

**HUBUNGAN POSTUR KERJA DAN FAKTOR LAIN TERHADAP
KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDER'S (MSDs)* PADA
SOPIR BUS ANTAR PROVINSI DI BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

DIAN OCTAVIANI



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

**HUBUNGAN POSTUR KERJA DAN FAKTOR LAIN TERHADAP
KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDER'S (MSDs)* PADA
SOPIR BUS ANTAR PROVINSI DI BANDAR LAMPUNG**

Oleh

DIAN OCTAVIANI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN**

Pada

**Fakultas Kedokteran
Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2017**

ABSTRACT

ASSOCIATION BETWEEN WORK POSTURE AND OTHER RELATED FACTORS ON MUSCULOSKELETAL DISORDERS AMONG INTERPROVINCIAL BUS DRIVER IN BANDAR LAMPUNG

By

DIAN OCTAVIANI

Background: Musculoskeletal Disorders (MSDs) are the largest complaints among workers. MSDs is influenced by occupational factors such as work posture and individual factors. The aim of this study is to determine the association between work body posture and other related factors to musculoskeletal disorders on interprovincial bus drivers in Bandar Lampung.

Method: This study was an observational study with cross sectional design, which followed by 101 interprovincial bus drivers obtained by consecutive sampling technique. MSDs were assessed using Nordic Body Map and work posture was assessed using Rapid Entire Body Assessment (REBA). Chi-square analysis was used to determine the association between age, nutritional status, work period, exercise, smoking behaviour, and work body posture with MSDs with CI 95% ($\alpha=5\%$).

Results: The prevalence of MSDs among bus drivers in Bandar Lampung was 73,3%. Distribution of MSDs locations are mostly located in the lower back, calves, shoulders, knees and neck. Most respondents (66.2%) had moderate risk according REBA. Analysis of the association between risk factors and MSDs obtained: age ($p = 0.618$), nutritional status ($p = 0.776$), work period (0,559), exercise ($p = 0.959$), smoking ($p = 0.712$), and posture ($p=0,001$, RR=6,27, 95% CI=1,73-22,77).

Conclusion: Risk factor associated with MSDs was work body posture. Respondent who had high risk have 6,27 times the risk compared to respondent had low risk, and respondent who had medium risk have 5,55 times the risk compared to respondent who had low risk.

Key Words: Bus driver, musculoskeletal disorders, work posture

ABSTRAK

HUBUNGAN POSTUR KERJA DAN FAKTOR LAIN TERHADAP KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) PADA SOPIR BUS ANTAR PROVINSI DI BANDAR LAMPUNG

Oleh

DIAN OCTAVIANI

Latar Belakang: Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan keluhan yang banyak dialami oleh pekerja. Keluhan MSDs dapat dipengaruhi oleh faktor pekerjaan seperti postur kerja dan faktor individual. Studi ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara postur tubuh saat bekerja dan faktor lain terhadap keluhan MSDs pada sopir bus antar provinsi di Bandar Lampung.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *cross sectional*, yang diikuti 101 sopir bus antar provinsi yang didapatkan melalui teknik *consecutive sampling*. Pengumpulan data MSDs menggunakan lembar kerja *Nordic Body Map* dan penilaian postur kerja menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Uji statistik *chi-square* digunakan untuk mengetahui hubungan antara usia, status gizi, masa kerja, kebiasaan olahraga, kebiasaan merokok, dan postur kerja dengan MSDs dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=5\%$).

Hasil: Jumlah responden yang mengalami keluhan MSDs sebesar 73,3%. Sebaran lokasi MSDs sebagian besar berada pada bagian punggung bawah, betis, bahu, lutut, dan leher. Tingkat risiko responden terbanyak menurut skoring REBA adalah risiko sedang (66,2%). Analisis hubungan antara faktor risiko dengan MSDs didapatkan: usia ($p=0,618$), status gizi ($p=0,776$), masa kerja ($p=0,559$), kebiasaan olahraga ($p=0,959$), merokok ($p=0,712$), dan postur kerja ($p=0,001$, RR=6,27, 95% CI=1,73-22,77).

Simpulan: Terdapat hubungan antara postur kerja dengan keluhan MSDs. Responden dengan risiko tinggi memiliki kemungkinan 6,27 kali untuk mengalami keluhan MSDs dan responden dengan risiko sedang memiliki kemungkinan 5,55 kali untuk mengalami keluhan MSDs.

Kata Kunci: *Musculoskeletal disorders*, postur kerja, sopir bus.

Judul Skripsi : **HUBUNGAN POSTUR KERJA DAN
FAKTOR LAIN TERHADAP KELUHAN
MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDS)
PADA SOPIR BUS ANTAR PROVINSI DI
BANDAR LAMPUNG**

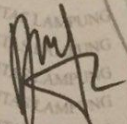
Nama Mahasiswa : Dian Octaviani

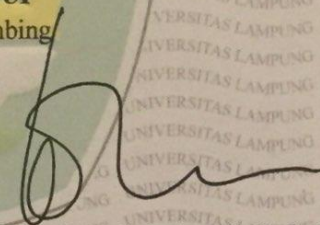
No. Pokok Mahasiswa : 1318011057

Program Studi : Pendidikan Dokter


Fakultas : Kedokteran

MENYETUJUI
Komisi Pembimbing


dr. Diana Mayasari, S.Ked., MKK
NIP. 198409262009122002


Dr. dr. Asep Sukohar, S.Ked., M.Kes
NIP. 196905152001121004

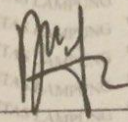
MENGETAHUI
Dekan Fakultas Kedokteran


Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA
NIP. 197012082001121001

MENGESAHKAN

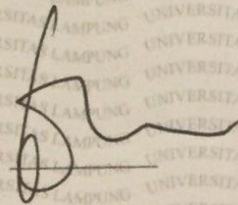
1. Tim Penguji
Ketua

: **dr. Diana Mayasari, S.Ked., MKK**



Sekretaris

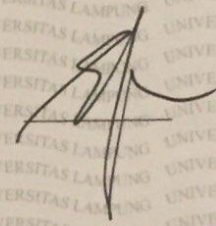
: **Dr. dr. Asep Sukohar, S.Ked., M.Kes**



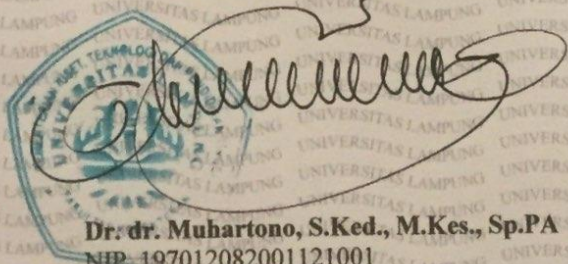
Penguji

Bukan Pembimbing

: **dr. Fitria Saftarina, S.Ked., M.Sc**



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA

NIP: 197012082001121001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 23 Januari 2017

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa:

1. Skripsi dengan judul "HUBUNGAN POSTUR KERJA DAN FAKTOR LAIN TERHADAP KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDS) PADA SOPIR BUS ANTAR PROVINSI DI BANDAR LAMPUNG" adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakebenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, Januari 2017
Pembuat Pernyataan



Dian Octaviani
NPM 1318011057

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 14 Oktober 1995, sebagai anak tunggal dari Bapak Suaidi dan Ibu Hendriyani.

Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) diselesaikan di TK Dharma Wanita Bumi Dipasena Abadi pada tahun 2002, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 01 Bumi Dipasena Abadi pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMPN 1 Rawajitu Timur pada tahun 2011, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMAN 1 Gading Rejo pada tahun 2013.

Tahun 2013, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif pada organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Kedokteran Universitas Lampung sebagai EA BEM tahun 2013, lalu menjadi Staff Ahli Biro Dana Usaha tahun 2014-2015, Forum Studi Islam (FSI) Ibnu Sina sebagai anggota Bidang Akademik tahun 2014-2015, PMPATD Pakis Resque Team tahun 2013-sekarang, dan sebagai sekretaris Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) Fakultas Kedokteran Universitas Lampung tahun 2015-2016.

*Skripsi ini kupersembahkan sebagai
bentuk rasa cintaku untuk keluarga
dan orang-orang terkasih....*

Tuntutlah Ilmu Dari Buaiian Sampai Liang Lahat (Hr. Muslim)

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “*Hubungan Postur Kerja dan Faktor Lain terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Sopir Bus Antar Provinsi di Bandar Lampung*” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat masukan, bantuan, dorongan, saran, bimbingan, dan kritik dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P. selaku Rektor Universitas Lampung
2. Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. dr. Diana Mayasari, S.Ked., MKK, selaku Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membantu, memberi kritik, saran dan membimbing dalam penyelesaian skripsi ini;

4. Dr. dr. Asep Sukohar, S.Ked., M.Kes., selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membantu, memberi kritik, saran dan membimbing dalam penyelesaian skripsi ini;
5. dr. Fitria Saftarina, S.Ked., M.Sc selaku Pembahas, terimakasih atas masukan, kritik, dan saran dalam penyelesaian skripsi ini;
6. dr. Susianti, S.Ked., M.Sc., selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing, memotivasi, dan mengarahkan dari semester awal hingga akhir di Fakultas Kedokteran;
7. Papa, Drs. Suaidi, dan Mama, Dra. Hendriyani yang selalu mendoakan, membimbing, menguatkan, mendengarkan keluh kesah dan memberikan kasih sayangnya. Semoga Allah selalu melidungi dan menjadikan ladang pahala di akhirat kelak;
8. Seluruh staf pengajar Program Studi Pendidikan Dokter atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis untuk menambah wawasan yang menjadi landasan untuk mencapai cita-cita;
9. Seluruh Staf Tata Usaha, Akademik, Pegawai dan Karyawan FK Unila;
10. Cuni, Novi, Nismar dan Nanik, terima kasih telah banyak atas bantuan, kebersamaan, kerjasama, cerita dan candaannya yang membuat suasana menjadi lebih ceria dan ramai;
11. Keluarga Om Firman dan Tante Yanti atas doa dan dukungannya;
12. Zulfa, Dinda, Oci, dan Vera, keluarga Pondok E5. Terimakasih atas dorongan dan motivasinya selama ini;
13. Triola, Chania, Teh Irfa, Fadiyah, dan teman-teman yang berjuang bersama dalam proses belajar;

14. Keluarga PALEM, Nata, Analia, Mulyadita, Restu, Anam, Nando, Gilang, Benny, Asep, Rani, Ani, Tiwi, Mae, Rendika, Elma, Mulyadita, Analia, Kibar Geri, Azlam, Diaru, Yoso, Agung, dan Alin atas kebersamaan, suka, duka, canda, dan tawa selama ini;
15. Teman-teman seperjuangan angkatan 2013 atas kebersamaannya selama ini;
16. Kakak-kakak dan adik-adik tingkat angkatan 2002-2016 yang sudah memberikan semangat kebersamaan dalam satu kedokteran.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi perbaikan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Bandarlampung, Januari 2017

Penulis

Dian Octaviani

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSEMBAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat untuk Peneliti	5
1.4.2 Manfaat untuk Instansi dan Lembaga Terkait.....	6
1.4.3 Manfaat untuk Subjek Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Ergonomi.....	7
2.1.2 Mengemudi dan Kesehatan Muskuloskeletal	9
2.1.3 Bahaya Potensial pada Pengemudi Bus	11
2.1.4 <i>Muskuloskeletal Disorders</i>	13
2.1.5 Metode Penilaian Risiko <i>Muskuloskeletal Disorders (MSDs)</i>	28
2.1.6 <i>Nordic Body Map</i>	36
2.2 Kerangka Teori.....	37
2.3 Kerangka Konsep	38
2.4 Hipotesis.....	38
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian.....	39
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	39

