada



sistem otot-rangka, seperti kelainan fungsi otot, kelainan pada kemampuan gerak sendi, kelainan pada saraf, kelainan pada tendon, dan sebagainya. Di industri, biasanya kelainan seperti ini dikategorikan sebagai penyakit akibat kerja. Dampak penyakit akibat kerja tersebut baru dirasakan pada usia tua ketika kondisi fisik juga mulai lemah, sehingga dapat menimbulkan bias dalam analisis apakah suatu penyakit akibat kerja atau karena faktor usia.

#### 2.2.5 Faktor Risiko Keluhan Muskuloskeletal

Faktor risiko yang berkontribusi terhadap terjadinya gangguan muskuloskeletal akibat kerja (*work-related musculoskeletal disorders*) antara lain:

##### a. Faktor Risiko Individu

###### 1) Umur

Puncak kekuatan otot baik pada perempuan maupun laki-laki adalah pada rentang usia 25-35 tahun. Pada pekerja dengan usia yang lebih tua, yakni 50-60 tahun, hanya dapat menghasilkan 75-85% dari kekuatan otot (Kroemer dan Grandjean, 1997). Pada usia 35 tahun terjadi proses degenerasi dan kerusakan jaringan sehingga menyebabkan menurunnya stabilitas otot dan sendi. Semakin bertambah usia seseorang, maka risiko terjadinya penurunan elastisitas tulang akan semakin tinggi.

Hasil penelitian Bukhori (2010:65) menunjukkan bahwa responden penelitian, yaitu tukang angkut beban penambang emas, yang berusia lebih atau sama dengan 35 tahun memiliki peluang untuk mengalami keluhan muskuloskeletal 9 kali lebih besar dibandingkan responden yang berusia kurang dari 35 tahun.

###### 2) Jenis kelamin

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa prevalensi keluhan muskuloskeletal pada perempuan lebih banyak dibandingkan dengan laki-laki. Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita memang lebih rendah daripada pria. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Munabi *et al.* (2014:5), perempuan berisiko mengalami gangguan muskuloskeletal 2 kali lebih besar daripada laki-laki. Keluhan

muskuloskeletal yang paling banyak dirasakan adalah pada bagian punggung bawah serta tungkai dan lengan bawah.

3) Indeks Massa Tubuh (IMT)

Keluhan muskuloskeletal yang terkait dengan ukuran tubuh lebih disebabkan oleh kondisi keseimbangan struktur rangka dalam menerima beban, baik beban berat tubuh maupun beban tambahan lainnya. Contohnya, seseorang dengan tubuh tinggi pada umumnya memiliki bentuk tulang yang langsing, sehingga secara biomekanik rentan terhadap beban tekanan dan rentan terhadap tekukan. Oleh karena itu, orang tersebut mempunyai risiko yang lebih tinggi terhadap terjadinya keluhan muskuloskeletal (Tarwakaet *al.*, 2004).

4) Kesegaran jasmani

Seseorang dengan tingkat kesegaran jasmani yang rendah berisiko tinggi mengalami keluhan muskuloskeletal. Kesegaran jasmani dipengaruhi oleh kebiasaan olahraga, istirahat yang cukup dan asupan gizi yang baik. Pekerja dengan pekerjaan yang membutuhkan pengerahan tenaga yang besar setiap harinya dan tidak memiliki waktu yang cukup untuk istirahat, dapat mengalami gangguan muskuloskeletal. Begitu pula dengan pekerja yang jarang melakukan kegiatan olahraga, karena tujuan dari olahraga adalah memperkuat otot, tulang, dan ligamen serta meningkatkan sirkulasi darah dan nutrisi pada semua jaringan tubuh.

Latihan fisik dapat melatih otot-otot skeletal dan otot-otot jantung, sehingga dapat meningkatkan kapasitas metabolik dan fungsional otot skeletal, metabolisme aerob, respon perifer meningkat, serta menurunkan beban kerja jantung. Peningkatan kerja otot jantung akan sejalan dengan meningkatnya suplai oksigen ke jaringan dalam tubuh, sehingga sirkulasi darah menjadi lancar dan tidak terjadi penimbunan asam laktat dalam tubuh. Penimbunan asam laktat di dalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya nyeri otot (Beswicket *al.*, 2008).

5) Kebiasaan merokok

Merokok memiliki peran penting pada terjadinya pengeroposan tulang di semua rangka tubuh. Pengeroposan tulang menunjukkan hubungan yang positif dengan jumlah rokok yang dikonsumsi setiap hari dan lama pemaparan, serta faktor-faktor lain seperti jenis kelamin, usia, IMT, dan gaya hidup yang buruk. Racun nikotin pada rokok dapat meningkatkan degradasi kolagen, menurunkan penyediaan darah dan oksigen, menyebabkan kerusakan pembuluh darah, serta vasokonstriksi jaringan pembuluh darah di sekitar tulang intervertebrata. Berdasarkan studi klinis dan eksperimental di Amsterdam (*Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study*), menunjukkan bahwa merokok merusak sistem rangka-otot karena dapat menyebabkan metabolisme otot menjadi lemah, meningkatkan inflamasi dan stres oksidatif. Selain dapat mengurangi massa dan kekuatan otot, merokok juga berisiko tinggi terhadap terjadinya nyeri otot (Abate *et al.*, 2013:66-67).

b. Faktor Risiko Pekerjaan

a) Masa kerja

Keluhan muskuloskeletal pada seseorang merupakan suatu akumulasi dari benturan-benturan kecil maupun besar yang terjadi secara terus-menerus dan dalam waktu yang relatif lama. Keluhan tersebut dapat terjadi dalam hitungan hari, bulan maupun tahun, tergantung dari berat ringannya trauma, sehingga akan terbentuk cedera yang cukup berat yang disimbolkan sebagai rasa sakit atau kesemutan, nyeri tekan, pembengkakan dan gerakan yang terhambat atau kelemahan pada jaringan anggota tubuh yang mengalami trauma. Trauma jaringan terjadi secara kronis atau proses penyebab yang terjadi berulang-ulang.

Masa kerja merupakan faktor pendukung terjadinya keluhan muskuloskeletal. Masa kerja merupakan panjangnya waktu dihitung dari mulai pertama kali pekerja masuk kerja hingga saat penelitian dilakukan. Masa kerja seseorang untuk tugas yang sama akan berhubungan dengan kesegaran jasmani dan ketahanan fisik tubuh orang tersebut. Orang yang

pekerjaannya membutuhkan energi yang cukup besar, namun tidak memiliki waktu istirahat yang cukup, maka risiko untuk mengalami keluhan muskuloskeletal akan meningkat (Fuady, 2013:94). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Handayani (2011:108), dapat diketahui bahwa rata-rata masa kerja pada pekerja yang mengalami keluhan muskuloskeletal adalah 120,02 bulan (10 tahun), sedangkan rata-rata masa kerja pada pekerja yang tidak mengalami keluhan muskuloskeletal adalah 59,26 bulan (5 tahun).

b) Gerakan yang statis dan repetitif

Postur statis merupakan postur saat kerja fisik dalam posisi yang sama dimana pergerakan yang terjadi sangat minimal. Kondisi ini memberikan peningkatan beban pada otot dan tendon yang menyebabkan kelelahan. Aliran darah yang membawa nutrisi dan oksigen, serta pengangkutan sisa metabolisme pada otot terhalang. Gerakan yang dipertahankan lebih dari 10 detik dinyatakan sebagai postur statis (Cohen *et al.*, 1997).

Pekerjaan repetitif atau berulang dapat menyebabkan nyeri akibat akumulasi sampah metabolisme di dalam otot. Otot akan melemah dan spasme, yang biasanya terjadi pada tangan/lengan bawah ketika melakukan pekerjaan repetitif. Pekerjaan yang mengharuskan melakukan kegiatan berulang, gerakan yang kasar dan kuat termasuk dalam pekerjaan yang berisiko tinggi terjadi *musculoskeletal disorders* (Bukhori, 2010:22).

c) Postur kerja

Bekerja dengan postur janggal (*awkward posture*) dapat meningkatkan jumlah energi yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan. Posisi tubuh yang janggal menyebabkan kondisi dimana transfer ATP dari otot ke jaringan rangka tidak efisien, sehingga pekerja mudah merasa kelelahan. Posisi tubuh yang termasuk dalam postur janggal adalah pengulangan atau waktu lama dalam posisi menggapai, berputar (*twisting*), memiringkan badan, berlutut, berjongkok, memegang dalam kondisi statis, dan menjepit dengan tangan. Postur-postur tersebut melibatkan beberapa

area tubuh seperti bahu, punggung dan lutut, karena bagian inilah yang paling sering mengalami cedera (Straker, dalam Fuady, 2013:29).

d) Beban kerja

Beban kerja adalah sejumlah pekerjaan yang dilakukan (Sujoso, 2012:85). Ada 2 jenis beban kerja, antara lain:

a) Beban kerja fisik

Beban kerja fisik atau yang disebut juga dengan *manual operation* adalah kondisi performa kerja yang sepenuhnya akan tergantung pada manusia yang berfungsi sebagai sumber tenaga ataupun pengendali kerja. Dalam kerja fisik, konsumsi energi merupakan faktor utama yang dijadikan tolok ukur penentu berat atau ringannya suatu pekerjaan. Kerja fisik akan mengakibatkan perubahan fungsi pada alat tubuh yang dapat dideteksi melalui beberapa parameter, yaitu konsumsi oksigen, denyut jantung, peredaran udara dalam paru-paru, temperatur tubuh, konsentrasi asam laktat dalam darah, komposisi kimia dalam darah dan air seni (Sujoso, 2012:85).

b) Beban kerja mental

Beban kerja mental adalah suatu istilah yang menggambarkan suatu pekerjaan mengolah informasi melalui pikiran. Beban kerja mental di tempat kerja ditentukan oleh beberapa faktor. Aktivitas mental membutuhkan konsentrasi dan kewaspadaan yang tinggi dalam periode kerja yang panjang. Beban kerja mental ini juga muncul saat aktivitas memerlukan keputusan yang berat dengan melibatkan tanggung jawab yang besar untuk menjaga kualitas produk dan keselamatan kerja karyawan dan pabrik. Beban mental akan lebih terasa pada pekerjaan yang cenderung monoton. Interaksi antar karyawan dengan atasan yang kurang juga dapat menyebabkan beban kerja mental (Sujoso, 2012:87).



### c. Faktor Risiko Lingkungan

#### 1) Lingkungan Fisik

##### a) Getaran

Menurut Sujoso (2012:60-61), getaran adalah gerakan bolak-balik suatu massa melalui keadaan seimbang terhadap suatu titik acuan. Getaran yang timbul di tempat kerja merupakan jenis getaran mekanis, yaitu getaran yang ditimbulkan karena pengoperasian peralatan mekanis. Getaran tersebut memberikan efek yang beranekaragam sesuai dengan jenis, posisi, frekuensi dan lama paparan getaran pada tenaga kerja.

Getaran mekanis dapat diklasifikasikan menjadi 3, yaitu:

##### (1) Getaran pada seluruh tubuh (*whole body vibration*)

Getaran jenis ini adalah pajanan getaran yang bersumber dari mesin dan ditransmisikan ke seluruh tubuh pekerja. Pekerjaan dengan potensi bahaya getaran seluruh tubuh misalnya adalah pengemudi dan masinis. Pengukuran getaran dilakukan pada bagian yang menopang tubuh pekerja. Bila pekerjaan dilakukan dengan posisi duduk, maka pengukuran dilakukan pada alas duduknya dan sandarannya, sedangkan apabila pekerjaan dilakukan dengan posisi berdiri, maka pengukuran dilakukan pada lantai atau bagian bawah mesin.

##### (2) Getaran pada sebagian tubuh (*segmented vibration*)

Getaran jenis ini adalah pajanan getaran yang bersumber dari mesin, namun hanya ditransmisikan di sebagian tubuh, misalnya lengan. Oleh karena itu, jenis getaran ini juga disebut dengan *hand and arms vibration*. Pekerjaan dengan potensi bahaya getaran setempat adalah pekerja perata jalan dan penggergaji. Di Indonesia, ambang batas getaran yang ada adalah pajanan getaran dengan jenis *segmented vibration*, yang diatur pada SNI, yaitu sebesar  $4m/dt^2$ . Pengukuran getaran dilakukan pada bagian tubuh yang terpapar.