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	39
3.3.1 Kriteria Eksklusi.....	40
3.3.2 Besar Sampel	40
3.4 Identifikasi Variabel Penelitian.....	41
3.4.1 Variabel bebas	41
3.4.2 Variabel Terikat	41
3.5 Definisi Operasional.....	42
3.6 Instrumen, Cara dan Alur Penelitian.....	43
3.6.1 Instrumen Penelitian	43
3.6.2 Cara Pengambilan data	44
3.6.3 Alur Penelitian	45
3.7 Pengolahan dan Analisis Data.....	46
3.7.1 Pengolahan data	46
3.7.2 Analisis Data	46
3.8 Etika Penelitian	47
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Gambaran Umum Penelitian	48
4.2 Hasil Penelitian	49
4.2.1 Karakteristik Responden	49
4.2.2 Analisis Univariat.....	50
4.2.3 Analisis Bivariat.....	57
4.3 Pembahasan.....	63
4.3.1 Analisis Univariat.....	63
4.3.2 Analisis Bivariat.....	68
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	75
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	77
 LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Definisi Operasional	42
2. Karakteristik Responden menurut Status Pernikahan dan Tingkat Pendidikan	49
3. Distribusi Usia Responden.....	50
4. Distribusi Status Gizi Responden	51
5. Distribusi Masa Kerja Responden.....	52
6. Karakteristik Responden Berdasarkan Kebiasaan Olahraga	52
7. Karakteristik Responden Berdasarkan Kebiasaan Merokok.....	53
8. Distribusi Skor Reba Responden	54
9. Distribusi Responden menurut Keluhan MSDs	54
10. Distribusi Keluhan MSDs Responden Menurut Lokasi.....	55
11. Tabulasi Silang Usia dengan Keluhan MSDs	57
12. Tabulasi Silang Status Gizi dengan Keluhan MSDs.....	58
13. Tabulasi Silang Masa Kerja dengan Keluhan MSDs.....	59
14. Tabulasi Silang Kebiasaan Olahraga dengan Keluhan MSDs	60
15. Tabulasi Silang Kebiasaan Merokok dengan Keluhan MSDs	61
16. Tabulasi Silang Postur Kerja dengan Keluhan MSDs	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bidang Ilmu Interdisipliner dalam Ergonomi	8
2. Rotasi Pelvis pada Posisi Duduk.....	10
3. Lembar Penilaian REBA	33
4. Penilaian REBA Kelompok A	34
5. Penilaian REBA Kelompok B	35
6. <i>Nordic Body Map</i>	37
7. Kerangka Teori	38
8. Kerangka Konsep.....	39
9. Alur Penelitian	45
10. Postur Kerja Sopir Bus.....	53
11. Distribusi Lokasi Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> pada Responden	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Prevalensi global dari gangguan muskuloskeletal (MSDs) adalah 8,4% pada tahun 2014. Tercatat terjadi peningkatan *Disability-Adjusted Life Years* (DALY) dari 20,6 juta pada tahun 1990 menjadi 30,9 juta pada tahun 2010 (Smith *et al.*, 2014). Pada survey yang dilakukan di Great Britain tercatat bahwa angka kejadian MSDs sebesar 41% dari angka kejadian PAK, dan diungkap bahwa MSDs menjadi 37% penyebab seseorang absen dalam pekerjaan (HSE, 2016). Sedangkan di Indonesia pada tahun 2013, angka prevalensi gangguan muskuloskeletal berdasarkan gejala yang ada yaitu sebesar 24,7% (Riskesdas, 2013). Pada tahun 2003, WHO melaporkan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* adalah penyakit akibat kerja yang paling banyak terjadi dan diperkirakan mencapai 60% dari semua penyakit akibat kerja. Menurut Departemen Kesehatan RI tahun 2005, terdapat 40,5% pekerja di Indonesia mempunyai gangguan kesehatan yang berhubungan dengan

pekerjaan diantaranya adalah gangguan muskuloskeletal sebanyak 16%, gangguan kardiovaskular 6%, kulit 1,3% dan gangguan THT 1% (Tana *et al.*, 2009; Wijaya *et al.*, 2011).

Musculoskeletal disorders (MSDs) atau gangguan muskuloskeletal merupakan suatu gangguan pada sistem muskuloskeletal yang mengakibatkan gejala seperti nyeri akibat kerusakan pada nervus, dan pembuluh darah pada berbagai lokasi tubuh seperti leher, bahu, pergelangan tangan, pinggul, lutut, dan tumit (Cho *et al.*, 2016). *World Health Organization (WHO)* menyatakan bahwa gangguan muskuloskeletal disebabkan oleh kontribusi dari berbagai faktor risiko yang juga dapat memperberat gangguan ini (Batham dan Yasobant 2016). Faktor risiko tersebut antara lain faktor individu, faktor pekerjaan atau biomekanik dan faktor psikososial (Cho *et al.*, 2016).

Faktor pekerjaan yang berhubungan dengan gangguan muskuloskeletal seperti postur janggal, gerakan statis dan berulang, suhu, dan getaran (Batham dan Yasobant 2016; Padmanathan *et al.* 2016) . Faktor psikososial berupa gerakan kerja yang monoton, sedikit interaksi sosial, lingkungan kerja yang terisolasi, tuntutan performa kerja yang tinggi, kurangnya kontrol kerja, dan rendahnya hubungan pengawas dengan pegawai berhubungan dengan timbulnya keluhan muskuloskeletal pada pekerja (Amin *et al.* 2014). Sedangkan faktor individu yang berhubungan dengan gangguan muskuloskeletal berupa sosiodemografis (jenis kelamin dan umur) dan karakteristik personal (antropometri, kelas

sosial, tingkat pendidikan, status merokok, konsumsi alkohol, kebiasaan olahraga dan masa kerja (Oha *et al.*, 2014)

Beberapa sektor pekerjaan yang berisiko tinggi terkena gangguan muskuloskeletal seperti fasilitas kesehatan, transportasi, pertambangan, pengolahan makanan, dan pekerjaan konstruksi. Pekerja dibidang transportasi seperti sopir bus terpapar berbagai faktor risiko yang dapat menyebabkan masalah kesehatan. Masalah kesehatan yang timbul pada sopir bus diantaranya gangguan muskuloskeletal, masalah psikologis seperti kelelahan dan tegang, gangguan intestinal, dan gangguan tidur. Masalah-masalah tersebut berakibat pada performa mengemudi dari sopir bus (Lalit *et al.*, 2015)

Pada penelitian yang dilakukan terhadap sopir bus di Terminal Rajabasa didapatkan sebanyak 74% responden mengalami Nyeri Punggung Bawah, yang merupakan salah satu dari keluhan *musculoskeletal disorders* (Wintoko, 2013). Pada penelitian lainnya yang dilakukan pada sopir bus di Tricity prevalensi keluhan sebesar 51% sedangkan lokasi timbulnya gangguan muskuloskeletal terbanyak pada punggung bawah 30,3%, diikuti pada leher 17,3%, lutut 14,7%, bahu 6,3%, tumit dan kaki 5,7%, punggung atas 4%, pinggul dan paha 4%, dan tangan sebanyak 1,3% (Lalit *et al.*, 2015).

Berdasarkan observasi dan wawancara pada sopir bus antar provinsi keluhan muskuloskeletal yang sering terjadi berada pada bagian pinggang dan pergelangan kaki. Menurut keterangan yang diperoleh, sopir bus antar provinsi harus mengendarai kendaraannya dalam durasi yang cukup lama

kisaran 12-24 jam, dan terpapar oleh getaran yang ditimbulkan kendaraannya. Durasi kerja yang cukup lama pada sopir menyebabkan sopir duduk statis dalam waktu tersebut. Sikap duduk statis dan postur tubuh yang tidak ergonomis merupakan kegiatan yang dilakukan oleh sopir bus secara berulang setiap harinya. Kegiatan sopir bus tersebut merupakan faktor-faktor yang dapat menimbulkan keluhan MSDs, yang dapat berdampak pada cara mengendarai kendaraan oleh sopir bus yang akan berakibat fatal bagi penumpang apabila terjadi kecelakaan.

Berdasarkan deskripsi diatas peneliti tertarik untuk melihat hubungan antara postur kerja dengan keluhan *musculoskeletal disorders* pada sopir bus antar provinsi di Bandar Lampung. Pada penelitian ini akan menggunakan metode untuk menilai postur tubuh pekerja yaitu *Rapid Entire Body Assessment* (REBA).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah terdapat hubungan antara postur tubuh saat bekerja dengan keluhan MSDs pada sopir bus antar provinsi di Bandar Lampung?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan antara postur tubuh saat bekerja terhadap keluhan MSDs pada sopir bus antar provinsi di Bandar Lampung.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui karakteristik responden penelitian
- b. Mengetahui angka prevalensi MSDs pada sopir bus antar provinsi di Bandar Lampung
- c. Mengetahui prevalensi keluhan MSDs menurut lokasinya pada bagian tubuh pada sopir bus antar provinsi di Bandar Lampung
- d. Mengetahui tingkat risiko postur tubuh saat bekerja menurut skor REBA pada sopir sopir bus antar provinsi di Bandar Lampung
- e. Mengetahui hubungan postur kerja dan faktor lain terhadap keluhan MSDs pada sopir bus antar provinsi di Bandar Lampung

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat untuk Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi pengaplikasian disiplin ilmu yang telah dipelajari dan dapat menambah pengetahuan penulis dalam bidang penelitian serta mengetahui hubungan postur tubuh saat bekerja terhadap keluhan MSDs pada sopir bus antar provinsi di Bandar Lampung.

1.4.2 Manfaat untuk Instansi dan Lembaga Terkait

Hasil penelitian diharapkan menjadi masukan khususnya untuk instansi dan dapat diaplikasikan guna mencegah terjadi masalah kesehatan pada pekerja khususnya penyakit muskuloskeletal dan menurunnya produktivitas kerja.

1.4.3 Manfaat untuk Subjek Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang risiko masalah kesehatan terkait kerja khususnya penyakit muskuloskeletal dan dapat melakukan pencegahan mandiri.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

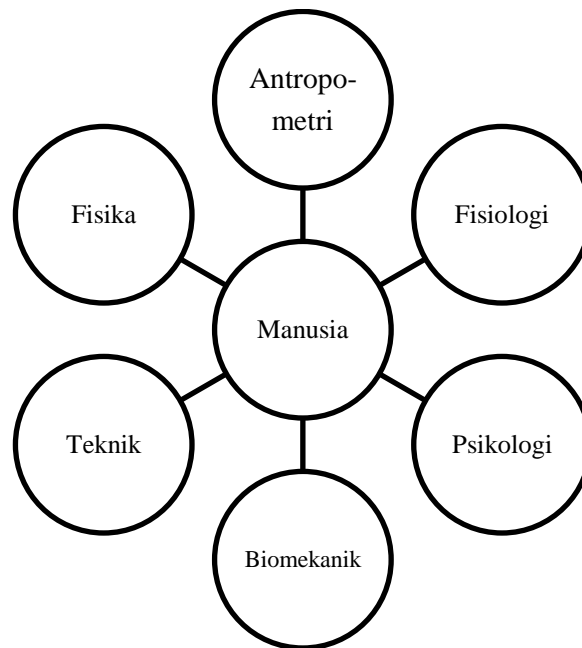
2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Ergonomi

Ergonomi merupakan istilah dari bahasa Yunani yaitu *ergo* (kerja) dan *nomos* (hukum) yang dapat diartikan sebagai hukum atau ilmu tentang pekerjaan (McCauley-Bush, 2012). *The International Ergonomics Association* mendefinisikan ergonomi sebagai suatu bidang ilmu yang mempelajari interaksi manusia dengan elemen-elemen dalam sistem, sehingga akan dihasilkan berbagai teori dan metode guna mengoptimalkan kinerja dan performa sistem secara keseluruhan (Sulianta, 2010).

Penerapan ergonomi bertujuan guna memelihara kesehatan dan produktivitas kerja (Sulianta, 2010). Ergonomi merancang suatu sistem di mana letak lokasi kerja metode kerja, peralatan dan mesin-mesin, dan lingkungan kerja sesuai dengan keterbatasan fisik dan

sifat-sifat pekerja. Semakin sesuai, semakin tinggi tingkat keamanan dan efisiensi kerjanya (Rijanto, 2011).



Gambar 1. Bidang Ilmu Interdisipliner dalam Ergonomi (McCauley-Bush, 2012)

Prinsip utama dalam ergonomi adalah menyesuaikan pekerjaan dengan pekerja. Ergonomi menyediakan desain stasiun kerja, peralatan, dan perlengkapan yang nyaman dan efisien untuk disesuaikan dengan kebutuhan pekerja. Pada akhirnya akan tercipta lingkungan kerja yang sehat, karena desain yang efektif dapat mengendalikan atau menghilangkan potensi bahaya. Cara bekerja juga diatur sedemikian rupa agar tidak terjadi ketegangan otot, kelelahan yang berlebih sehingga menyebabkan gangguan kesehatan (ILO, 2013).

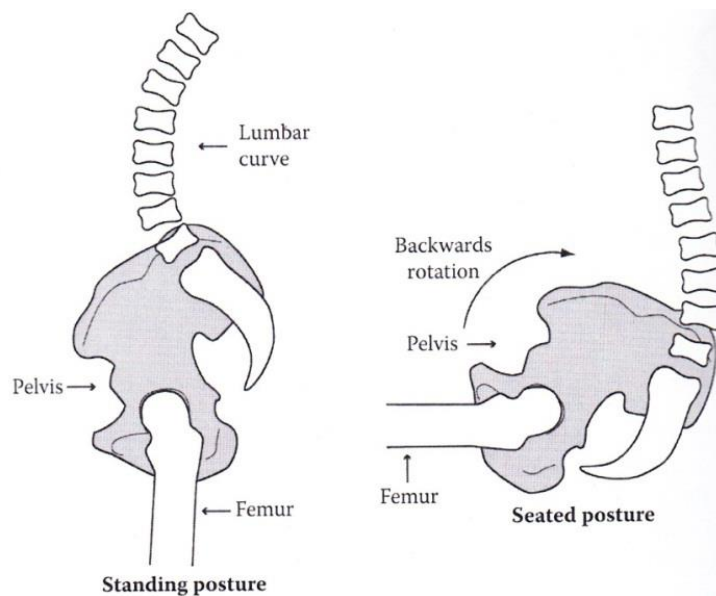
Federation of European Ergonomics Societies (FEES) pada tahun 2009 mengategorikan ergonomi dalam tiga kelompok. Pengkategorian tersebut dimaksudkan untuk digunakan sebagai panduan dalam menilai faktor risiko dan dampaknya pada pekerja di lingkungan pekerjaan. Kategori tersebut antara lain:

- a. Ergonomi fisik berfokus pada anatomi manusia, antropometri, fisiologi dan karakteristik biomekanik yang terkait pada aktivitas fisik. Masalah yang terkait pada fokus ini adalah postur kerja, *material handling*, gerakan repetitif, *Musculoskeletal disorders* akibat pekerjaan, desain tempat kerja, keselamatan dan kesehatan.
- b. Ergonomi kognitif terfokus pada proses pikir manusia seperti persepsi, memori, dan respon motorik. Topik yang terkait pada ergonomi kognitif yaitu beban kerja, pengambilan keputusan, keterampilan, stress dan pelatihan.
- c. Ergonomi organisasi berfokus pada optimasi sistem sosioteknikal seperti struktur organisasi, kebijakan dan proses. Topik yang terkait hal tersebut antara lain komunikasi, manajemen SDM, pengaturan shift kerja, kerja sama tim, produksi dan manajemen kualitas (McCauley-Bush, 2012).

2.1.2. Mengemudi dan Kesehatan Muskuloskeletal

2.1.2.1. Sistem Muskuloskeletal dan Posisi duduk

Sistem muskuloskeletal berperan dalam menunjang postur tubuh dan pergerakan (Carter, 2005). Pada saat duduk terjadi rotasi kebelakang dari pelvis yang akan menyebabkan pemerataan pada lekukan os vertebrae lumbal atau terjadi perubahan bentuk pada tulang tersebut (Gambar 2). Peristiwa ini akan meningkatkan tekanan pada bagian posterior discus intervertebralis yang akan menyebabkan kerentanan organ tersebut terhadap kerusakan jangka panjang (Gyi, 2012).



Gambar 2. Rotasi Pelvis pada Posisi Duduk

(Gyi, 2012)

2.1.2.2. Regulasi Pemerintah mengenai Waktu Kerja Pengemudi

Pemerintah memberikan regulasi untuk menjamin keselamatan lalu lintas bagi pengemudi dengan memberikan ketentuan mengenai waktu kerja dan waktu istirahat bagi pengemudi pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no 44 tahun 1993 tentang kendaraan dan pengemudi yang berisi

- a. Bahwa waktu kerja bagi pengemudi kendaraan umum adalah delapan jam sehari terdapat pada pasal 240 ayat 2
- b. Pengemudi kendaraan umum setelah mengemudikan kendaraan selama 4 jam berturut-turut harus diberikan istirahat sekurang-kurangnya setengah jam terdapat pada pasal 240 ayat 3
- c. Dalam hal-hal tertentu pengemudi dimaksud dalam ayat 2 dapat dipekerjakan menyimpang dari waktu kerja 8 jam sehari, tetapi tidak boleh lebih dari 12 jam sehari termasuk istirahat 1 jam terdapat pada pasal 240 ayat 4
- d. Pengusaha angkutan umum yang mengoperasikan kendaraannya lebih dari waktu yang dimaksud dalam pasal 240 ayat 2 dan ayat 4 harus menyediakan pengemudi pengganti terdapat pada pasal 241 ayat 1

2.1.3. Bahaya Potensial pada Pengemudi Bus

Pengemudi kendaraan terpapar beragam bahaya potensial.

International Labour Organization merincikan bahaya potensial yang terjadi pada pengemudi sebagai berikut:

a. Fisik

- Paparan berkepanjangan suara mesin dengan amplitudo tinggi (> 80 dBA) dan / atau frekuensi rendah, sehingga menyebabkan efek merugikan awal (sakit kepala parah) atau tertunda (gangguan pendengaran, dll)
- Paparan langsung dan tercermin radiasi ultraviolet
- Paparan getaran pada seluruh tubuh yang dapat merusak fungsi dari dada, organ perut, dan sistem muskuloskeletal, berkontribusi pada kelelahan pengemudi

b. Kimia

- penyakit kulit (dermatitis, sensitisasi kulit, eksim) yang disebabkan oleh bahan kimia: senyawa pembersih, cairan rem, bensin, minyak diesel, oli.
- Efek kronis yang disebabkan oleh menghirup bensin dan asap knalpot lainnya, yang mengandung karbon monoksida, nitrogen oksida (NO_x), hidrokarbon.
- Paparan debu

c. Biologi

- Cairan tubuh seperti muntah, darah dan kotoran
- Kecoa dan hama infestasi di bus yang dapat mengakibatkan penyakit serius seperti asma

d. Ergonomi

- Nyeri di punggung dan di sendi (kaki dan tangan / lengan) yang disebabkan oleh mengemudi berkepanjangan, dan kursi tidak memadai
 - Ketidaknyamanan visual dan masalah mata disebabkan oleh pencahayaan yang tidak memadai dan kelelahan mata (Saat berkendara pada saat gelap di jalan antar kota)
 - Kelelahan saat bergerak atau menangani beban besar dan berat, peralatan,
- e. psikososial dan faktor organisasi
- Gangguan saluran pencernaan yang disebabkan oleh makan yang tidak teratur, dan kebiasaan diet yang buruk
 - halusinasi selama periode mengantuk, dan gangguan psikis disebabkan oleh faktor stres dan emosi jiwa
 - Merokok di dalam bus, memberikan kontribusi untuk penurunan kesehatan
 - Ketidaknyamanan psikologis, sebagai akibat dari kemungkinan kontrol permanen melalui telepon atau radio komunikasi selular peralatan (ILO, 2000; UNITE, 2014)

2.1.4. *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*

Musculoskeletal Disorders (MSDs) yang berhubungan dengan pekerjaan merupakan gangguan pada sistem muskuloskeletal yang disebabkan atau diperberat oleh interaksi dalam lingkungan kerja (Schneider dan Irastorza, 2010; Silverstein dan Evanoff, 2006). Komponen yang terlibat dalam keluhan tersebut adalah otot, tendon,

rangka, tulang rawan, sistem pembuluh darah, ligamen dan saraf (O'Malley, 2011).

Gangguan muskuloskeletal atau MSDs dapat terjadi pada pekerja pada berbagai sektor pekerjaan. Beberapa sektor dengan angka kejadian MSDs tertinggi per 100.000 pekerja yaitu sektor pekerja kesehatan dan sosial dengan 4283 kejadian, sektor transportasi dan komunikasi dengan 3160 kejadian, dan pekerja konstruksi dengan 3158 kejadian (McCauley-Bush, 2012).

2.1.4.1. Klasifikasi *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*

Musculoskeletal Disorders (MSDs) diklasifikasikan menjadi beberapa stadium menurut Oliveira dan Browne.

a. Menurut Oliveira

1. Stadium I : Lelah, tidak nyaman, nyeri terlokalisasi yang memburuk saat bekerja dan membaik saat istirahat.
2. Stadium II : Nyeri persisten dan lebih intens, diikuti dengan parestesia dan perasaan terbakar. Memburuk saat bekerja dan aktivitas sehari-hari.
3. Stadium III : Nyeri persisten dan berat diikuti penurunan kekuatan otot dan kontrol pergerakan, edema dan parestesia.
4. Stadium IV : Nyeri kuat dan berlangsung terus menerus (de Carvalho *et al.*, 2009).

b. Menurut Browne

1. Stadium I : Nyeri saat bekerja, berhenti saat malam hari tanpa gangguan tidur
2. Stadium II : Nyeri selama bekerja, menetap sampai malam menyebabkan gangguan tidur
3. Stadium III : Nyeri bahkan saat beristirahat dengan gangguan tidur (de Carvalho *et al.*, 2009).

2.1.4.2. Faktor risiko

Hernandez dan Peterson (2013) mengelompokkan faktor risiko dari MSDs ke dalam tiga kelompok besar yaitu faktor pekerjaan, faktor psikososial, dan faktor individu (Gatchel *et al.*, 2014).

a. Faktor pekerjaan

1. Postur tubuh saat bekerja

Berdasarkan posisi tubuh dan pergerakan, postur tubuh saat bekerja dalam ergonomi terdiri atas:

- Posisi netral adalah postur tubuh dimana setiap anggota tubuh berada pada posisi yang sesuai dengan anatomi tubuh, sehingga tidak terjadi kontraksi otot yang berlebihan serta pergeseran atau penekanan pada bagian tubuh.
- Posisi janggal adalah postur dimana posisi tubuh menyimpang secara signifikan dari posisi netral saat

melakukan aktivitas yang disebabkan oleh keterbatasan tubuh dalam menghadapi beban dalam waktu lama (Bridger, 2008).