(3) Getaran pada mesin

Pengukuran getaran pada mesin dilakukan terhadap mesin yang terpajan getaran, yaitu pada dasar mesin. Satuan getaran pada mesin adalah  $m/s^2$  atau  $mm/s^2$ .

b) Suhu

Suhu nyaman bagi orang Indonesia berkisar antara  $24^{\circ}C$  -  $26^{\circ}C$ . Paparan suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menurunkan kelincahan, kepekaan dan kekuatan pekerja, sehingga gerakan menjadi lamban bahkan sulit bergerak dan kekuatan otot menurun. Perbedaan antara suhu tubuh dan suhu lingkungan yang terlalu besar menyebabkan sebagian besar energi yang ada di dalam tubuh akan dimanfaatkan oleh tubuh untuk beradaptasi dengan suhu lingkungan. Apabila hal tersebut tidak diimbangi dengan pasokan energi yang cukup, maka akan terjadi kekurangan suplai energi ke otot dan menyebabkan peredaran darah kurang lancar, suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan terjadi penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri pada otot (Tarwakaet *al*, 2004).

2) Lingkungan Psikososial

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa faktor psikososial di tempat kerja, seperti rendahnya kepuasan kerja, interaksi sosial yang buruk antar pekerja atau antara pekerja dengan atasan, serta tekanan waktu dalam menyelesaikan pekerjaan dapat mempengaruhi terjadinya keluhan muskuloskeletal. Menurut Reilly (2002:9), faktor risiko psikososial terdiri dari konten pekerjaan, manajemen dan pengorganisasian, serta kondisi lingkungan dan sosial di tempat kerja. Paparan bahaya tersebut dapat mempengaruhi individu secara langsung dengan mekanisme fisik dan secara tidak langsung dengan stres psikologi. Contohnya, bahaya kebisingan, panas dan kelembaban dapat menyebabkan gangguan fisik pada pekerja serta dapat menjadi sumber stres psikologi. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, diketahui bahwa perawat yang bekerja di rumah sakit umum di Uganda memiliki tingkat stres kerja yang tinggi terutama

pada kelompok usia yang lebih tua, dan hal tersebut adalah salah satu penyebab terjadinya keluhan muskuloskeletal sehingga dapat mempengaruhi performansi kerja (Munabiet *al.*, 2014:6).

## 2.2.6 Macam-Macam Keluhan Muskuloskeletal

### a. Nyeri

Menurut Helmi (2012), nyeri merupakan gejala yang paling sering ditemukan pada gangguan muskuloskeletal. Nyeri tulang dapat dijelaskan secara khas sebagai nyeri dalam dan tumpul yang bersifat menusuk, sementara nyeri otot dijelaskan sebagai adanya rasa pegal. Nyeri fraktur tajam dan menusuk dan dapat dihilangkan dengan imobilisasi. Nyeri tajam juga bisa ditimbulkan oleh infeksi tulang akibat spasme otot atau penekanan pada saraf sensoris.

Kebanyakan nyeri muskuloskeletal dapat dikurangi dengan istirahat. Nyeri yang bertambah karena aktivitas menunjukkan memar sendi atau otot. Sementara nyeri pada satu titik yang terus bertambah merupakan proses infeksi (osteomielitis), tumor ganas, atau komplikasi vaskular. Nyeri menyebar terdapat pada keadaan yang mengakibatkan tekanan pada serabut saraf. Rasa nyeri berbeda antara satu individu dengan individu yang lain berdasarkan atas ambang nyeri dan toleransi nyeri masing-masing individu.

### b. Pegal Otot (*Muscle Soreness*)

Giriwijoyo dan Sidik (2012:244) mengemukakan bahwa pegal otot ini biasanya tidak timbul segera setelah pekerjaan berakhir, tetapi timbul beberapa waktu (jam) kemudian dan dapat berlangsung beberapa hari. Pegal otot disebabkan oleh pengaruh tarikan mekanis serabut-serabut otot terhadap jaringan ikat intramuscular. Pada kerja negatif, serabut-serabut otot berkontraksi tetapi memanjang, dan bersamaan dengan itu jumlah serabut otot yang terlibat menurun. Akibatnya terjadi penarikan yang lebih kuat terhadap jaringan ikat pada masing-masing serabut otot. Hal tersebut merupakan rudapaksa (trauma), yang kemudian menyebabkan terjadinya edema

(pembengkakan) setempat, dan kemudian akan menyebabkan terjadinya rasa nyeri.

Sedangkan pada kerja positif, serabut-serabut otot memendek disertai dengan meningkatnya jumlah serabut otot yang terlibat dalam kontraksi itu. Hal ini menyebabkan berkurangnya tarikan masing-masing serabut terhadap jaringan ikatnya. Pegal otot dapat diatasi dengan cara melakukan gerakan ringan (senam), yang merupakan istirahat aktif dengan tujuan meningkatkan mekanisme pompa vena, atau dengan cara mengistirahatkan otot yang mengalami pegal-otot dengan disertai pijatan-pijatan di bagian tubuh yang pegal.

c. Kejang Otot (*Muscle Cramps*)

Menurut Giriwijoyo dan Sidik (2012:245), kejang otot ialah kontraksi pada satu atau beberapa otot yang terjadi dengan tiba-tiba (spontan), kuat, berlangsung lama, dan terasa sakit. Biasanya kejang otot terjadi tanpa ada peringatan dan tanpa ada penyebab yang jelas. Kejang otot terjadi pada otot yang telah dipergunakan pada waktu yang lama dan berat, dan dipicu oleh kontraksi yang ringan pada otot yang telah lelah. Kejang otot juga dapat terjadi setelah adanya kontraksi yang kuat pada otot yang masih segar.

Cara yang paling baik untuk mengatasi kejang otot yang terjadi tanpa tanda-tanda atau penyebab yang jelas adalah dengan melakukan peregangan (*stretching*) pada otot yang mengalami kejang otot tersebut. Penyebab pasti dari kejang otot bersumber dari saraf maupun unsur-unsur saraf (*neuromuscular*). Kejang otot yang didahului oleh tanda peringatan, biasanya disebabkan oleh menurunnya ambang rangsang saraf-saraf motorik. Hal tersebut dapat berakibat meningkatnya frekuensi impuls saraf ke otot sehingga terjadi kejang otot.

d. Kekakuan / Instabilitas pada Sendi

Kekakuan atau ketidakstabilan pada sendi merupakan suatu keluhan yang dirasakan pasien mengganggu aktivitas pasien sehari-hari dan menyebabkan pasien meminta pertolongan layanan kesehatan. Kelainan ini bersifat umum misalnya pada artritis rematoid, ankilosing spondilitis, atau bersifat lokal pada

sendi-sendi tertentu. *Locking* merupakan suatu kekakuan sendi yang terjadi secara tiba-tiba akibat blok secara mekanis pada sendi oleh tulang rawan atau meniskus (Helmi, 2012).

e. Pembengkakan (edema)

Keluhan karena adanya pembengkakan pada ekstremitas merupakan suatu tanda adanya bekas trauma yang terjadi pada pasien. Pembengkakan dapat terjadi pada jaringan lunak, sendi, atau tulang. Pembengkakan juga dapat disebabkan oleh infeksi, tumor jinak, atau ganas (Helmi, 2012).

f. Kelemahan otot

Keluhan adanya kelemahan otot biasanya dapat bersifat umum misalnya pada penyakit distrofi muskular atau bersifat lokal karena gangguan neurologis pada otot, misalnya pada Morbus Hansen, adanya perineal paralisis, atau pada penyakit poliomyelitis (Helmi, 2012).

g. Gangguan sensibilitas

Keluhan adanya gangguan sensibilitas terjadi apabila melibatkan kerusakan saraf pada *upper/lower* motor neuron, baik bersifat lokal maupun menyeluruh. Gangguan sensibilitas dapat pula terjadi apabila terdapat trauma atau penekanan pada saraf (Helmi, 2012).

### 2.2.7 Nordic Body Map

Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan salah satu bentuk kuesioner *checklist* ergonomi yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan muskuloskeletal pada para pekerja. Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi menjadi 28 bagian otot-otot skeletal pada kedua sisi tubuh kanan dan kiri yang dimulai dari anggota tubuh bagian atas yaitu otot leher sampai dengan paling bawah yaitu otot pada kaki. Pengukuran gangguan muskuloskeletal dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* digunakan untuk menilai tingkat keparahan gangguan otot skeletal individu dalam kelompok kerja yang cukup banyak atau kelompok sampel yang dapat mempresentasikan populasi secara keseluruhan (Tarwaka, 2004).



Terdapat beberapa tingkat keluhan untuk memperoleh gambaran gejala gangguan muskuloskeletal menggunakan *Nordic Body Map*, yaitu mulai dari tidak ada keluhan, sedikit sakit, sakit, hingga sangat sakit. Tingkat dan jenis keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh pekerja dapat diestimasi dengan melihat dan menganalisa hasil kuesioner ini. Kuesioner *Nordic Body Map* tidak dapat dijadikan diagnosa klinis karena bersifat subjektif yaitu berdasarkan persepsi responden, tidak berdasarkan diagnosa kesehatan.

## 2.3 Kesegaran Jasmani

### 2.3.1 Pengertian Kesegaran Jasmani

*Physical fitness* lebih dikenal dengan sebutan kesegaran jasmani atau kebugaran jasmani. Kesegaran jasmani adalah derajat sehat dinamis seseorang yang menjadi kemampuan jasmani dasar untuk dapat melaksanakan tugas yang harus dilaksanakan. Kesegaran jasmani bersifat terkait (*related*), artinya kesegaran jasmani tidak bersifat bebastetapi terkait, yaitu terkait secara anatomis dan/atau fisiologis (Giriwijoyo dan Sidik, 2012:19).

Menurut Muhajir (2007:79) kesegaran atau kebugaran jasmani adalah kesanggupan dan kemampuan tubuh untuk melakukan penyesuaian (adaptasi) terhadap pembebasan fisik yang diberikan kepadanya (dari kerja yang dilakukan sehari-hari) tanpa menimbulkan kelelahan berlebihan yang berarti. Maksud dari tidak menimbulkan kelelahan yang berarti ialah setelah seseorang melakukan suatu kegiatan atau aktivitas, ia masih mempunyai cukup semangat dan tenaga untuk menikmati waktu senggangnya dan untuk melaksanakan keperluan lainnya.

### 2.3.2 Tipe Kesegaran Jasmani

Hoeger dan Hoeger (2014:20) menyatakan bahwa kebugaran jasmani diklasifikasikan menjadi 2, yaitu :

a. Kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan (*health-related fitness*)

*Health-related fitness* berhubungan dengan kemampuan melakukan aktivitas dalam kehidupan sehari-hari tanpa kelelahan yang berarti dan

kondusif untuk memiliki risiko rendah terhadap penyakit hipokinetik. Penyakit hipokinetik adalah penyakit yang berhubungan dengan kurang gerak (*inactivity*) atau kurang berolahraga, seperti kekakuan pembuluh darah, obesitas, tekanan darah tinggi, dan sebagainya. Komponen dari kebugaran jasmani terkait kesehatan adalah daya tahan jantung-paru (*aerobic*), kebugaran otot (kekuatan dan daya tahan otot), kelenturan otot, dan komposisi tubuh.

b. Kebugaran yang berhubungan dengan kemampuan (*skill-related fitness*)

Komponen kebugaran terkait kemampuan terdiri dari ketangkasan, keseimbangan, koordinasi, waktu reaksi, kecepatan, dan kekuatan (tenaga). Komponen-komponen tersebut terutama berkaitan dengan olahraga dan kinerja keterampilan motorik yang optimal. Berpartisipasi dalam kegiatan terkait keterampilan (*skill*) memang berkontribusi dalam meningkatkan kebugaran jasmani, namun dalam penerapan promosi kesehatan secara umum, program kebugaran jasmani lebih ditekankan pada komponen yang berhubungan dengan kesehatan (*health-related components*).

### 2.3.3 Ergosistema (Sistema Kerja)

Tubuh atau jasmani tersusun dari sekumpulan struktur (organ) dalam ikatan kerjasama yang secara anatomis disebut sebagai sistema, dan terdiri dari sistema skelet (kerangka), otot, saraf, hemo-hidro-limfatik (darah, cairan jaringan, getah bening), pernapasan, kardiovaskular, termoregulasi (tata suhu tubuh), pencernaan, ekskresi, endokrin, sensoris, dan reproduksi. Fungsi jasmani yang terdiri dari berbagai macam sistema itu ialah untuk bergerak, mempertahankan hidup, bekerja, mendapatkan kepuasan hidup lahir dan batin. Oleh karena itu, jasmani dapat disebut sebagai satu ergosistema (Giriwijoyo dan Sidik, 2012:4).

Giriwijoyo dan Sidik (2012:5) mengemukakan bahwa ergosistema adalah sekumpulan struktur anatomis yang secara bersama-sama menjadi satu kesatuan fungsional (fisiologis) yang aktif pada waktu bekerja atau berolahraga. Dalam menjalankan fungsinya sebagai satu ergosistema, sistema-sistema anatomis tersebut secara fisiologis dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu :

a. Ergosistema Primer (ES-I)

Ergosistema Primer (ES-I) atau Sistema Kerja Primer (SK-I) merupakan perangkat pelaksana gerak yang terdiri dari sistema skelet (kerangka), sistema muscular (otot), dan sistema nervorum (saraf). Secara fungsional, ES-I mewujudkan kapasitas anaerobik, yang berarti berhubungan dengan kebutuhan atau tuntutan akan O<sub>2</sub> pada saat bekerja atau berolahraga.

b. Ergosistema Sekunder (ES-II)

Ergosistema Sekunder (ES-II) atau Sistema Kerja Sekunder (SK-II) merupakan perangkat pendukung gerak yang terdiri dari sistema hemo-hidro-limfatik (darah, cairan jaringan, getah bening), sistema respirasi (pernapasan), dan sistema kardiovaskular (jantung – pembuluh darah). Secara fungsional, ES-II mewujudkan kapasitas aerobik, yang berarti berhubungan dengan kemampuan memasok O<sub>2</sub> pada saat bekerja atau berolahraga.

c. Ergosistema Tersier (ES-III)

Ergosistema Tersier (ES-III) atau Sistema Kerja Tersier (SK-III) merupakan perangkat pemulih atau pemelihara yang terdiri dari sistema digestivus (pencernaan), sistema ekskresi, dan sistema reproduksi.

Sistema endokrin berfungsi sebagai regulator internal yang bersifat humoral. Sedangkan sistema sensoris berfungsi sebagai komunikator eksternal maupun internal. Sistema termoregulasi berfungsi menata suhu tubuh. Seluruh ergosistema tersebut secara terkoordinasi mempunyai satu tujuan akhir yang sama, yaitu berusaha memelihara homeostatis pada istirahat maupun pada saat bekerja atau berolahraga.

Pada saat bekerja atau berolahraga, ergosistema yang berperan dominan adalah Ergosistema Primer (ES-I) dan Ergosistema Sekunder (ES-II). ES-I disebut juga Ergosistema primer, karena ergosistema itulah yang pertama-tama mewujudkan gerak, dan ES-I dapat bekerja sendiri tanpa harus didukung oleh ES-II, namun hanya untuk waktu yang terbatas dan akan berhenti apabila telah sampai pada batas maksimal kelelahan. ES-II disebut juga sebagai Ergosistema sekunder karena ES-II tidak mungkin menjadi aktif kecuali bila dirangsang oleh ES-I. Fungsi ES-II adalah mendukung kelangsungan fungsi ES-I, artinya bila

kemampuan fungsional ES-II baik, maka ES-I dapat berfungsi untuk waktu yang lebih panjang, karena menjadi tidak mudah lelah. Hal tersebut berarti diperlukan waktu yang lebih panjang atau intensitas olahraga yang lebih tinggi untuk cepat sampai pada batas maksimal kelelahannya (Giriwijoyo dan Sidik, 2012:110).

#### 2.3.4 Komponen Kesegaran Jasmani

Menurut Giriwijoyo dan Sidik (2012:113), komponen-komponen kesegaran jasmani terdiri dari :

##### a. Komponen *Anatomical Fitness*

Komponen yang termasuk dalam *anatomical fitness* adalah komposisi tubuh (*body composition*). Tubuh kita terdiri dari beberapa bagian yang terbentuk dari lemak dan non lemak. Komponen lemak tersebut biasanya disebut sebagai berat lemak (*fat weight*), dan lemak yang berhubungan dengan tubuh secara keseluruhan disebut sebagai persentase lemak tubuh. Komponen non lemak disebut dengan *lean body mass* atau massa tubuh tanpa lemak. Komposisi tubuh merupakan hubungan antara dua komponen tersebut. Pada masa lalu, banyak orang yang mengandalkan diagram berat dan tinggi badan untuk mengevaluasi komposisi tubuh. Kini kita menyadari bahwa seseorang dapat memiliki bobot tubuh yang banyak, namun masih memiliki komposisi tubuh yang baik. Hal ini dapat terjadi pada orang yang berotot dan memiliki massa tubuh non lemak yang baik. Sebaliknya, seseorang dapat dikatakan memiliki berat tubuh yang normal berdasarkan grafik tinggi badan namun ternyata orang tersebut termasuk *overweight* karena tubuhnya memiliki banyak jaringan lemak tanpa *lean body mass* yang cukup (Greenberg *et al.*, 2004:6).

##### b. Komponen *Physiological Fitness*

###### 1) Fleksibilitas

Kelenturan (*flexibility*) adalah rentang gerakan di sekitar sendi, atau sejauh mana kita dapat menggerakkan anggota tubuh secara bebas. Kelenturan merupakan hal yang sangat penting untuk melakukan latihan fisik atau olahraga secara efisien, aman, dan nikmat. Kelenturan yang tidak memadai dapat menyebabkan tubuh tidak dapat meregang secara cukup, penekanan pada otot dan ligamen, serta dapat terjadi pergerakan yang tidak



nyaman. Kelenturan merupakan komponen kebugaran jasmani yang paling diperhatikan, karena apabila hal tersebut diabaikan maka dapat menyebabkan terjadinya sakit atau rasa tidak nyaman, cedera, serta kondisi kesehatan yang buruk (Greenberg *et al.*, 2004:6).

#### 2) Kekuatan dan Daya Tahan Otot

Kekuatan otot adalah gaya tarik maksimal pada otot atau kelompok otot. Daya tahan otot adalah kemampuan otot untuk melakukan kontraksi secara berulang atau menahan suatu kontraksi. Kegiatan mengangkat beban atau memindahkan suatu benda tergantung dari kekuatan otot. Apabila aktivitas tersebut dilakukan secara berulang dalam waktu tertentu maka akan membutuhkan daya tahan otot. Meskipun seseorang memiliki daya tahan kardiovaskuler yang baik, ia tidak akan bisa melakukan hal yang diinginkan tanpa adanya kekuatan dan daya tahan otot yang cukup (Greenberg *et al.*, 2004:6).

#### 3) Fungsi Koordinasi Saraf

Peningkatan fungsi saraf akan diwujudkan dalam bentuk waktu reaksi yang lebih cepat dan kemampuan mengkoordinasikan fungsi otot yang lebih baik. Hasilnya adalah gerakan yang lebih akurat (tepat) dan lebih cepat. Kemampuan koordinasi gerak yang lebih baik menyebabkan khususnya para lanjut usia menjadi tidak mudah jatuh. Jatuh adalah penyebab terpenting terjadinya patah tulang pada para lanjut usia yang umumnya telah mengidap osteoporosis. Pada anak-anak, penguasaan kemampuan koordinasi yang lebih beragam, berarti dimilikinya perbendaharaan gerak dasar yang lebih banyak, yang akan menjadi kemudahan bagi pembelajaran gerak keterampilan cabang olahraga prestasi (Giriwijoyo dan Sidik, 2012:58).

#### 4) Keseimbangan (*balance*)

Keseimbangan adalah kemampuan untuk mengendalikan posisi tubuh dalam ruang. Tubuh akan menerima informasi yang didapatkan dari luar (seperti berdiri dari kursi) dan mengirimkan informasi tersebut ke otak. Informasi ini menjelaskan kepada otak tentang apa yang harus dilakukan



sehingga tubuh dapat beradaptasi dengan perubahan yang terjadi dan dapat mempertahankan keseimbangannya (Naternicola, 2014:3).

5) Daya tahan jantung-paru (*cardiorespiratory fitness*)

*Cardiorespiratory fitness* merupakan seberapa efisien jantung dan paru-paru mampu mengirim oksigen menuju otot yang bekerja, yang berarti bahwa hal tersebut dapat berdampak langsung pada kekuatan dan daya tahan. Daya tahan kardiorespirasi adalah kemampuan untuk memasok dan menggunakan oksigen pada jangka waktu tertentu dalam jumlah yang cukup, untuk melaksanakan aktivitas yang normal maupun aktivitas yang berlebihan Greenberg *et al.* (2004:6).

6) Kelincahan (*agility*)

Kelincahan merupakan salah satu komponen kesegaran jasmani yang sangat diperlukan pada semua aktivitas yang membutuhkan kecepatan perubahan posisi tubuh dan bagian-bagiannya. Di samping itu, kelincahan merupakan prasyarat untuk mempelajari dan memperbaiki keterampilan gerak dan teknik olahraga, terutama gerakan-gerakan yang membutuhkan koordinasi gerak (Fenanlampir dan Faruq, 2015:150).

7) Kecepatan (*speed*)

Kecepatan adalah salah satu kemampuan biomotorik yang penting untuk melakukan aktivitas olahraga. Kecepatan merupakan gabungan dari tiga elemen, yakni waktu reaksi, frekuensi gerakan per unit waktu, dan kecepatan menempuh suatu jarak (Fenanlampir dan Faruq, 2015:128).

### 2.3.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kesegaran Jasmani

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kesegaran jasmani, antara lain:

a. Genetik

Kesegaran jasmani seseorang dapat diturunkan secara genetik kepada keturunannya. Misalnya, orang yang dilahirkan dengan kadar kolesterol darah yang tinggi, berisiko mengalami *atherosclerosis* pada usia muda yang dapat menyebabkan orang tersebut terkena serangan jantung bahkan meninggal.

Namun, risiko terjadinya penyakit tersebut dapat diturunkan atau dicegah dengan cara memodifikasi perilaku atau menghindari gaya hidup tidak sehat, seperti merokok, konsumsi makanan tinggi kolesterol, obesitas, dan kurang berolahraga atau melakukan aktivitas fisik (Ravenet *al*, 2012:22).

b. Umur

Tubuh manusia mengalami perubahan-perubahan tertentu yang berdampak tidak hanya bagi kesehatan, tapi juga kemampuan untuk melakukan aktivitas fisik. Kapasitas aerobik seseorang akan menurun sekitar 10 persen setiap dekade, akibat proses penuaan sehingga fungsi jasmani mengalami kemunduran. Jantung dan pembuluh darah akan kehilangan elastisitas dan menjadi lebih kaku. Proses tersebut akan mengurangi kemampuan untuk menggunakan oksigen dan membuat jantung bekerja lebih keras. Selain itu juga terjadi penurunan pada volume sel darah merah (Naternicola, 2014:50).

c. Jenis kelamin

Adanya variasi struktur jantung antara laki-laki dan perempuan mengakibatkan adanya perbedaan kebugaran kardiorespirasi. Laki-laki memiliki ukuran jantung yang lebih besar dengan lebih banyak otot yang dapat bekerja lebih keras dan lebih lama daripada perempuan. Jadi, laki-laki dapat beradaptasi lebih cepat pada proses kardiorespirasi, namun laki-laki lebih berisiko menderita penyakit jantung daripada perempuan (Naternicola, 2014:50).

d. Faktor lingkungan dan gaya hidup

Faktor lingkungan dan gaya hidup, seperti konsumsi alkohol, kebiasaan merokok, pemakaian obat-obatan, asupan kafein, stres, polutan, dan kurang berolahraga dapat mempengaruhi kebugaran jasmani. 95% volume darah terdiri dari air, sehingga ketika tubuh mencerna kafein atau mengalami dehidrasi, volume darah akan lebih rendah. Sedangkan merokok dapat mempersempit pembuluh darah sehingga akan meningkatkan kadar karbondioksida di dalam tubuh dan menurunkan kadar oksigen. Semua hal tersebut mengakibatkan jantung harus bekerja lebih keras dan akan mempengaruhi kebugaran jasmani (Naternicola, 2014:50).