Lalu berdasarkan pergerakan, postur kerja dapat dibedakan menjadi:

- Postur statis adalah postur dimana sebagian besar tubuh tidak aktif atau hanya sedikit terjadi pergerakan. Postur statis dalam waktu lama dapat menyebabkan kontraksi otot terus menerus dan tekanan pada anggota tubuh (Bridger, 2008).
- Postur Dinamis adalah postur yang terjadi dimana sebagian besar anggota tubuh bergerak. Bila pergerakan tubuh wajar, hal ini dapat membantu mencegah masalah yang ditimbulkan postur statis, namun bila terjadi pergerakan berlebihan, hal ini dapat menyebabkan masalah kesehatan (Corlett, 2006).

-

2. *Force*/beban

Pada pekerjaan mengangkat atau mengangkut, efisiensi kerja dan pencegahan terhadap tulang belakang harus mendapat perhatian cukup. Pemindahan material secara manual apabila tidak dilakukan secara ergonomis dapat menimbulkan pembebanan pada tulang punggung.

3. Frekuensi

Frekuensi merupakan banyaknya gerakan yang dilakukan dalam satu periode waktu. Jika aktivitas pekerjaan dilakukan secara berulang, maka disebut sebagai gerakan repetitif. Keluhan muskuloskeletal terjadi karena otot menerima tekanan akibat kerja terus menerus tanpa ada kesempatan untuk berelaksasi (Bridger, 2008).

4. Durasi

Durasi adalah lamanya waktu pajanan terhadap faktor risiko. Asumsinya bahwa semakin lama durasi paparan semakin besar cedera yang terjadi (Kantana, 2010).

Durasi diklasifikasikan menjadi :

- a. Durasi singkat : < 1 jam/ hari
- b. Durasi sedang : < 1-2 jam/hari
- c. Durasi lama : > 2 jam/hari

5. Paparan Pada Getaran

Getaran akan menyebabkan bertambahnya kontraksi otot. Hal ini akan menyebabkan tidak lancarnya aliran darah,

meningkatnya penimbunan asam laktat dan akhirnya timbul nyeri otot (Tarwaka, 2004).

b. Faktor Individu

1. Usia

Usia mempengaruhi kemungkinan seseorang untuk mengalami MSDs. Otot memiliki kekuatan maksimal pada saat mencapai usia 20-29 tahun, lalu setelah usia mencapai 60 tahun kekuatan otot akan menurun hingga 20%. Berdasarkan faktor tersebut dan dikombinasikan dengan sikap yang tidak ergonomis akan menyebabkan terjadinya MSDs (Tarwaka, 2010).

2. Jenis kelamin

Pada semua kelompok pekerjaan, angka prevalensi masalah muskuloskeletal lebih besar pada perempuan dibandingkan pada laki-laki. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat prevalensi nyeri muskuloskeletal yang lebih tinggi bagi perempuan daripada laki-laki dalam populasi umum dengan rentang usia 25 sampai 64 tahun. Untuk nyeri muskuloskeletal di setiap lokasi, 39% pria dan 45% wanita dilaporkan dengan keluhan kronis. Dominasi tertinggi pada wanita ditemukan untuk pinggul dan pergelangan tangan. Hal

tersebut dipengaruhi oleh faktor fisiologis kekuatan otot pada perempuan yang berkisar 2/3 kekuatan otot dari pria (Wijnhovn *et al*, 2006).

3. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh merupakan suatu rumus matematis yang berkaitan dengan lemak tubuh orang dewasa dan menyatakan status gizi seseorang. IMT dinyatakan sebagai berat badan (dalam kilogram) dibagi dengan kwadrat tinggi badan (dalam ukuran meter) (Arisman, 2009).

$$IMT = \frac{BB}{TB^2}$$

Status gizi seseorang yang dinyatakan oleh IMT diukur oleh batas nilai ambang berikut, dinyatakan normal apabila IMT 18.5-24.9, kurus apabila IMT 17-18.49, *overweight* apabila IMT 25-29,9 dan obesitas bila IMT >30 (Lancet, 2004).

Pada individu yang *overweight* ataupun obesitas ditemukan terdapat kerusakan pada sistem muskuloskeletal yang yang bermanifestasi sebagai nyeri dan *discomfort*. Hal ini dinyatakan dalam penelitian Alley dan Chang (2007) bahwa terdapat peningkatan kerusakan fungsional dan disabilitas pada populasi

obesitas. Keluhan tersebut dapat menghalangi dan mengganggu aktivitas fisik. Keluhan MSDs yang umum terjadi pada individu yang obesitas seperti nyeri leher, tendinitis rotator cuff, osteoarthritis pada lutut, nyeri kaki, dan cedera tendon Achilles (O'Malley, 2011).

Keluhan muskuloskeletal yang terjadi disebabkan oleh pengaruh ukuran antropometri terkait pada keseimbangan dari struktur rangka dalam menerima beban baik berat tubuh maupun beban dari pekerjaan (Tarwaka, 2004).

4. Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok menjadi faktor risiko pada pekerjaan yang memerlukan pengerahan otot, karena nikotin pada rokok dapat menyebabkan berkurangnya aliran darah ke jaringan. Selain itu, merokok dapat pula menyebabkan berkurangnya kandungan mineral pada tulang sehingga menyebabkan nyeri akibat terjadinya keretakan atau kerusakan pada tulang (Kantana, 2010).

Perokok diklasifikasikan sebagai perokok ringan bila merokok kurang dari 1 bungkus perhari atau kurang dari 15 batang perhari dan perokok berat bila merokok lebih

dari 25 batang perhari (Husten, 2009; Rebecca *et al.*, 2011)

5. Kebiasaan Olahraga

Tingkat kebugaran jasmani yang rendah akan meningkatkan risiko terjadinya keluhan otot (Haljaste dan Unt, 2010).

6. Masa Kerja

Masa kerja merupakan faktor risiko yang dapat mempengaruhi seorang pekerja untuk meningkatkan risiko terjadinya MSDs, terutama untuk jenis pekerjaan yang menggunakan kekuatan kerja yang tinggi. Selain itu, semakin lama waktu bekerja atau semakin lama seseorang terpapar faktor risiko maka semakin besar pula risiko untuk mengalami keluhan *musculoskeletal disorders* (Guo, 2004).

c. **Faktor Psikososial**

Faktor-faktor psikososial merupakan interaksi yang terjadi diantara lingkungan kerja, pekerjaan, kondisi organisasi, kapasitas serta pemenuhan pekerja, budaya, dan pertimbangan pribadi dengan pekerjaan yang berlebih, melalui persepsi dan pengalaman serta berpengaruh pada kesehatan, kinerja, dan kepuasan kerja (Rahardjo, 2005).

Faktor-faktor tersebut dijelaskan oleh Johansson dan Rubenowitz pada tahun 1996 diantaranya;

a. Pengaruh dan kontrol pekerjaan

Pada aspek ini beberapa hal yang dapat ditinjau antara lain seperti pengaruh tingkatan kerja, pengaruh metode kerja, pengaruh alokasi kerja, dan control teknis, serta pengaruh peraturan kerja

b. Iklim terhadap *supervisor* (*pengawas*)

Dapat dilihat hubungan dengan penyelia, bagaimana komunikasi dalam lingkup pekerjaan saat meminta masukan, pertimbangan sudut pandang mengenai masalah dan memberikan informasi.

c. Rangsangan dari pekerjaan itu sendiri

Hal-hal yang patut diperhatikan adalah apakah pekerjaan tersebut menarik dan dapat menstimulasi individu untuk bekerja atau tidak, apakah pekerjaan bervariasi atau monoton, terdapat kesempatan untuk menggunakan bakat dan keterampilan, dan untuk belajar hal baru dari pekerjaan.

d. Hubungan dengan rekan kerja

Hal-hal yang patut diperhatikan adalah hubungan dengan rekan kerja, komunikasi yang berkaitan dengan pekerjaan dengan rekan kerja.

e. Beban kerja secara psikologis

Pertimbangkan pengaruh stress kerja, beban kerja, perasaan lelah dan kejenuhan sehabis bekerja yang meningkat, ada atau tidaknya kemungkinan untuk istirahat saat bekerja, dan beban mental yang muncul dari pekerjaan itu sendiri.

2.1.4.3. Gangguan muskuloskeletal pada berbagai tubuh

a. Gangguan pada tangan

1. Tendonitis: adalah peradangan pada tendon, umumnya digambarkan sebagai nyeri lokal pada titik inflamasi dan kesulitan untuk menggerakkan persendian yang terkena. Tendonitis dapat terjadi sebagai akibat dari trauma atau penggunaan berlebih pada pergelangan tangan, siku (*tennis elbow*), dan sendi bahu (McCauley-Bush, 2012).

2. Tenosinovitis: adalah cedera pada selubung synovial yang diinduksi pergerakan repetitif. Salah satu contoh tersering dari tenosinovitis adalah

sindrom DeQuervain yang digambarkan sebagai inflamasi kronik pada otot dan tendon pergelangan tangan bagian lateral (ibu jari). Gejala yang timbul termasuk nyeri, edema, baal, kesemutan dan sulit menggerakkan ibu jari (McCauley-Bush, 2012).

3. *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS). CTS terjadi ketika terjadi kompresi nervus medianus pada terowongan karpal. Faktor yang menyebabkan terjadinya CTS diantaranya tekanan pada tangan dalam jangka waktu yang lama, pergerakan repetitif, pemakaian sarung tangan yang tidak pas, paparan tangan pada suhu dingin dalam waktu yang lama. Gejala yang timbul biasanya seperti kesemutan, perasaan terbakar, dan baal pada tangan dan jari khususnya jari telunjuk dan jari tengah (Stack *et al.*, 2016).
4. *Trigger finger*. Trigger finger atau juga dikenal sebagai tenosinovitis stenosing adalah terjadinya hentakan tiba-tiba, *triggering* dan terkuncinya jari pada posisi fleksi atau ekstensi (Bengston dan Silver, 2015).
5. *Hand-Arm Vibration Syndrome* (HAVS). Sindroma ini sering dikenal sebagai *white finger*, *dead finger* atau fenomena Raynaud. Paparan terus menerus pada getaran dan suhu dingin merupakan pencetus

terjadinya HAVS. HAVS digambarkan sebagai episode berulang dari kepuccatan jari akibat penutupan arteri digitalis (McCauley-Bush, 2012).

b. Gangguan pada leher dan bahu

1. *Bursitis*: peradangan (pembengkakan) atau iritasi yang terjadi pada jaringan ikat yang berada pada sekitar persendian. Penyakit ini akibat posisi bahu yang janggal seperti mengangkat bahu di atas kepala dan bekerja dalam waktu yang lama (Stack *et al.*, 2016).

2. *Tension Neck Syndrome*: gejala ini terjadi pada leher yang mengalami ketegangan pada otot-ototnya disebabkan postur leher menengadah ke atas dalam waktu yang lama. Sindroma ini mengakibatkan kekakuan pada otot leher, kejang otot, dan rasa sakit yang menyebar ke bagian leher (Stack *et al.*, 2016).

3. *Thoracic Outlet Syndrome*

Thoracic Outlet Syndrome adalah terjadinya kompresi pada pleksus brachialis, arteri dan vena subclavialis pada ekstremitas atas. Gejala yang timbul antara lain, nyeri pada bahu atau lengan, baal dan kesemutan pada jari (McCauley-Bush, 2012)

c. Gangguan pada punggung dan lutut

1. *Low Back Pain*: kondisi patologis yang mempengaruhi tulang, tendon, syaraf, ligamen, *intervertebral disc* dari *lumbar spine* (tulang belakang). Cidera pada punggung dikarenakan otot-otot tulang belakang mengalami peregangan jika postur punggung membungkuk. Diskus (*discs*) mengalami tekanan yang kuat dan menekan juga bagian dari tulang belakang termasuk syaraf (McCauley-Bush, 2012).