### 2.3.6 Harvard Step Test

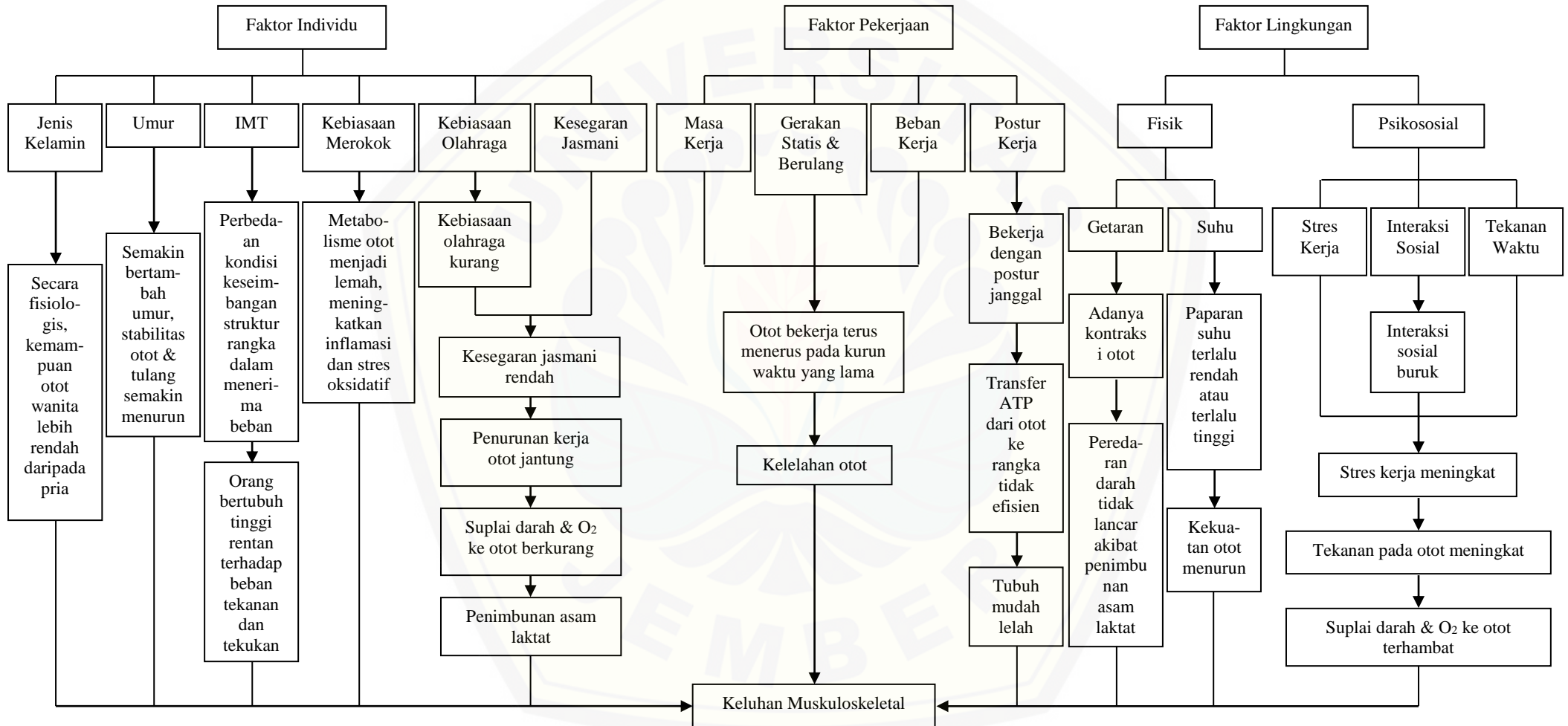
*Harvard step test* diciptakan oleh *Harvard Fatigue Laboratory* untuk mengidentifikasi kebugaran dalam penerimaan anggota tentara baru sebelum terjadi Perang Dunia II. Setelah itu, *harvard step test* digunakan untuk memilih laki-laki berdasarkan kemampuannya untuk menyelesaikan pekerjaan berat, mengevaluasi kemajuan dari program pelatihan daya tahan dan untuk mengevaluasi kebugaran jasmani pada anak sekolah (Raven *et al.*, 2012:357).

Greenberg *et al.* (2004:33) mengemukakan bahwa *Harvard step test* menyediakan metode penilaian alternatif yang secara akurat mengidentifikasi tingkat kebugaran kardiorespirasi. Hasil tes ini dipengaruhi oleh istirahat yang tepat dan pelatihan laju jantung. Metode pelaksanaan *harvard step test* ini adalah dengan menyiapkan bangku (yang tidak memiliki sandaran) kokoh setinggi 18 *inch* dan *stopwatch*, kemudian ikuti langkah-langkah berikut ini:

- a. Langkahkan satu kaki pada bangku lalu diikuti dengan kaki yang lainnya hingga berdiri tegak dengan lutut tidak menekuk. Kemudian satu kaki turun dari bangku dan diikuti dengan kaki yang lain sehingga kembali ke posisi awal.
- b. Ulangi langkah tersebut secara berirama sebanyak 30 kali setiap satu menit (1 kali setiap dua detik) selama 4 menit (untuk wanita) atau 5 menit (untuk pria).
- c. Setelah selesai periode 4 hingga 5 menit, kemudian duduk.
- d. Setelah menunggu selama 1 menit, hitung denyut nadi selama 30 detik, lalu catat hasilnya.
- e. Tunggu selama 30 detik berikutnya sebelum memeriksa denyut nadi lagi dengan periode 30 detik, catat hasilnya.
- f. Tunggu lagi selama 30 detik kemudian hitung denyut nadi untuk ketiga kalinya dalam periode 30 detik pula.
- g. Gunakan hasil dari ketiga pengukuran denyut nadi tersebut dalam rumus di bawah ini:

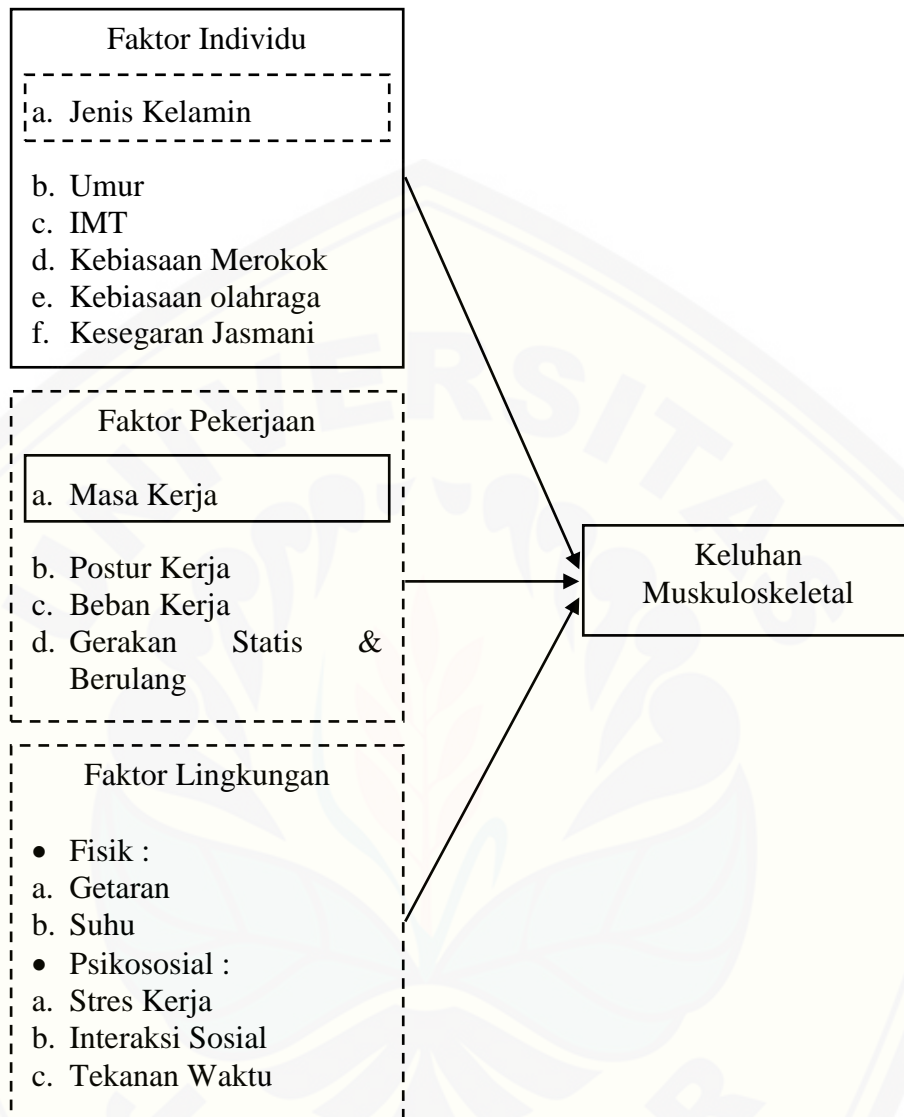
$$\text{Index} = \frac{\text{durasi } exercise(\text{dalam detik}) \times 100}{2 \times \text{jumlah ketiga pengukuran denyut nadi}}$$

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori Modifikasi Reilly (2002), Helmi (2012), Nunes dan Bush (2012)

2.5 Kerangka Konsep



Keterangan :

= Diteliti

= Tidak Diteliti

Gambar 2.2 Kerangka Konsep



Berdasarkan kerangka konsep di atas, peneliti akan melakukan penelitian terhadap variabel bebas (*independent variable*) berupa faktor individu yang terdiri dari umur, Indeks Massa Tubuh (IMT), kebiasaan merokok, dan kesegaran jasmani. Variabel jenis kelamin pada faktor individu tidak diteliti karena seluruh anggota populasi penelitian berjenis kelamin laki-laki. Faktor pekerjaan yang diteliti hanya masa kerja, karena peneliti melakukan penelitian terhadap pekerja di satu bagian pekerjaan, yakni bagian *repair core*, sehingga faktor pekerjaan yang lain dianggap sama karena semua responden memiliki beban kerja dan melakukan gerakan dengan postur kerja yang sama. Faktor lingkungan fisik tidak diteliti karena dianggap sama bagi seluruh pekerja, sedangkan faktor lingkungan psikosial juga tidak diteliti karena faktor tersebut hanya bersifat memperberat risiko keluhan muskuloskeletal. Variabel terikat (*dependent variable*) yang akan diteliti adalah keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.

## 2.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka konsep tersebut, maka hipotesis yang akan peneliti ajukan dalam penelitian ini adalah:

- a. Terdapat hubungan antara faktor individu (umur, IMT, kebiasaan olahraga, dan kebiasaan merokok) dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.
- b. Terdapat hubungan antara faktor pekerjaan (masa kerja) dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.
- c. Terdapat hubungan antara kesegaran jasmani dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.

### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, yakni penelitian yang digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2015:8). Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan rancang bangun penelitian *cross sectional study* karena pada penelitian ini variabel independen dan variabel dependen diukur pada waktu yang bersamaan untuk mengetahui korelasi dari kesegaran jasmani dan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember yang terletak di Desa Gambiriono Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember dan dilaksanakan pada bulan Juli 2017 hingga selesai.

#### **3.3 Penentuan Populasi dan Sampel**

##### **3.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015:80). Dalam penelitian ini populasinya adalah seluruh pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember yang berjumlah 168 orang.

##### **3.3.2 Sampel Penelitian**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2015:81). Untuk memperoleh jumlah sampel, digunakan rumus Lemeshow berikut ini:

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Nz^2p(1-p)}{(N-1)d^2 + Z^2p(1-p)} \\
 &= \frac{168(1,96)^2 0,5(1-0,5)}{(168-1)(0,15)^2 + (1,96)^2 0,5(1-0,5)} \\
 &= \frac{168 (3,8416) 0,25}{(167) 0,0225 + 3,8416(0,25)} \\
 &= \frac{161,3472}{3,7575 + 0,9604} \\
 &= \frac{161,3472}{4,7179} \\
 &= 34,1989 \approx 35
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- n = Besar sampel
- N = Jumlah populasi
- P = Nilai proporsi sebesar 0,5
- Z = Derajat kepercayaan (1,96)
- d = Presisi absolut kesalahan (0,15)

Berdasarkan perhitungan sampel di atas, didapatkan total sampel penelitian sebanyak 35 orang.

### 3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *simple random sampling*. Teknik ini merupakan pengambilan anggota sampel pada populasi homogen yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu (Sugiyono, 2015:82). Pengambilan sampel dilakukan dengan memberi nomor pada semua anggota populasi, kemudian mencatatnya pada kertas kecil, kemudian diambil secara acak satu persatu hingga sesuai dengan jumlah sampel yang diinginkan, yaitu 35 orang.

### 3.3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Peneliti menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi dalam pemilihan sampel penelitian sebagai berikut:

a. Kriteria Inklusi

- 1) Bersedia menjadi responden.
- 2) Pekerja dalam kondisi tubuh sehat saat dilakukan penelitian.
- 3) Pekerja memiliki waktu tidur yang cukup (6-8 jam) sebelum dilakukan penelitian.

b. Kriteria Eksklusi

- 1) Responden tidak hadir dalam penelitian
- 2) Pekerja dengan riwayat kelainan otot dan tulang, penyakit hipertensi, aterosklerosis, diabetes mellitus, penyakit asam urat tinggi, dan penyakit jantung.
- 3) Responden yang mengonsumsi alkohol dan obat-obatan yang termasuk dalam NAPZA (Narkotik, Psikotropika, dan Zat Aditif).

### 3.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

#### 3.4.1 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015:38).

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah :

a. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (Sugiyono, 2015:39). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah umur, indeks massa tubuh, kebiasaan merokok, masa kerja, kebiasaan olahraga dan kebugaran jasmani.

b. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2015:39). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tingkat keluhan muskuloskeletal.

### 3.4.2 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah uraian tentang variabel yang dimaksud atau tentang apa yang diukur oleh variabel yang bersangkutan (Notoatmodjo, 2012:112). Definisi operasional variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Variabel, definisi operasional, kriteria penelitian, dan skala data

No.	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Teknik Pengumpulan Data	Kriteria Penilaian	Skala Data
<b>Variabel Dependen (terikat)</b>					
1.	Keluhan muskulo-Skeletal	Keluhan berupa rasa nyeri, pegal-pegal dan ketidaknyamanan pada sistem otot dan tulang yang dirasakan oleh pekerja dalam 7 hari terakhir.	Wawancara dengan kuesioner, <i>Nordic Body Map</i>	Kategori tingkat keluhan: A. Tidak ada keluhan (Skor: 1) B. Sedikit sakit, namun tetap dapat bekerja secara penuh (Skor: 2) C. Terasa sakit dan tidak dapat melaksanakan pekerjaan secara penuh (Skor: 3) D. Sangat sakit dan tidak dapat menjalankan pekerjaan sama sekali (Skor: 4)	Ordinal
Kategori tingkat risiko keluhan muskuloskeletal: 1. Tidak ada keluhan: jika total skor 28 2. Ringan: jikatotal skor 29-49 3. Sedang: jikatotal skor 50-70 4. Berat: jika total skor 71-91					



(Tarwaka, 2004)

No.	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Teknik Pengumpulan Data	Kriteria Penilaian	Skala Data
Variabel Independen (bebas)					
2.	Kesegaran Jasmani	Kemampuan jantung dan paru untuk memasok dan menggunakan oksigen pada jangka waktu tertentu dalam jumlah yang cukup saat melakukan pekerjaan	Pengukuran dengan metode <i>Harvard Step Test</i> , dengan bantuan <i>metronome</i> . Pengukuran dilakukan pada saat jam istirahat kerja, yaitu pukul 11.00 WIB.	1. Sangat baik: jika skor > 89 2. Baik: jika skor = 80-89 3. Cukup: jika skor = 65-79 4. Sedang: jika skor = 55-64 5. Kurang baik: jika skor < 55	Ordinal
				(Broutha <i>et al</i> , dalam Mankar <i>et al</i> , 2015)	
3.	Umur	Lama hidup responden sejak lahir sampai penelitian dilakukan	Wawancara dengan kuesioner	1. < 35 tahun 2. ≥ 35 tahun	Nominal
				(Zulfiqor, 2010)	
4.	Masa Kerja	Lama responden bekerja yang dihitung mulai dari awal bekerja sampai penelitian dilakukan dalam satuan tahun	Wawancara dengan kuesioner	1. < 5 tahun 2. 5 - 10 tahun 3. > 10 tahun	Ordinal
				(Handayani, 2011)	
5.	Indeks Massa Tubuh (IMT)	Kondisi status gizi pekerja saat dilakukan penelitian yang dihitung dengan rumus $BB/TB^2$	Pengukuran langsung dengan <i>bathroom scale</i> dan <i>microtoise</i>	1. Kurus: jika $IMT < 17,0$ 2. Normal: jika $IMT = 17,0-23,0$ 3. Kegemukan: jika $IMT = 23,1-27,0$ 4. Obesitas: jika $IMT > 27,0$	Ordinal
				(Depkes RI, 2003)	

No.	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Teknik Pengumpulan Data	Kriteria Penilaian	Skala Data
6.	Kebiasaan merokok	Kegiatan membakar rokok/ tembakau kemudian menghisap asapnya yang dilihat dari rata-rata banyaknya rokok yang dihisap dalam sehari dalam satuan batang/hari	Wawancara dengan kuesioner	1. Tidak merokok 2. Perokok ringan (<10 batang/hari) 3. Perokok sedang (10-20 batang/hari) 4. Perokok berat (>20 batang/hari)	Ordinal
7.	Kebiasaan olahraga	Menggerakkan tubuh dalam jangka waktu tertentu yang melibatkan otot-otot tangan dan kaki secara teratur dimana terjadi perpindahan gerak, yang dapat membantu mengoptimalkan peredaran darah ke seluruh tubuh.	Wawancara dengan kuesioner	1. Sering : jika $\geq$ 3 kali/minggu 2. Kadang-kadang : jika 1-2 kali/minggu 3. Jarang : jika 0-3 kali/bulan  (Krisdianto, 2015)	Ordinal

### 3.5 Data dan Sumber Data

#### a. Data Primer

Data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data (Sugiyono, 2015:137). Data primer dalam penelitian ini diperoleh dengan melakukan wawancara langsung pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember untuk mengetahui umur, masa kerja, kebiasaan merokok dan kebiasaan olahraga dan tingkat keluhan muskuloskeletal, serta melakukan pengukuran untuk mengetahui indeks massa tubuh dan tingkat kebugaran jasmani responden.

## b. Data Sekunder

Data sekunder adalah sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data (Sugiyono, 2015:137). Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data PT. Sumber Graha Sejahtera Jember terkait dengan profil perusahaan dan jumlah karyawan.

## 3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

### 3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

#### a. Wawancara Terstruktur (*Structured Interview*)

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil (Sugiyono, 2015:137). Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara terstruktur. Wawancara terstruktur digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti atau pengumpul data telah mengetahui dengan pasti tentang informasi apa yang akan diperoleh (Sugiyono, 2015:138). Pada pengumpulan data mengenai tingkat keluhan muskuloskeletal, peneliti menggunakan lembar kuesioner *Nordic Body Map* untuk mengetahui bagian-bagian tubuh pekerja yang mengalami keluhan muskuloskeletal akibat kerja. Selain itu, kuesioner digunakan untuk memperoleh data mengenai karakteristik pekerja, yaitu umur, kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga dan masa kerja.

#### b. Pengukuran

Pengukuran dalam penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data mengenai kebugaran jasmani dengan teknik *Harvard Step Test* menggunakan *metronome*, dan mengukur indeks massa tubuh (IMT) pekerja menggunakan *microtoise* dan *bathroom scale* oleh peneliti.

### c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen bisa berbentuk gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Dokumentasi yang berbentuk tulisan misalnya adalah catatan harian, sejarah kehidupan (*life histories*), cerita, biografi, peraturan, kebijakan. Dokumentasi yang berbentuk gambar misalnya adalah foto, gambar hidup, sketsa, dan lain-lain (Sugiyono, 2015:240). Pada penelitian ini, kegiatan dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data awal pada studi pendahuluan, seperti profil perusahaan dan jumlah pekerja.

### 3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

#### a. Kuesioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien apabila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden (Sugiyono, 2015:142). Kuesioner dalam penelitian ini berisi pertanyaan mengenai keluhan muskuloskeletal dan karakteristik pekerja, yaitu usia, kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga serta masa kerja.

#### b. Alat untuk Mengukur Indeks Massa Tubuh (IMT)

Pengukuran indeks massa tubuh dalam penelitian ini menggunakan alat ukur berupa timbangan berat badan (*bathroom scale*) dan alat ukur tinggi badan (*microtoise*). Pengukuran ini dilakukan oleh peneliti.

##### 1) Pengukuran berat badan dengan menggunakan *bathroom scale*

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengukur berat badan responden adalah sebagai berikut:

- a) Meletakkan *bathroom scale* (timbangan berat badan) di tempat yang rata.

- b) Responden naik ke timbangan dengan pakaian seminimal mungkin, melepaskan sepatu, kaos kaki, dan benda-benda yang berat seperti jam tangan serta mengeluarkan benda yang ada di dalam saku.
  - c) Angka yang ditunjuk oleh jarum penunjuk adalah berat badan responden.
- 2) Pengukuran tinggi badan dengan menggunakan *microtoise*
- Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengukur tinggi badan responden adalah sebagai berikut :
- a) *Microtoise* ditempelkan di dinding yang rata dan tegak lurus dengan lantai setinggi 2 meter, dengan cara menarik *microtoise* dari dinding bagian bawah ke atas setinggi 2 meter, kemudian pasang paku di titik tersebut. Kaitkan *microtoise* pada paku.
  - b) Sebelum melakukan pengukuran, responden harus melepas alas kaki.
  - c) Saat pengukuran, responden harus lurus berada di bawah *microtoise*, kepala menghadap lurus ke depan, dan tumit, betis, serta punggung harus menempel pada dinding.
  - d) *Microtoise* diturunkan sampai menempel pada puncak kepala responden.
  - e) Angka yang muncul pada *microtoise* merupakan tinggi badan responden.
- 3) Pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT)

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

c. *Harvard Step Test*

Pengukuran kebugaran jasmani pada responden dilaksanakan pada saat jam istirahat pekerja, yakni pada pukul 11.00-13.00 WIB, dengan alokasi waktu pengukuran setiap responden maksimal selama 7 menit. Pengukuran tersebut hanya dilakukan sebanyak 1 kali untuk setiap responden.