2. Pada lutut

Penyakit muskuloskeletal yang terdapat di bagian lutut berkaitan dengan tekanan pada cairan di antara tulang dan tendon. Tekanan yang berlangsung terus menerus akan mengakibatkan cairan tersebut (*bursa*) tertekan, membengkak, kaku, dan meradang atau biasa disebut *bursitis*. Tekanan dari luar ini juga menyebabkan tendon pada lutut meradang yang akhirnya menyebabkan sakit (*tendinitis*) (Stack *et al.*, 2016).

d. Gangguan muskuloskeletal pada kaki atau tumit

1. *Ankle strains / sprains*. *Ankle strains* terjadi akibat tertariknya tendon dari otot. Sedangkan *sprain* diakibatkan terjadi peregeangan atau

robeknya ligament pada sistem muskuloskeletal. Gejala yang mungkin timbul seperti nyeri, bengkak, merah, dan kesulitan untuk menggerakkan persendian (Stack *et al.*, 2016).

2.1.4.4. Tindakan pengendalian risiko MSDs

Occupational Safety and Health Administration (OSHA) merekomendasikan suatu tindakan ergonomik untuk mengatasi keluhan muskuloskeletal melalui dua cara, yaitu rekayasa teknik pada desain stasiun dan alat kerja, dan rekayasa manajemen pada kriteria dan organisasi kerja.

a. Rekayasa teknik

Beberapa alternatif yang dapat dilakukan antara lain:

1. Eliminasi dengan cara menghilangkan sumber bahaya yang ada, namun cara ini jarang dapat dilakukan mengingat tuntutan dan kondisi pekerjaan yang mengharuskan menggunakan peralatan kerja yang ada.
2. Substitusi dengan cara mengganti alat/bahan lama dengan yang baru dan aman, menyempurnakan proses produksi dan menyempurnakan prosedur penggunaan peralatan.
3. Partisi, yaitu melakukan pemisahan antara sumber risiko dengan pekerja.

4. Ventilasi, yaitu menambah ventilasi untuk mengurangi risiko, seperti suhu udara yang terlalu panas.

b. Rekayasa Manajemen

Tindakan yang dapat dilakukan dalam rekayasa manajemen antara lain:

1. Pendidikan dan pelatihan, hal ini dilakukan agar pekerja dapat lebih memahami alat dan lingkungan kerja, sehingga dapat melakukan upaya pencegahan terhadap risiko.
2. Pengaturan waktu kerja dan istirahat yang seimbang, untuk mencegah paparan berlebihan terhadap faktor risiko.
3. Pengawasan yang intensif (Tarwaka, 2004).

2.1.5. Metode Penilaian untuk Mengukur Risiko Rekerjaan

a. *Plan for Identifying av. Belastningsfaktor* (PLIBEL)

Plan for Identifying av. Belastningsfaktor (PLIBEL) adalah alat *screening* sederhana yang bertujuan untuk mencari faktor risiko muskuloskeletal di lingkungan tempat kerja. PLIBEL dirancang untuk menilai risiko ergonomi pada lima regio tubuh. Keunggulan PLIBEL dapat digunakan sebagai alat *screening* untuk keselamatan dan kesehatan kerja dalam menilai faktor risiko ergonomis namun PLIBEL memiliki keterbatasan untuk menilai kuantitas dari faktor risiko tersebut (Stanton, 2005).

b. *Quick Exposure Checklistt (QEC)*

Quick Exposure Check (QEC) adalah salah satu metode penilaian postur kerja yang berisiko menimbulkan MSDs. QEC merupakan suatu metode yang diperkenalkan oleh Dr.Guanyang Li dan Peter Buckle (Ilman dan Helianty, 2013). Fitur utama dari metode ini adalah penilaian tingkat paparan pada ekstremitas atas dan bawah dilengkapi dengan scoring untuk memandu intervensi lanjut (David, 2005; Stanton, 2005).

c. *Occupational Repetitive Action methods (OCRA)*

Occupational Repetitive Action methods (OCRA) digunakan untuk menilai faktor risiko terjadinya MSDs pada pekerjaan repetitif (David, 2005). Ceklis OCRA terdiri atas lima bagian yang masing-masing menilai empat faktor risiko utama dan risiko tambahan. Empat risiko utama antara lain kurangnya waktu istirahat, frekuensi pergerakan, beban, dan postur janggal, dan faktor risiko tambahan seperti getaran, suhu dibawah 0°C, penggunaan sarung tangan yang tidak adekuat dan lain-lain. Skoring untuk penilaian OCRA dibagi menjadi 5 kategori, yaitu level hijau, level kuning, level merah terang, level merah, dan level ungu yang menandai tingkatan risiko pada pekerjaan (Colombini *et al.*, 2013).

d. *Strain Index*

Strain Index (SI) adalah metode untuk mengevaluasi pekerjaan untuk menentukan apakah pekerja terekspos pada faktor risiko yang dapat menimbulkan gangguan muskuloskeletal pada ekstremitas atas bagian distal yaitu siku, lengan bawah, pergelangan tangan, dan tangan. Gangguan muskuloskeletal dari Ekstremitas atas distal termasuk diagnosis tertentu (misalnya, *epicondylitis*, *peritendinitis*, dan *carpal tunnel syndrome*) dan kondisi gejala kurang spesifik terkait dengan unit tendon otot tersebut (Stanton, 2005). SI mengkombinasikan penilaian pada 6 variabel yang mendeskripsikan penggunaan tenaga pada tangan antara lain: intensitas tenaga, durasi tenaga, penggunaan tenaga permenit, postur tangan, kecepatan pergerakan tangan dan durasi perhari (David, 2005).

e. *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) adalah metode yang dikembangkan untuk menilai risiko ergonomi dari postur kerja yang dilakukan ekstremitas dan bagian atas tubuh. *RULA* pertama kali diperkenalkan oleh McAtamney dan Corlett pada tahun 1993. *RULA* dirancang untuk menilai operator yang mungkin terpapar beban kerja yang mengakibatkan gangguan terhadap ekstremitas atas (Stanton, 2005).

Skoring risiko menurut RULA:

- a. Skor 1-2 : *Negligible risk*, tidak diperlukan aksi
- b. Skor 3-4 : *Low Risk*, mungkin dibutuhkan perubahan
- c. Skor 5-6 : *Medium Risk*, diperlukan investigasi lebih lanjut
- d. Skor > 6 : *High Risk* , perlu dilakukan perubahan segera

f. *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Fitur utama REBA adalah mengkategorikan dan menilai risiko postur pada seluruh bagian tubuh pekerja (David, 2005). REBA dapat diaplikasikan untuk menilai risiko postur tubuh keseluruhan, baik statis, dinamis, ataupun yang tidak stabil, serta untuk menilai efektivitas dari modifikasi desain stasiun kerja dengan menilai skor REBA pada pekerja sebelum dan sesudah perubahan (Stanton, 2005).

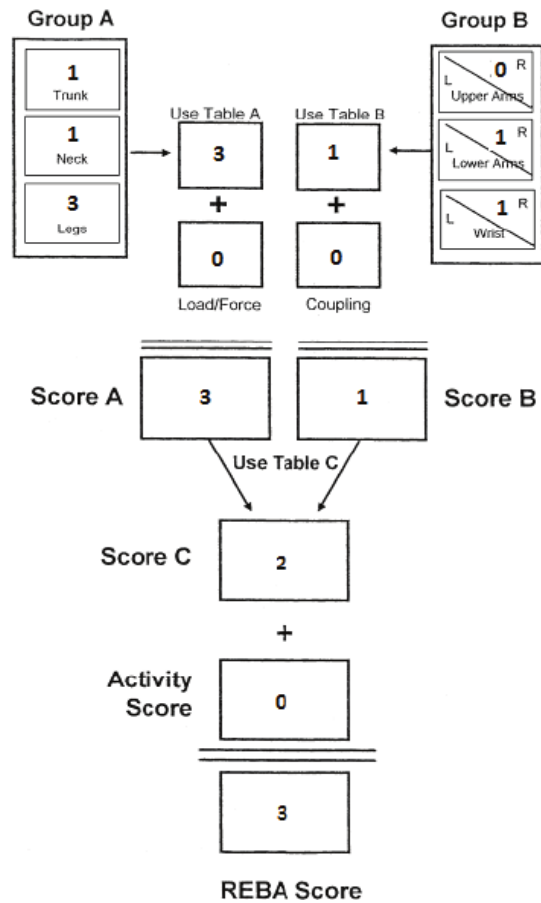
Prosedur penggunaan REBA memiliki 6 langkah yaitu:

- a. Mengobservasi tugas pekerja
- b. Memilih postur tubuh yang akan dinilai

Dalam memilih postur tubuh beberapa kriteria yang dapat digunakan untuk pemilihan yaitu postur yang paling sering terulang atau diaplikasikan pekerja, posisi tubuh yang paling lama dipertahankan, postur yang memerlukan aktivitas otot paling banyak, postur yang diketahui dapat menyebabkan gangguan, dan postur janggal.

c. Menilai Postur

Dalam menilai postur tubuh menggunakan REBA, pertama dikelompokkan dalam kelompok A (batang tubuh, leher dan kaki) dan B (lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan).



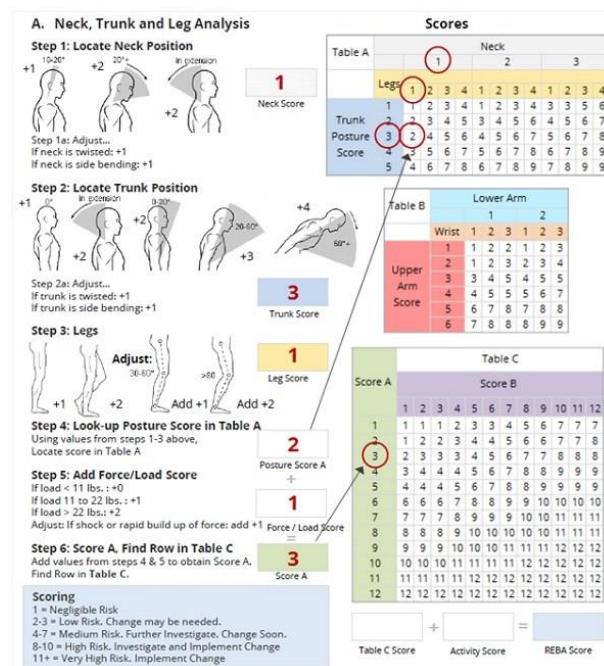
Gambar 3. Lembar Penilaian REBA (Stanton, 2005)

d. Memproses skor penilaian REBA

Langkah- langkah prosesnya sebagai berikut

1. Kelompok A

- a. Langkah 1-3 : menilai skor Leher, Tubuh dan Kaki
- b. Langkah 4 : menggunakan nilai skor pada langkah 1-3, periksa skor pada langkah ini di tabel A pada gambar.
- c. Langkah 5: tambahkan nilai beban
- d. Langkah 6 tambahkan nilai pada langkah 4 dan 5 untuk menentukan skor kelompok A pada tabel C di dalam gambar 4.



Gambar 4. Penilaian REBA Kelompok A (Hignett dan McAtamney, 2000)

2. Kelompok B

- a. Langkah 7-9: Analisis skor lengan dan pergelangan tangan
- b. Langkah 10: menggunakan hasil pada langkah ke 7-9 tentukan skor menggunakan tabel B pada gambar 5
- c. Langkah 11: Tambahkan skor *coupling*
- d. Langkah 12: tambahkan hasil skor 10 dan 11 lalu tentukan skor 12 pada tabel C.
- e. Langkah 13: tentukan skor aktivitas

Scores

Table A	Neck											
	1				2				3			
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Score	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Table B: Lower Arm

	1								
Wrist	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Upper Arm	1	1	2	2	1	2	3	2	3
Score	2	1	2	3	2	3	4	3	4
	3	3	4	5	4	5	5	5	5
	4	4	5	5	5	6	7	6	7
	5	6	7	8	7	8	8	8	8
	6	7	8	8	8	9	9	9	9

Table C

Score A	Score B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Step 7: Locate Upper Arm Position:

- +1: In extension
- +2: 20°
- +2: 20°
- +3: 45-90°
- +4: 90°

Step 7: Adjust...

- If shoulder is raised: +1
- If upper arm is abducted: +1
- If arm is supported or person is leaning: -1

Upper Arm Score: 6

Step 8: Locate Lower Arm Position:

- +1: 90°
- +2: 135°

Lower Arm Score: 2

Step 9: Locate Wrist Position:

- +1: 15°
- +2: 15°

Wrist Score: 3

Step 9: Adjust...

- If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Posture Score B: 9

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Step 11: Add Coupling Score

- Well fitting handle and mid range power grip, *good*: +0
- Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, *fair*: +1
- Hand hold not acceptable but possible, *poor*: +2
- No handles, awkward, unsafe with any body part, *Unacceptable*: +3

Coupling Score: 1

Score B: 10

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C, and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Table C Score: 8 + Activity Score: 1 = REBA Score: 9

Gambar 5. Penilaian REBA Kelompok B

(Hignett dan McAtamney, 2000)

- e. Menentukan skor akhir REBA

Menambahkan skor pada langkah sebelumnya dengan skor aktivitas

- f. Mengkonfirmasi tingkat risiko postur kerja

Skoring risiko menurut REBA:

- a. Skor 1 : *Negligible risk*,
- b. Skor 2-3 : *Low Risk*
- c. Skor 4-7 : *Medium Risk*
- d. Skor 8-10: *High Risk*
- e. Skor 11-15: *Very High Risk* (Stanton, 2005).

2.1.6. Nordic Body Map

Nordic Body Map alat pengukuran untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja dan mengetahui letak rasa sakit ketidaknyamanan pada tubuh pekerja (Crawford, 2007).

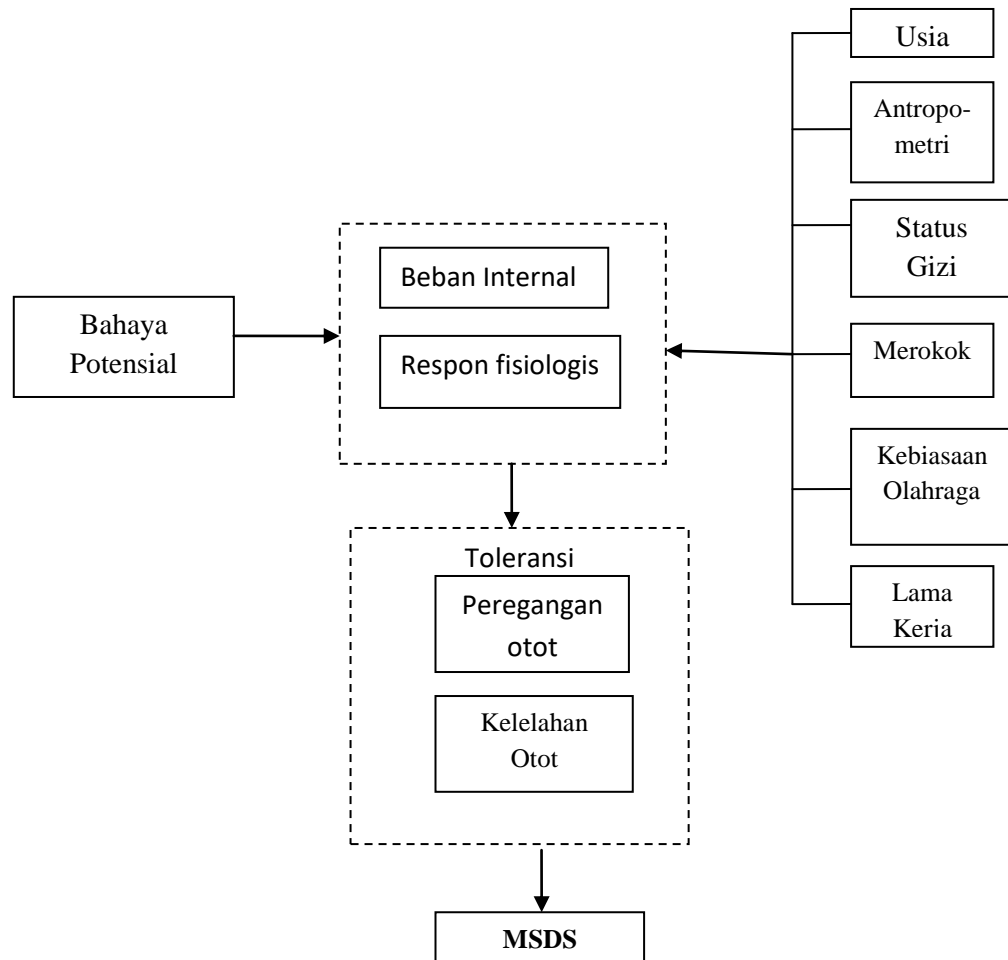
No.	Lokasi	Tingkat Kesakitan				Peta Bagian Tubuh
		A	B	C	D	
0	Sakit / kaku pada leher atas					
1	Sakit pada leher bawah					
2	Sakit pada bahu kiri					
3	Sakit pada bahu kanan					
4	Sakit pada lengan atas kiri					
5	Sakit pada punggung					
6	Sakit pada lengan atas kanan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada pantat (buttock)					
9	Sakit pada pantat (bottom)					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit pada lengan bawah kiri					
13	Sakit pada lengan bawah kanan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada lutut kiri					
21	Sakit pada lutut kanan					
22	Sakit pada betis kiri					
23	Sakit pada betis kanan					
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri					
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					

Gambar 6. *Nordic Body Map*
(Krisdianto, 2010)

2.2. Kerangka Teori

Pekerjaan

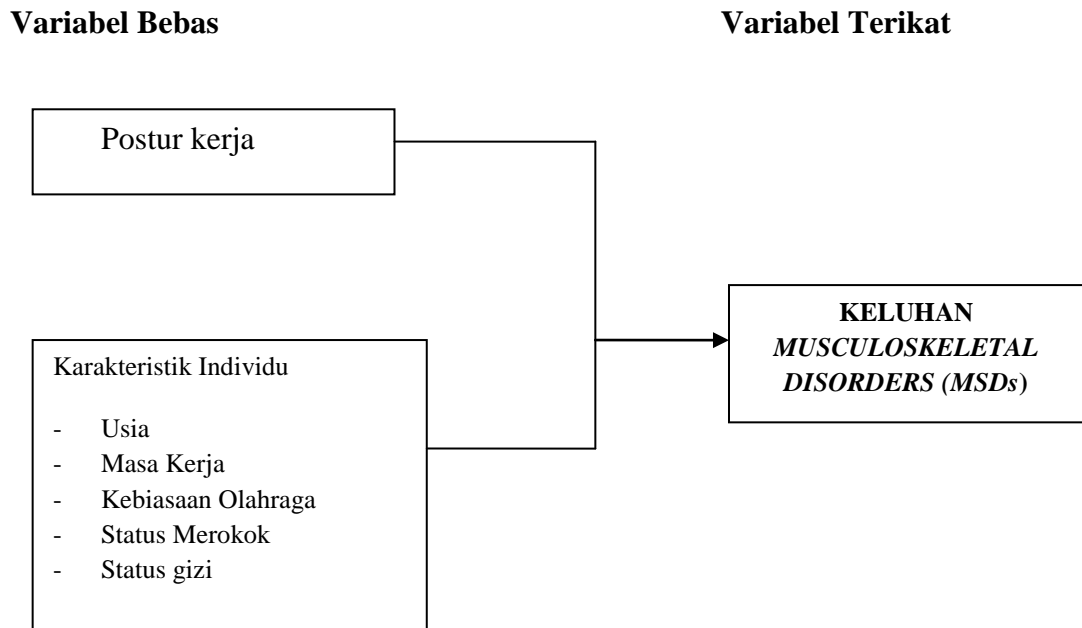
Individu



Gambar 7. Kerangka Teori

(Dimodifikasi dari *National Research Council and Institute of Medicine, 2001*)

2.3. Kerangka Konsep



Gambar 8. Kerangka Konsep

2.4. Hipotesis

- a. Terdapat hubungan antara postur tubuh saat bekerja dengan keluhan *Muskuloskeletal Disorders (MSDs)*.
- b. Terdapat hubungan antara usia dengan keluhan *Muskuloskeletal Disorders (MSDs)*.
- c. Terdapat hubungan antara masa kerja dengan keluhan *Muskuloskeletal Disorders (MSDs)*.
- d. Terdapat hubungan antara kebiasaan olahraga dengan keluhan *Muskuloskeletal Disorders (MSDs)*.
- e. Terdapat hubungan antara kebiasaan merokok dengan keluhan *Muskuloskeletal Disorders (MSDs)*.
- f. Terdapat hubungan antara status gizi dengan keluhan *Muskuloskeletal Disorders (MSDs)*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan *cross sectional* (potong lintang), yaitu dengan cara pengumpulan data variabel bebas dan terikat sekaligus pada suatu waktu (Notoatmodjo, 2007).

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Bandar Lampung pada periode Oktober-Desember 2016

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh sopir bus antar provinsi yang transit di Bandar Lampung. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *consecutive sampling*. Pada *consecutive sampling*, semua subjek yang datang dan memenuhi kriteria pemilihan dimasukkan dalam penelitian sampai jumlah subjek yang diperlukan terpenuhi.

3.3.1 Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Tidak bersedia menjadi responden
- Memiliki riwayat patah tulang
- Pernah di diagnosa oleh dokter penyakit pada sistem muskuloskeletal.

3.3.2 Besar Sampel

Rumus besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumus penelitian deskriptif yaitu:

$$n = \frac{Z\alpha^2PQ}{d^2}$$

Keterangan :

n= besar sampel

α = Kesalahan tipe I yaitu besarnya peluang untuk menolak H_0 pada sampel. Pada penelitian ini tingkat kesalahan yang diharapkan peneliti adalah sebesar 0,1 maka $Z\alpha$ bernilai sebesar 1,640

P= proporsi keadaan masalah yang akan dicari dalam penelitian ini sebesar 0,51 (Lalit *et al.*, 2015)

Q= 1-P yaitu sebesar 0,49

d= tingkat ketepatan absolut yang dikehendaki yaitu sebesar 0,1

$$n = \frac{1,960^2 \times 0,51 \times 0,49}{0,1^2}$$

$$n = 96$$

Berdasarkan rumus besar sampel yang digunakan pada penelitian ini didapatkan sampel minimal sebanyak 96 ditambah 10% menjadi 106 responden.

3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah postur tubuh saat bekerja, usia, masa kerja, kebiasaan olahraga, kebiasaan merokok, dan status gizi.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keluhan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*.