Pengukuran kesegaran jasmani dilakukan dengan menggunakan metode *Harvard Step Test*, dengan langkah-langkah sebagai berikut (Wahyono, 2016:30-31) :

- 1) Siapkan alat-alat yang dibutuhkan seperti bangku setinggi 40 cm, *stopwatch*, *metronome*, dan alat tulis untuk mencatat hasilnya.
- 2) *Metronome* dijalankan, lalu responden naik-turun bangku dengan ketentuan:
  - a) Kaki kanan diangkat ke atas bangku, kemudian diikuti oleh kaki kiri.
  - b) Kaki kanan diturunkan, kemudian diikuti oleh kaki kiri.
  - c) Irama/ kecepatan naik-turun bangku ini adalah 120 kali/menit atau mengikuti irama *metronome*.
  - d) Proses naik-turun bangku ini selesai atau berhenti hingga responden merasa lelah (maksimal 5 menit)
- 3) Catat waktu lamanya responden naik-turun bangku.
- 4) Responden istirahat (dalam posisi duduk) selama 1 menit.
- 5) Hitung denyut nadi selama 30 detik (denyut nadi pemulihan 1).
- 6) 30 detik kemudian, denyut nadi dihitung lagi selama 30 detik (denyut nadi pemulihan 2).
- 7) 30 detik kemudian, denyut nadi dihitung lagi selama 30 detik (denyut nadi pemulihan 3).
- 8) Hitung indeks kesegaran jasmani responden dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks} = \frac{\text{Lamanya tes (detik)}}{2 \times (P1+P2+P3)} \times 100$$

Keterangan:

P1 = jumlah denyut nadi padawaktu pemulihan menit pertama

P2 = jumlah denyut nadi padawaktu pemulihan menit kedua

P3 = jumlah denyut nadi padawaktu pemulihan menit ketiga

### 3.7 Teknik Pengolahan, Penyajian dan Analisis Data

#### 3.7.1 Teknik Pengolahan Data

Sebelum data disajikan, maka untuk mempermudah analisis dilakukan beberapa hal, antara lain:

a. *Editing*

Proses *editing* adalah memeriksa daftar pertanyaan yang telah diserahkan oleh para pengumpul data. Pemeriksaan daftar pertanyaan meliputi kelengkapan jawaban, keterbacaan tulisan, dan relevansi jawaban. Tujuannya adalah untuk mengurangi kesalahan atau kekurangan yang ada pada daftar pertanyaan (Saryono, 2011:176).

b. *Coding*

*Coding* adalah pengklasifikasian hasil observasi yang sudah ada. Biasanya klasifikasi dilakukan dengan cara memberi tanda atau kode berbentuk angka pada masing-masing jawaban (Saryono, 2011:177).

c. *Tabulating*

Kegiatan *tabulating* dilakukan dengan cara memasukkan data yang diperoleh ke dalam tabel-tabel sesuai dengan variabel yang diteliti (Saryono, 2011:177).

#### 3.7.2 Teknik Penyajian Data

Penyajian data adalah satu kegiatan dalam pembuatan laporan hasil penelitian yang telah dilakukan agar dapat dipahami, dianalisis sesuai dengan tujuan yang diinginkan dan kemudian ditarik kesimpulan sehingga menggambarkan hasil penelitian (Budiarto, 2002:41). Pada penelitian ini, data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel, dimaksudkan agar orang mudah memperoleh gambaran rinci tentang hasil penelitian yang telah dilakukan.

#### 3.7.3 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan yang dilakukan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Teknik analisis data dalam penelitian

kuantitatif menggunakan statistik (Sugiyono, 2015:147). Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan dua cara, antara lain:

a. Analisis Univariat (Analisis Deskriptif)

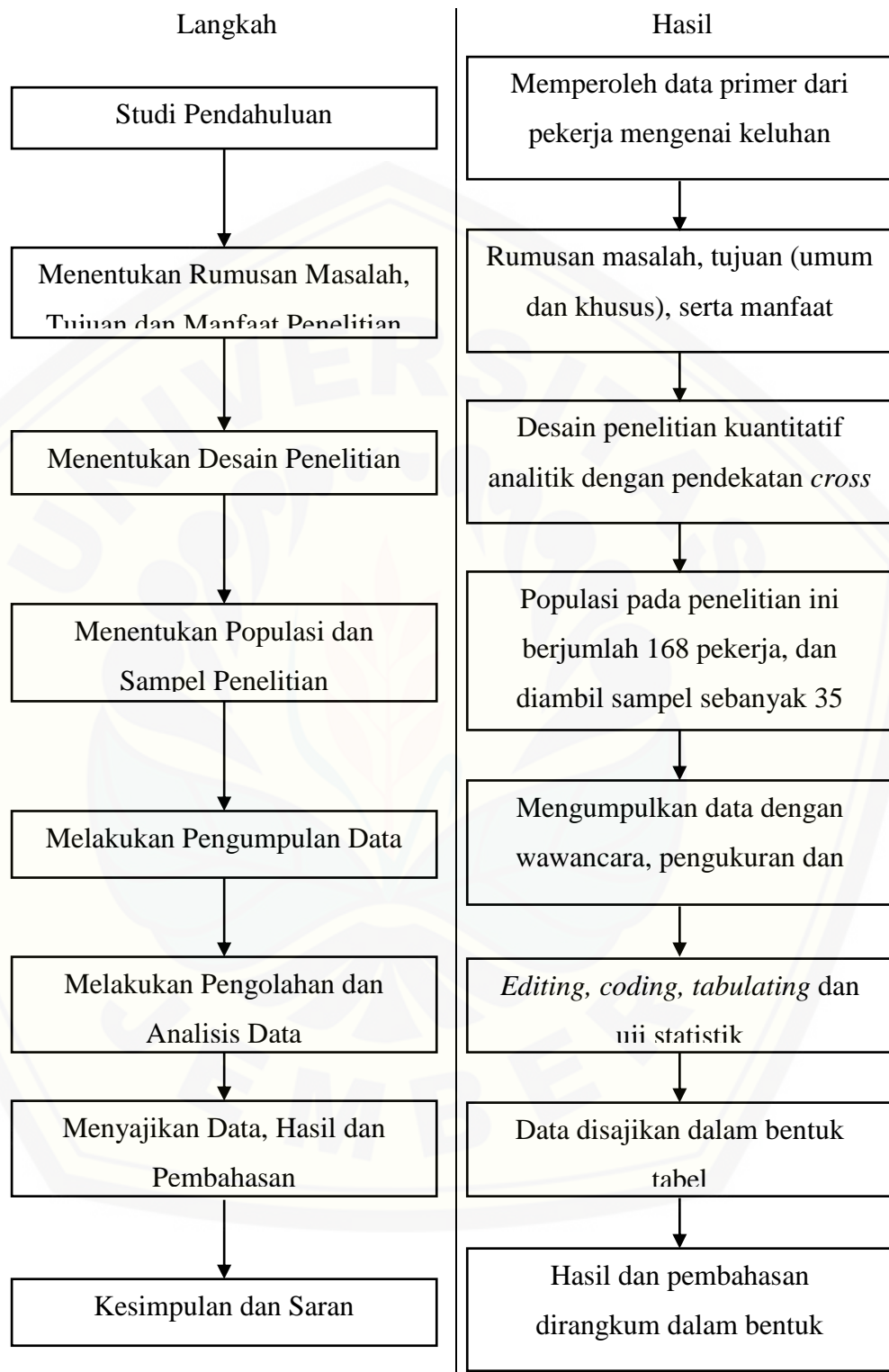
Analisis deskriptif adalah analisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2015:147). Dalam penelitian ini, analisis univariat digunakan untuk menggambarkan variabel bebas yaitu umur, masa kerja, indeks massa tubuh (IMT), kebiasaan merokok, dan kesegaran jasmani.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah umur, masa kerja, indeks massa tubuh (IMT), kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga dan kesegaran jasmani, sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah tingkat keluhan muskuloskeletal. Analisis bivariat pada penelitian ini menggunakan uji statistik *cramer coefficient c*, dengan dasar pengambilan keputusan hipotesis sebagai berikut:

- 1) Terdapat hubungan antara kedua variabel apabila  $p\text{-value} < \text{nilai } \alpha (0,05)$  atau  $H_0$  ditolak.
- 2) Tidak terdapat hubungan antara kedua variabel apabila  $p\text{-value} > \text{nilai } \alpha (0,05)$  atau  $H_0$  diterima.

### 3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai Kesegaran Jasmani dan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Bagian *Repair Core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember, dapat disimpulkan bahwa :

- a. Sebagian besar responden berumur kurang dari 35 tahun, memiliki IMT dalam kategori normal, tidak memiliki kebiasaan merokok, dan jarang berolahraga (0-3 kali per bulan).
- b. Sebagian besar responden telah bekerja di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember selama 5-10 tahun.
- c. Hampir seluruh responden memiliki tingkat kesegaran jasmani yang kurang baik.
- d. Sebagian besar responden mengalami keluhan muskuloskeletal yang termasuk dalam tingkat ringan.
- e. Faktor individu, yaitu umur responden, memiliki hubungan yang signifikan terhadap terjadinya keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember, sedangkan variabel lain seperti IMT dan kebiasaan merokok menunjukkan hasil sebaliknya.
- f. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara faktor pekerjaan berupa masa kerja dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.
- g. Terdapat hubungan yang signifikan antara kesegaran jasmani dengan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian *repair core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember.



## 5.2 Saran

### 5.2.1 Bagi Perusahaan

Untuk menanggulangi dan mencegah terjadinya keluhan muskuloskeletal pada pekerja, pihak perusahaan dapat melakukan upaya-upaya sebagai berikut :

- a. Memberikan pelatihan (*training*) bagi para pekerja mengenai risiko ergonomi di tempat kerja dan tata cara bekerja yang sesuai dengan prinsip ergonomi sehingga keluhan bahkan cedera pada sistem muskuloskeletal dapat dihindari.
- b. Membuat SOP (*Standard Operating Procedure*) mengenai pelaksanaan peregangan otot di sela-sela pekerjaan yang dilakukan oleh seluruh pekerja secara bersama-sama setiap 2 jam sekali.
- c. Mengoptimalkan fungsi tempat *fitness* (*gym*) dengan cara mengatur jadwal *fitness* minimal seminggu sekali yang dipandu oleh pelatih (*trainer*) khusus.

### 5.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal secara medis sehingga diperoleh data yang akurat dan obyektif.
- b. Pada saat melakukan pengukuran kesegaran jasmani dengan metode *Harvard Step Test*, sebaiknya responden diberi kondisi yang sama, misalnya pengukuran dilakukan sesaat setelah melakukan pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abate, Vanni, Pantalone, dan Salini. 2013. Cigarette Smoking and Musculoskeletal Disorders. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal* 2013; 3 (2): 63-69.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Explanatory Notes (Concept) of Labor*. [serial online]. <https://www.bps.go.id/subject/6/tenaga-kerja.html> . [21 Desember 2017].
- Beswick, Rees, Dieppe, Ayis, Hill, Horwood dan Ebrahim. 2008. Complex Intervention to Improve Physical Function and Maintain Independent Living in Elderly People: A Systematic Review and Meta-Analysis. *National Center for Biotechnology Information*, 2008 Mar; 371 (9614): 725-735.
- Budiarto, E. 2002. *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Agung Ceto.
- Bukhori, E. 2010. Hubungan Faktor Risiko Pekerjaan dengan Terjadinya Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Tukang Angkut Beban Penambang Emas di Kecamatan Cilograng Kabupaten Lebak Tahun 2010. *Skripsi*. Jakarta : Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Canadian Center for Occupational Health and Safety. 2016. *Work Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)*. [serial online]. <http://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html#top> . [4 Mei 2017].
- Cohen, Gjessing, Fine, Bernard dan McGlothlin. 1997. *Elements of Ergonomics Programs*. Columbia: NIOSH.
- Creative Data Make Investigation & Research. 2013. *Studi Potensi Bisnis dan Pelaku Utama Industri Plywood di Indonesia 2015-2019*. [serial online]. [http://www.cdmione.com/source/Plywood2015\\_Ind.pdf](http://www.cdmione.com/source/Plywood2015_Ind.pdf) . [11 April 2017].
- Departemen Kesehatan RI. 2003. Pedoman Praktis Terapi Gizi Medis. [serial online]. <http://www.depkes.go.id/index.php?txtKeyword=status+gizi&act=search-by-map&pgnumber=0&charindex=&strucid=1280&fullcontent=1&C-ALL=1> . [4 Mei 2017].
- Fenanlampir, A. dan Faruq, M. 2015. *Tes & Pengukuran dalam Olahraga*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Firdaus. 2017. Pengaruh Motivasi dan Lingkungan Kerja terhadap Kinerja Karyawan. *Jurnal Komunikasi, Bisnis, dan Manajemen*, Vol. 4; No.1; Januari 2017.

- Fuady, A. R. 2013. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pengrajin Sepatu di Perkampungan Industri Kecil (PIK) Penggilingan Kecamatan Cakung Tahun 2013. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Giriwijoyo, S. dan Sidik, D. Z. 2012. *Ilmu Faal Olahraga (Fisiologi Olahraga)*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Greenberg, J. S., Dintiman, G. B., dan Oakes, B. M. 2004. *Third Edition Physical Fitness and Wellness*. United States of America: Pearson Education.
- Handayani, W. 2011. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* pada Pekerja di Bagian *Polishing* PT. Surya Toto Indonesia Tbk. Tangerang Tahun 2011. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Hasudungan, M. 2014. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Karyawan pada PT. Arjuna Perdana Mahkota Plywood. *Tesis*. Jakarta: Universitas Terbuka Jakarta.
- Helmi, Z. N. 2012. *Buku Ajar Gangguan Muskuloskeletal*. Jakarta: Salemba Medika.
- Health and Safety Executive. 2016. *Work Related Musculoskeletal Disorder Statistics (WRMSDs) in Great Britain 2016*. [serial online]. [www.hse.gov.uk/statistics/causdi/musculoskeletal/index.htm](http://www.hse.gov.uk/statistics/causdi/musculoskeletal/index.htm) [14 Juni 2017]
- Hoeger, W. W. K. Dan Hoeger, S. A. 2014. *Lifetime Physical Fitness & Wellness: A Personalized Program*. USA: Cengage Learning.
- Iridiastadi, H. 2015. *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Kasuga, H. 2012. *Indoor Air Quality*. Japan: Library of Congress Cataloging in Publication Data
- Krisdianto. 2015. Hubungan Faktor Individu dan Faktor Pekerjaan dengan Keluhan Muskuloskeletal Akibat Kerja (Studi pada Nelayan di Desa Puger Wetan Kecamatan Puger Kabupaten Jember). *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Kroemer, K. H. E. dan Grandjean, E. 1997. *Fitting the Task to The Human, Fifth Edition: A Textbook of Occupational Ergonomics*. USA: UK Taylor & Francis Ltd.

- Mankar, Shenvi, Hegde, dan Kaurani. 2015. Promotion of Stair Climbing Exercise in Medical Students to Achieve Physical Fitness with Student's Normal Routine. *International Journal of Health Sciences and Research*, Vol. 5; Issue:9; September 2015.
- Muhajir. 2007. *Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan*. Bogor: Ghalia Indonesia Printing.
- Munabi, Buwembo, Kitara, Ochieng, dan Mwaka. 2014. Musculoskeletal Disorder Risk Factors Among Nursing Professionals in Low Resource Settings: A Cross Sectional Study in Uganda. *BMC Nursing*. 2014, 13:7.
- Naternicola, N. L. 2014. *Fitness: Steps to Success*. Australia: Human Kinetics.
- Barker, Saffery, Saipé, Sutton, dan Miles. 2004. *BTEC National Sport; Sports Development and Fitness Options*. UK: The Bath Press Ltd.
- Nunes, I. dan Bush, P. 2012. *Work-Related Musculoskeletal Disorders Assesment and Prevention*. USA: University of Central Florida.
- Nurliah, A. 2012. Analisis Risiko *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada Operator Forklift di PT. LLI Tahun 2012. *Tesis*. Depok : Universitas Indonesia.
- OSHA. 2000. *Ergonomics: The Study of Work*. U.S. Department of Labor. [serial online]. <https://www.osha.gov/Publications/osha3125.pdf>. [diakses tanggal 24 Maret 2017].
- OSHA. 2010. *OSH in Figures: Work-Related Musculoskeletal Disorders in the EU – Facts and Figures*. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work. [serial online]. <https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/reports/TERO09009ENC>. [diakses tanggal 24 Maret 2017].
- Osni, M. 2012. Gambaran Faktor Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif terhadap Gangguan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada Penjahit Sektor Informal di Kawasan *Home Industry RW 6*, Kelurahan Cipadu, Kecamatan Larangan, Kota Tangerang pada Tahun 2012. *Skripsi*. Depok: Universitas Indonesia.
- Rahmati, Suroto, dan Wahyuni. 2016. Hubungan Antara Beban Kerja Fisik dengan Tingkat Kebugaran Jasmani Pekerja Bagian *Ground Handling* di Bandara Ahmad Yani Semarang (Studi Kasus pada Pekerja Porter PT. Gapura Angkasa). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*; Vol. 4; No. 3; Juli 2016; ISSN: 2356-3346.



- Raven, Wasserman, Squires, dan Murray. 2012. *Exercise Physiology: An Integrated Approach*. USA: Cengage Learning.
- Reilly, T. 2002. *Musculoskeletal Disorders in Health-Related Occupations*. UK: IOS Press.
- Saryono. 2011. *Metodologi Penelitian Kesehatan: Penentuan Praktis bagi Pemula*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sujoso, A. D. 2012. *Dasar-Dasar Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jember: Jember University Press.
- Tarwaka, Bakri, dan Sudiajeng, L. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press.
- Umami, Hartanti, dan Dewi. 2014. Hubungan antara Karakteristik Responden dan Sikap Kerja Duduk dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah (*Low Back Pain*) pada Pekerja Batik Tulis. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*; Vol. 2; No.1; Januari 2014.
- Wahyono, H. 2016. Hubungan antara Status Kebugaran Jasmani dan Status Gizi Terhadap Produktivitas Kerja Pekerja Pembuat Buis Beton di Dusun Blawong I, Trimulyo, Jetis, Bantul. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Zulfiqor, M. T. 2010. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* pada *Welder* di Bagian Fabrikasi PT. Caterpillar Indonesia. *Skripsi*. Jakarta : Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.



**Lampiran A. Pernyataan Persetujuan**

***INFORMED CONSENT***

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Umur :

Alamat :

No. Telp :

Menyatakan bersedia menjadi informan penelitian dari:

Nama : Shinta Wahyu Ryantika

NIM : 132110101175

Instansi : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Judul : Kesegaran Jasmani dan Tingkat Keluhan Muskuloskeletal pada  
Pekerja Bagian *Repair Core* di PT. Sumber Graha Sejahtera Jember

Persetujuan ini saya buat secara sukarela dan tanpa paksaan dari pihak manapun. Saya telah diberikan penjelasan dan saya telah diberi kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum mengerti dan telah mendapat jawaban yang jelas dan benar. Dengan ini saya menyatakan bahwa saya memberikan jawaban dengan sejujur-jujurnya.

Jember, Mei 2017

Responden

( )

**Lampiran B. Surat Ijin Pelaksanaan Penelitian****PT. SUMBER GRAHA SEJAHTERA**

No : 0055/SGS/JBR/HRD/XII/2017  
Lampiran : -  
Perihal : Keterangan Selesai Penelitian

Kepada Yth,  
Pembantu Dekan Bidang Akademik  
Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Jember  
di

Jember.

Dengan ini kami atas nama pimpinan PT Sumber Graha Sejahtera Cabang Gambirono Jember menerangkan bahwa mahasiswa atas nama :

Nama : Shinta Wahyu Ryantika  
NIM : 132110101175  
Fakultas : Kesehatan Masyarakat  
Universitas : Universitas Jember (UNEJ)

Telah selesai melakukan penelitian di PT. Sumber Graha Sejahtera Cabang Gambirono Jember Jl. Moch Seruji Ds. Gambirono, Kec. Bangsalsari, Kab. Jember terhitung mulai tanggal 24 Juli 2017 sampai dengan 28 Juli 2017 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul "Kesegaran Jasmani dan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Bagian Repair Core di PT. Sumber Graha Sejahtera Cabang Gambirono Jember".

Demikian surat ini kami buat, atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

Jember, 08 Desember 2017  
PT SUMBER GRAHA SEJAHTERA

( **AGUS HARIANTO, SH** )  
HR & GA Head

**Lampiran C. Kuesioner Penelitian****KUESIONER PENELITIAN**

Nama Responden : .....

Nomor Responden : .....

Tanggal Wawancara : .....

**PETUNJUK PENGISIAN**

- a. Mohon dengan hormat bantuan dan kesediaan Saudara untuk menjawab seluruh pertanyaan yang ada.
- b. Mohon jawab pertanyaan dengan sejujur-jujurnya.

---

**KARAKTERISTIK RESPONDEN**

1. Tanggal lahir/Umur : ...../..... tahun
2. Masa kerja : ..... tahun/bulan
3. Kebiasaan merokok :  Merokok  Tidak merokok
4. Jumlah rokok : ..... batang/hari

**KEBIASAAN OLAHRAGA**

1. Apakah Anda rutin melakukan olahraga di rumah/tempat tinggal (di luar perusahaan)?
  - a. Ya
  - b. Tidak
2. Jika ya, seberapa sering Anda melakukan olahraga?
  - a. Jarang (0-3 kali/bulan)
  - b. Kadang-kadang (1-2 kali/minggu)
  - c. Sering ( $\geq 3$  kali/minggu)

**KELUHAN MUSKULOSKELETAL**

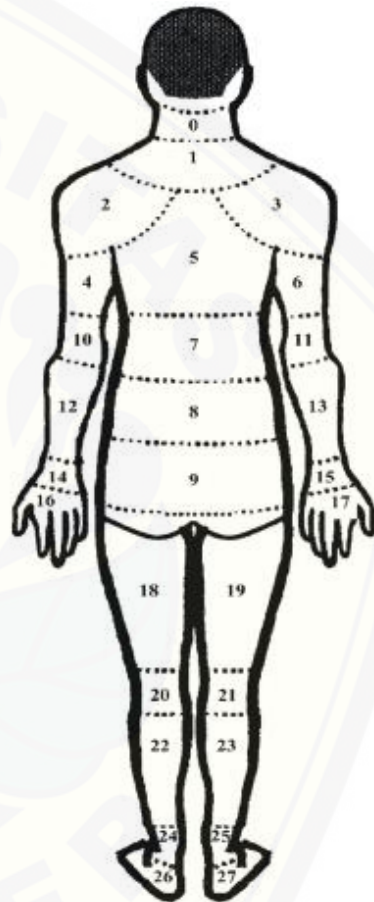
1. Apakah selama 7 hari terakhir Anda pernah mengalami masalah (pegal, kesemutan, nyeri, mati rasa, kaku, kramp, sakit, tidak nyaman) pada anggota badan?
  - a. Ya
  - b. Tidak
2. Jika iya, sebutkan bagian apa saja! (LIHAT KUESIONER *NORDIC BODY MAP*)

### KUESIONER *NORDIC BODY MAP*

#### Petunjuk Pengisian :

- Sebutkan nomor pada bagian tubuh yang Anda rasakan keluhan.
- Beri skor pada bagian tubuh berdasarkan tingkat keluhannya.