3.5 Definisi Operasional

Tabel 1. Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara Ukur	Hasil	Skala
Postur Kerja	Sikap atau posisi leher, batang tubuh, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan kaki saat mengemudi	Kamera Lembar Kerja <i>REBA</i>	Observasi Dokumentasi Pengukuran	3: Risiko Rendah (skor 2-3) 2: Risiko Sedang (skor 4-7) 1: Risiko Tinggi (skor 8-10)	Ordinal
Usia	Umur responden dihitung dari waktu kelahiran sampai tahun penelitian dihitung dalam tahun	<i>Nordic Body Map</i>	Telaah Kuesioner	3: Remaja (12-25 tahun) 2: dewasa (26-45 tahun) 1: <i>Middle age</i> (46-59 tahun)	Ordinal
Masa Kerja	Lamanya responden bekerja sebagai sopir bus, terhitung dari hari pertama bekerja sampai penelitian berlangsung	<i>Nordic Body Map</i>	Telaah Kuesioner	3: <5 tahun 2: 5-10 tahun 1: >10 tahun	Ordinal
Kebiasaan Olahraga	Aktifitas fisik yang rutin dilakukan minimal 30 menit sehari 3x seminggu	<i>Nordic Body Map</i>	Telaah Kuesioner	2: Ya 1: Tidak	Nominal

Kebiasaan Merokok	Status kebiasaan merokok yang dilakukan oleh responden	<i>Nordic Body Map</i>	Telaah Kuesioner	4: Bukan perokok 3: Perokok ringan (<15 batang/hari) 2: Perokok sedang (14-24 batang/hari) 1: Perokok berat (>25 batang/hari)	Ordinal
Status gizi	Keadaan gizi seseorang berdasarkan indeks massa tubuh yang diukur dengan cara berat badan dalam satuan kilogram (kg) dibagi dengan tinggi badan dalam satuan meter kuadrat (m ²)	Timbangan Microtoise	Pengukuran	3: Normal (IMT 18.5-24.9) 2: Kurang (IMT <18.49) 1: Lebih (IMT >25)	Ordinal
Keluhan MSDs	Keluhan yang dirasakan responden yang timbul akibat pekerjaan.. Ditandai dengan satu atau lebih gejala nyeri, panas, kebas, bengkak, kaku, dan pegal pada satu/ lebih bagian anggota tubuh	<i>Nordic Body Map</i>	Telaah Kuesioner	1: Ya 2: Tidak	Nominal

3.6 Instrumen, Cara Pengambilan Data dan Alur Penelitian

3.6.1 Instrumen Penelitian

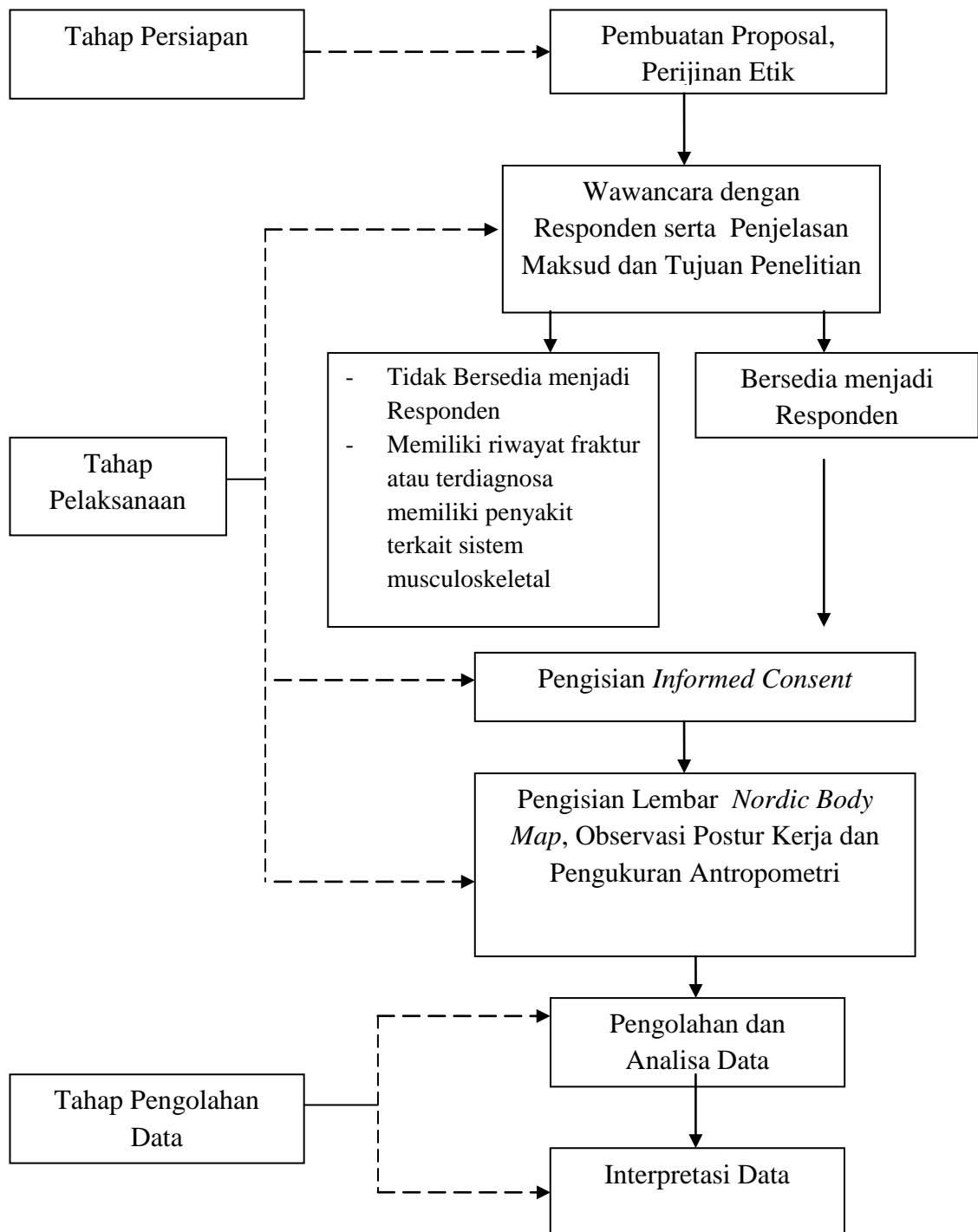
- a. Alat tulis
- b. Kamera
- c. Lembar *informed consent*
- d. Lembar *Nordic Body Map*
- e. Lembar kerja *REBA*

3.6.2 Cara Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan data primer yang mana seluruh data diambil secara langsung dari responden yang meliputi

- a. Penjelasan maksud dan tujuan penelitian
- b. Pengisian *informed consent*
- c. Pemberian lembar kuesioner kepada responden
- d. Pengukuran antropometri responden
- e. Observasi dan mendokumentasikan postur tubuh responden

3.6.3 Alur Penelitian



Gambar 9. Alur Penelitian

3.7 Pengolahan dan Analisis Data

3.7.1 Pengolahan Data

Data yang telah didapat dari proses pengumpulan data akan diubah ke dalam bentuk tabel-tabel, yang kemudian data akan diolah menggunakan *software* uji statistik. Kemudian, proses pengolahan data selanjutnya terdiri dari beberapa langkah:

- a. *Coding*, untuk menerjemahkan data penelitian kedalam symbol yang sesuai untuk keperluan analisis
- b. *Data entry*, proses memasukkan data ke dalam komputer
- c. *Cleaning*, melakukan pemeriksaan data secara visual terhadap data yang telah dimasukkan.
- d. *Output*, hasil yang telah dianalisis oleh program uji statistik

3.7.2 Analisis Data

Data yang diperoleh diolah oleh *software* uji statistik. Analisis data yang dilakukan adalah analisis univariat dan analisis bivariat.

- a. Analisis univariat

Analisis univariat digunakan untuk menentukan frekuensi variabel bebas dan terikat. Analisis ini akan menentukan distribusi dari karakteristik responden, tingkat risiko postur tubuh responden menurut skor REBA, dan gambaran kejadian keluhan MSDs pada sopir bus antar provinsi.

b. Analisis bivariat

Penelitian ini menggunakan variabel kategorik. Analisis yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan terikat adalah uji *chi-square*. Uji *chi-square* dilakukan untuk menguji hubungan postur kerja dan faktor lain terhadap keluhan MSDs. Syarat uji *chi-square* pada penelitian ini adalah sel yang memiliki *expected value* kurang dari 5 tidak lebih dari 20%, dengan derajat kepercayaan 95% dan alpha (α) 5%. Jika nilai $p \leq \alpha$ artinya ada hubungan bermakna secara statistik, dan jika nilai $p > \alpha$ berarti tidak ada hubungan bermakna secara statistik (Dahlan, 2014)

3.8 Etika Penelitian

Penelitian ini telah disetujui oleh bagian Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor persetujuan etik : 050/UN26.8/DL/2017.

Penelitian pada manusia didasarkan pada prinsip etika yaitu:

- a. *Anonymity*
- b. *Confidentially*
- c. *Informed consent*
- d. *Respect for Person*
- e. *Beneficence-non maleficence*
- f. *Justice* (CIOMS, 2002).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari penelitian ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Responden penelitian berada dalam rentang usia 17-57 tahun, yang sebagian besar memiliki status gizi normal, tingkat pendidikan SMA, sudah menikah, tidak berolahraga dan merupakan perokok sedang.
- b. Sebanyak 73,3% responden mengalami keluhan MSDs.
- c. Lokasi terbanyak keluhan MSDs yang dialami responden terdapat pada bagian punggung bawah, betis, bahu, lutut dan leher.
- d. Sebagian besar responden memiliki postur kerja yang berisiko sedang menurut skor REBA.
- e. Karakteristik individu seperti usia, status gizi, masa kerja, kebiasaan olahraga dan kebiasaan merokok tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan keluhan MSDs.
- f. Terdapat hubungan yang bermakna antara postur kerja dengan keluhan MSDs.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan dari penelitian ini antara lain:

- a. Bagi pengemudi bus antar provinsi agar dapat menyesuaikan posisi duduk berada dalam posisi nyaman dengan menyesuaikan sandaran atau tinggi dari bangku pengemudi.
- b. Bagi peneliti selanjutnya agar meneliti faktor lain yang mempengaruhi kesehatan muskuloskeletal pada pekerja seperti faktor fisik (getaran), dan faktor psikososial dengan menggunakan desain penelitian yang lain.
- c. Bagi institusi pemerintah agar dapat memperbaharui peraturan mengenai jam kerja pengemudi bus antar sehingga pengemudi dapat memiliki waktu kerja dan istirahat yang efisien.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Abate M, Vanni D, Pantalone A. 2013. *Cigarette smoking and musculoskeletal disorders*. *Muscles Ligaments Tendons J*, 3(2): 63-9
- Amin NA, Nordin R, Fatt QK, Noah RM, Oxley J. 2014. *Relationship between psychosocial risk factors and work-related musculoskeletal disorders among public hospital nurses in Malaysia*. *Ann Occup Environ Med*, 26(1): 1–9.
- Ariens GA, Van Mechelen W, Bongers PM, Bouter LM, Van der wal G. 2001. *Psychosocial Risk Factors for Neck Pain: A Systematic Review*. *Am J In Med*; 39(2): 180-93.
- Arisma. 2009. *Gizi dalam Daur Kehidupan: Buku Ajar Ilmu Gizi*. Edisi 2. Jakarta: EGC.
- Balitbang Kemenkes RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar: Riskesdas*. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.
- Bariantos MC, Lendrum DC, Steenland K. 2004. *Occupational noise: assesing the burden of disease from work-related hearing impairmet at national and local levels*. Geneva: World Healt Organization Environmental Burden of Disease Series No. 9.
- Batham C, Yasobant S. 2016. *A risk assessment study on work-related musculoskeletal disorders among dentists in Bhopal, India*. *Indian J Dent Res*, 27(3): 236–41.
- Bengston KA dan Silver J. 2015. *Trigger Finger*. Dalam W. R. Frontera, J. K. Silver, dan T. D. R. Jr, eds. *Essensials of Physical Medicine and Rehabilitation*. Philadelphia: Saunders, hlm.180–183.
- Bhise VD. 2012. *Ergonomics in the Automotive Design Process*, New York: CRC Press.
- Bridger RS. 2008. *Intrduction to Ergonomics*. Edisi 3. London: CRC Press