No.	Lokasi Rasa Sakit	Skor Tingkat Keluhan
0.	Leher atas	
1.	Leher bawah	
2.	Bahu kiri	
3.	Bahu kanan	
4.	Lengan kiri atas	
5.	Punggung atas	
6.	Lengan kanan atas	
7.	Punggung bawah	
8.	Pinggang	
9.	Bokong/pantat	
10.	Siku kiri	
11.	Siku kanan	
12.	Lengan kiri bawah	
13.	Lengan kanan bawah	
14.	Pergelangan tangan kiri	
15.	Pergelangan tangan kanan	
16.	Tangan kiri	
17.	Tangan kanan	
18.	Paha kiri	
19.	Paha kanan	
20.	Lutut kiri	
21.	Lutut kanan	
22.	Betis kiri	
23.	Betis kanan	
24.	Pergelangan kaki kiri	
25.	Pergelangan kaki kanan	
26.	Telapak kaki kiri	
27.	Telapak kaki kanan	



Sumber : Tarwaka, 2004

#### Keterangan :

**Skor 1** = tidak ada keluhan.

**Skor 2** = sedikit sakit, namun tetap dapat bekerja secara penuh.

**Skor 3** = terasa sakit dan tidak dapat melaksanakan pekerjaan secara penuh.

**Skor 4** = sangat sakit dan tidak dapat menjalankan pekerjaan sama sekali.

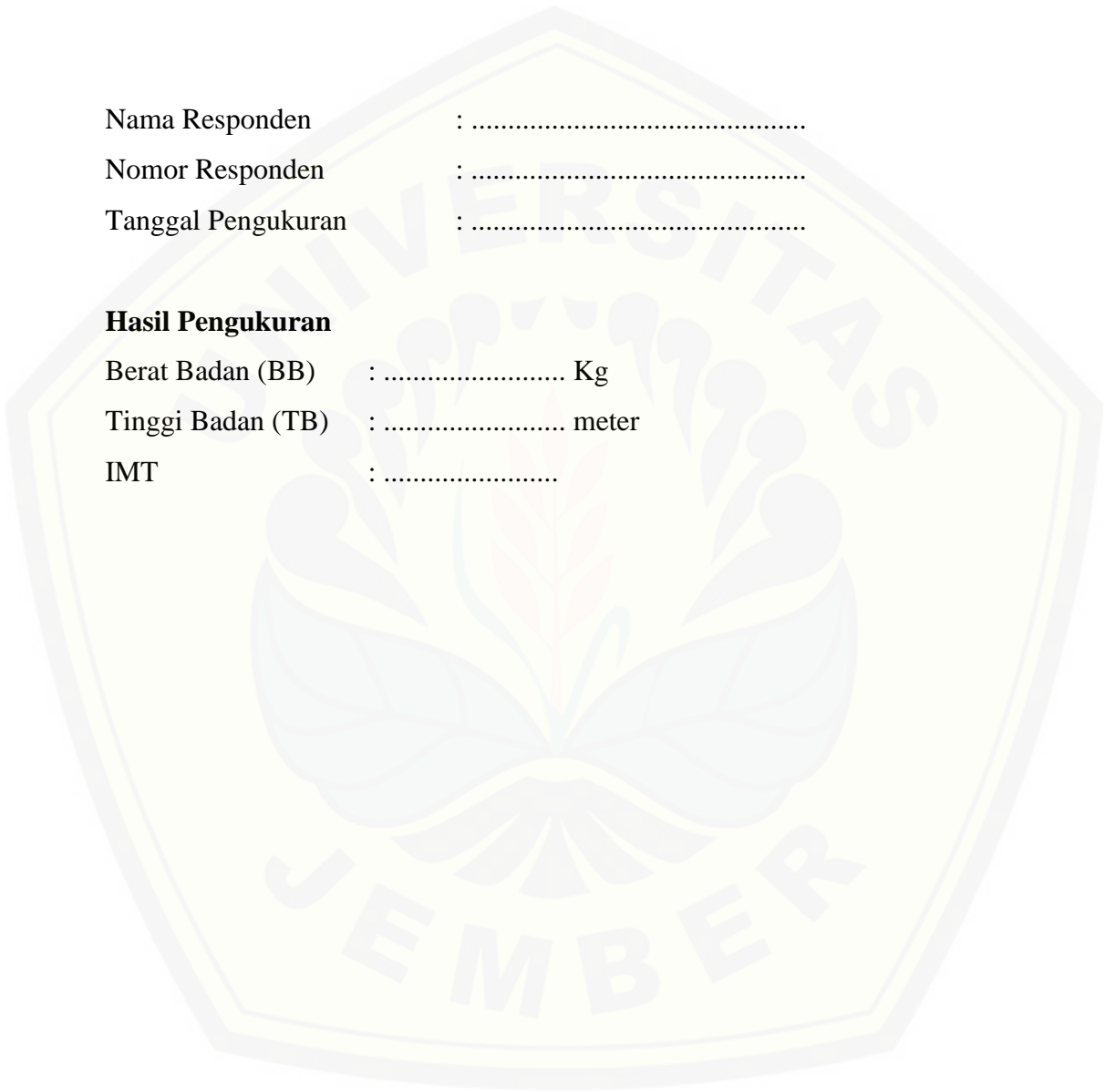
**Lampiran D. Lembar Pengukuran**

**LEMBAR PENGUKURAN  
INDEKS MASSA TUBUH**

Nama Responden : .....  
Nomor Responden : .....  
Tanggal Pengukuran : .....

**Hasil Pengukuran**

Berat Badan (BB) : ..... Kg  
Tinggi Badan (TB) : ..... meter  
IMT : .....





**LEMBAR PENGUKURAN**  
**INDEKS KESEGERAN JASMANI**

Nama Responden : .....

Nomor Responden : .....

Tanggal Pengukuran : .....

**Hasil Pengukuran**

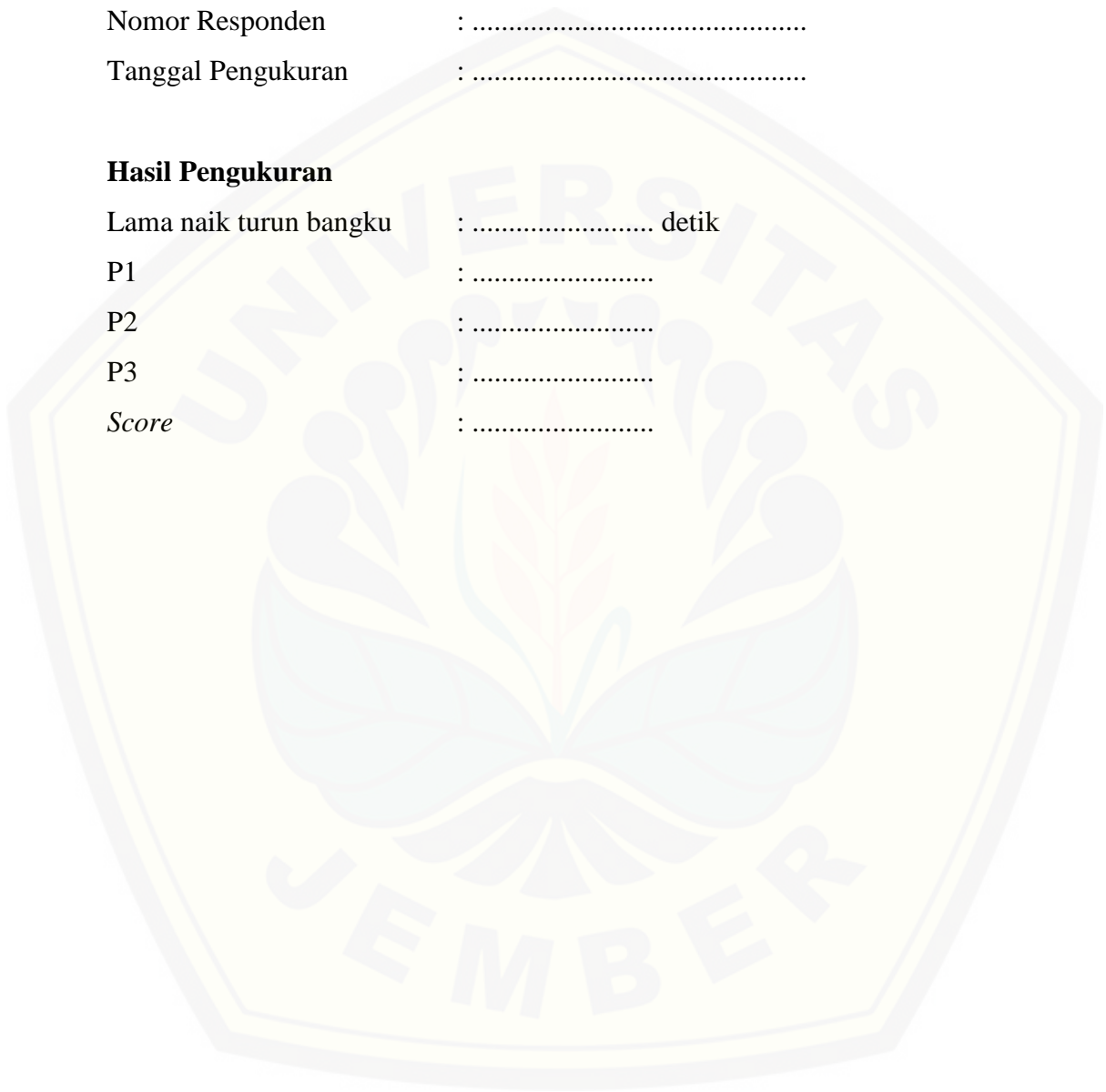
Lama naik turun bangku : ..... detik

P1 : .....

P2 : .....

P3 : .....

Score : .....



**Lampiran E. Daftar Pertanyaan****DAFTAR PERTANYAAN KRITERIA EKSKLUSI****RIWAYAT KELAINAN OTOT DAN TULANG**

1. Apakah Anda pernah didiagnosis (oleh tenaga kesehatan) mengalami kelainan otot dan tulang selama 1 tahun terakhir?
  - a. Ya
  - b. Tidak

**HIPERTENSI**

2. Apakah Anda pernah memeriksakan diri dan didiagnosis mengalami hipertensi (tekanan darah tinggi) selama 3 bulan terakhir?
  - a. Ya
  - b. Tidak
3. Apakah Anda pernah mengalami gejala atau keluhan seperti sakit kepala, sering gelisah, mudah lelah, susah tidur, mual, dan telinga berdengung selama 3 bulan terakhir?
  - a. Ya
  - b. Tidak

**ATEROSKLEROSIS**

4. Apakah Anda pernah memeriksakan diri ke tenaga kesehatan dan didiagnosis mengalami aterosklerosis selama 3 bulan terakhir?
  - a. Ya
  - b. Tidak
5. Apakah Anda pernah mengalami gejala atau keluhan seperti sesak pada dada, mudah lelah, sesak napas, detak jantung tidak teratur, mati rasa pada tangan, dan hilangnya selera makan selama 3 bulan terakhir?
  - a. Ya
  - b. Tidak

**DIABETES MELLITUS**

6. Apakah Anda pernah memeriksakan diri ke tenaga kesehatan dan didiagnosis mengalami diabetes mellitus selama 3 bulan terakhir?
  - a. Ya
  - b. Tidak
7. Apakah Anda pernah mengalami gejala atau keluhan seperti sering buang air kecil di malam hari, sering merasa haus, mudah lapar, berat badan turun

dengan cepat, mudah lelah, sering kesemutan di tangan dan kaki, serta penglihatan kabur selama 3 bulan terakhir?

- a. Ya                      b. Tidak

#### **ASAM URAT TINGGI**

8. Apakah Anda pernah memeriksakan diri ke tenaga kesehatan dan didiagnosis mengalami penyakit asam urat tinggi selama 3 bulan terakhir?

- a. Ya                      b. Tidak

9. Apakah Anda pernah mengalami gejala atau keluhan seperti ngilu sendi, kesemutan, bengkak pada bagian tubuh tertentu (terutama tangan dan kaki), badan terasa pegal, ada ruam merah di kulit, sering buang air kecil di malam hari, nyeri saat malam dan pagi hari dan kesulitan berjalan selama 3 bulan terakhir?

- a. Ya                      b. Tidak

#### **PENYAKIT JANTUNG**

10. Apakah Anda pernah memeriksakan diri ke tenaga kesehatan dan didiagnosis mengalami penyakit jantung selama 1 tahun terakhir?

- a. Ya                      b. Tidak

11. Apakah Anda pernah mengalami gejala atau keluhan seperti sesak napas, sering pusing dan pingsan, sakit di dada pada waktu melakukan aktivitas atau sedang emosi, detak jantung cepat secara tiba-tiba, rasa pusing yang berat, dan kelemahan mendadak pada lengan, kaki atau setengah bagian tubuh dalam 1 tahun terakhir?

- a. Ya                      b. Tidak

#### **KONSUMSI ALKOHOL DAN NAPZA**

12. Apakah Anda pernah mengonsumsi minuman beralkohol dalam 1 bulan terakhir?

- a. Ya                      b. Tidak

13. Apakah Anda pernah mengonsumsi obat-obatan terlarang (seperti narkoba, heroin, kokain, ganja, ekstasi) ?

- a. Ya                      b. Tidak

Lampiran F. Dokumentasi



Gambar 1. Postur kerja bagian *repair core*



Gambar 2. Postur kerja bagian *repair core*



Gambar 3. Pengukuran berat badan dengan *bathroom scale* digital



Gambar 4. Pengukuran tinggi badan dengan *microtoise*





Gambar 5. Proses wawancara



Gambar 6. Proses wawancara



Gambar 7. Tes kesegaran jasmani  
(*Harvard Step Test*)



Gambar 8. Penghitungan denyut nadi responden