- Carter MA. 2005. *Anatomi dan Fisiologi Tulang dan Sendi*. Dalam SA Price dan L M Wilson, eds. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Jakarta: EGC. hlm. 1357.
- Cho K, Cho HY, Han GS. 2016. *Risk factors associated with musculoskeletal symptoms in Korean dental practitioners*. *J Phys Ther Sci*, 28(1): 56–62.
- Colombini D, Occhipinti E, Casado EA. 2013. *The revised OCRA Checklist method*, Barcelona: Editorial Factors Human.
- Corlett EN. 2006. *The Occupational Ergonomics Handbook*. Edisi 2. London: CRC Press
- Dahlan MS. 2014. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat Dilengkapi Aplikasi Menggunakan SPSS*. Edisi 6. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
- David GC. 2005. *Ergonomic Method for Assessing Exposure to Risk Factors for Work-Related Musculoskeletal Disorders*. *Occupational Medicine*; 55:190-99
- de Carvalho MVD, Soriano EP, de Franca Caldas A Jr, Campello RI, de Miranda HF, Cavalcanti FI. 2009. *Work-related musculoskeletal disorders among Brazilian dental students*. *J Dent Educ*, 73(5): 624–30. Tersedia dari: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19433537>.
- Dorland WAN. 2011. *Kamus Saku Kedokteran Dorland 28th ed.*, Jakarta: EGC.
- Federation of European Ergonomics Societies (FEES). 2009. *European Month of Ergonomics: Know Your Ergonomics*. Tersedia Dari: <http://www.ergonomics-fees.eu/node/71> [Diakses tanggal Januari 1, 2016].
- Firmanita SD, Rosdiana I, Indrayani UD. 2015. *The Correlation between Duration of Employment, Body Posture and Smoking Habit on Low Back Pain Incidence: An Analytic Observational Study among Taxi Driver in Semaang Municipality*. *Sains Medika* 6(1): 17-20
- Flaspoler E, Reinert D, EU-OSHA. 2007. *Expert forecast on Emerging Biological Risks related to Occupational Safety and Health*. Sperimentale
- Gatchel RJ, Kishino ND, Strizak AM. 2014. *Occupational Musculoskeletal Pain and Disability Disorders*. Dalam R. J. Gatchel dan I. Z. Schultz, eds. *Handbook of Musculoskeletal Pain and Disability Disorders in the Workplace*. London.
- Guo HR, Chang YC, Yeh WY, Chen CW, Guo YL. 2004. *Prevalence of musculoskeletal disorders among workers in Taiwan: a nationwide study*. *J Occup Health*. 46(1):26-36

- Gyi DE. 2012. *Driving Posture and Healthy Design*. Dalam N. Gkikas, ed. *Automotive Ergonomics Driver-Vehicle Interaction*. New York: CRC Press. hlm. 123–32.
- Hardian. 2010. Vitamin B1, B6 dan B12 Terhadap Kelelahan Otot. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Health and Safety Executive. 2016. *Work-related Musculoskeletal Disorders(WRMSDs) Statistics, Great Britain 2016*. Tersedia dari: www.hse.gov.uk/statistics/index.htm. [Diakses tanggal: 12 April 2016].
- Hignett S, McAtamney L, 2000. *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. *Applied Ergonomics*, 31(2): 201–5.
- Husten CG. 2009. *How should we define light or intermittent smoking? Does it matter?*. *Nicotine Tob Res*, 11(2): 111–21
- Ilman A dan Helianty Y. 2013. *Rancangan Perbaikan Sistem Kerja dengan Metode Quick Exposure Check (QEC) di Bengkel Sepatu X di Cibaduyut*. *Jurnal Online Institut teknologi Nasional*, 1(2): 120–28.
- International Labour Organization (ILO). 2000. *International Hazard Datasheets on Occupation*. Tersedia Dari: www.ilo.org/wcmsp5/groups/.../wcms_186282.pdf [Diakses tanggal 14 Desember 2016].
- International Labour Organization (ILO). 2013. *Keberlanjutan melalui Perusahaan yang Kompetitif dan Bertanggung Jawab (SCORE)*. Dalam *Manajemen Sumber Daya Manusia untuk Kerjasama dan Usaha yang Sukses*. Jakarta: ILO.
- International Labour Organization (ILO). 2014. *Safety and health at work*. Tersedia Dari: <http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--index.htm> [Diakses tanggal 12 April 2016].
- Kantana T. 2010. *Faktor-faktor yang mempengaruhi keluhan low back pain pada kegiatan mengemudi tim ekspedisi PT. Enseval Putera Megatrading Jakarta Tahun 2010*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Lalit, Retasha S, Sudhir G. 2015. *The Prevalence of Musculoskeletal Disorders Among Bus Drivers in Tricity*. *Int J Sports Phys Ther*, 2(5): 850–4.
- Lancet. 2004. *Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies*. *Lancet*, 363(9403): 157–63.
- Liu D. 2009. Risk Factors for Musculoskeletal Disorders - Working Postures. National
- Marras W, Karwowski W. 2006. Interventions, Controls And Applications In

Occupational Ergonomics. USA : University of Louisville.

McCauley-Bush P. 2012. *Ergonomics: Foundational Principles, Applications, and Technologies*, New York: CRC Press.

Morken T, Magerey B, Moen BE. 2007. *Physical activity is associated with a low prevalence of musculoskeletal disorders in the Royal Norwegian Navy: a cross sectional study*. BMC Musculoskelet Disord. 8(56) hlm 1-8.

Mozafari A, Vahedian M, Mohebi S, Najafi M. 2015. *Work-related musculoskeletal disorders in truck drivers and official workers*. Acta Med Iran. 53(7): 432-38.

Mummery WK, Schofield GM, Steele GM, Eakin EG, Brown WJ. 2005. *Occupational sitting time and overweight and obesity in Australian workers*. Am J Prev Med. 29(2):91-7.

Nieuwenhuys AV, Somville PR, Crombez G, Burdorf A, Verbeke G, Johannik K, et al. 2006. *The role of physical workload and pain related fear in the development of low back pain in young workers: evidence from the Blowback study; results after one year of follow up*. Occup Environ Med. 63(1): 45-52

Notoatmodjo S. 2007. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineke Cipta.

Nunes IL, Bush PM. 2012. *Work-Related Musculoskeletal Disorders Assessment and Prevention, Ergonomics - A Systems Approach, Dr. Isabel L. Nunes*. InTech. Available from: <http://www.intechopen.com/books/ergonomics-a-systems-approach/work-related-musculoskeletal-disorders-assessment-and-prevention>

Oha K, Animagi L, Paasuke M, Coggon D, Merisalu E. 2014. *Individual and work-related risk factors for musculoskeletal pain: a cross-sectional study among Estonian computer users*. BMC Musculoskelet Disord, 15(1): 181.

Ojo OA, Oluwaseun O, Rufus A, Adaobi O, 2014. *Assessment of work related musculoskeletal pain among professional drivers in the service of a tertiary institution*. Am J Pharm Health Res, 2(5-1): 56-60

O'Malley G, 2011. *Musculoskeletal Disorders in Obesity*. Dalam F. Wilson, J. Gormley, dan J. Hussey, eds. *Excercise Therapy ini the Management of Musculoskeletal Disorders*. UK: Blackwell Publishing, hlm. 231–40.

Padmanathan V, Joseph L, Omar B, Nawawi R. 2016. *Prevalence Of Musculoskeletal Disorders And Related Occupational Causative Factors Among Electricity Linemen : A Narrative Review*. Int J Occup Med Environ Health, 29(5): 725–34.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 44 tahun 1993 tentang

Kendaraan dan Pengemudi

- Palmer K, Syddall H, Cooper C, Coggon D. 2003. *Smoking an Musculoskeletal Disorders: Findings From a British National Survey*. *Ann Rheum Dis* 2003;62:33–36.
- Rahardjo W. 2005. *Peran Faktor-faktor Psikososial dan Keselamatan Kerja pada Jenis Pekerjaan yang Bersifat ISO-STRAIN*. Jakarta: Seminar Nasional PESAT
- Rebecca ES, Pamela ML, Stanton AG. 2011. *Health Effects of Light and Intermittent Smoking: A Review*. *Circulation*, 121(13), pp 1518–22.
- Rijanto BB, 2011. *Pedoman Pencegahan Kecelakaan di Industri*. Edisi 1. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Schneider E, Irastorza X, 2010. *Work-related musculoskeletal disorders in the EU-Facts and figures*, European Agency for Safety and health at work. Available at: <https://osha.europa.eu>.
- Silverstein B, Evanoff B, 2006. *Musculoskeletal Disorders*. Dalam B. S. Levy *et al.*, eds. *Occupational and Environmental Health: Recognizing and Preventing Disease and Injury*. USA: Lippincott Williams dan Wilkins, pp. 448–516.
- Smith E, Hoy D, Cross M, Vos T, Naghavi M, Buchbinder R, March L. 2014'. *The Global Burden of Other Musculoskeletal: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study*. *Ann Rheum Dis*, 73(8), 1462–9.
- Stack T, Ostrom LT, Wilhelmsen CA, 2016. *Occupational Ergonomics: A Practical Approach* Edisi 1., New Jersey: John Wiley dan Sons.
- Stanton N, Hedge A, Brookhuis K, Salas E, Hendric H. 2005. *The handbook of human factors and ergonomics methods*, New York: CRC Press.
- Studebaker C, Murphy B. 2014. *Current Concepts on the physiological Effects on Seated Postures at Work*. *Professional Safety*. hlm. 42-49
- Suma'mur. 2009. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)* Jakarta: Sagung Seto
- Summers K, Jinnet K, Bevan S. 2015. *Workforce Health & Productivity in the United Sates*. The Work Fondation & The Center for Workforces Health and Performances: London
- Sulianta F. 2010. *IT Ergonomics* 1st ed., Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Tamrin SBM, Yokoyama K, Jalaludin J, Aziz NA, Jemoïn N, Nordin R, Li Naing

- A, et al., 2007. *The Association between Risk Factors and Low Back Pain among Commercial Vehicle Drivers in Peninsular Malaysia: A Preliminary Result*. *Industrial Health*, 45, 268–78
- Tamrin SBM, Yokoyama K, Aziz N, Maeda S. 2012. *Association of Risk Factors with Musculoskeletal Disorders among Male Commercial Bus Drivers in Malaysia*. *Hum Factor Ergon Man*, 24(4), hlm.369–85.
- Tana L, Delima, Tuminah S, 2009. *Hubungan Lama Kerja dan Posisi Kerja dengan Keluhan Otot Rangka Leher dan Ekstremitas Atas pada Pekerja Garmen Perempuan di Jakarta Utara*. *Bul Penel Kesehatan*, 37(1), hlm.12–22.
- Tarwaka, 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA PRESS.
- Tarwaka. 2010. *Ergonomi Industri*. Surakarta: Harapan Press.
- The Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS). 2002. *International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects*. Geneva:CIOMS.
- Unite, 2014. *Unite Bus Engineer's Health and Safety Pocket Book*. London: Unite the Union
- Veelaga P, Telaprolu N. 2013. *Work Posture and Prevalence of Musculoskeletal Symptoms among Women in Packing Activities of Pharmaceutical Industry*. *Int J Cur Res Rev*. 5(17): 57-65
- Viester L, Verhagen EA, Oude Hengel KM, Koppes LL, van der Beek AJ, Bongers PM. 2013. *The relation between body mass index and musculoskeletal symptoms in the working population*. *BMC Musculoskelet Disord*. 14:238.
- Viyaya TE. 2007. *Beberapa Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Pada Punggung Bawah*. Tesis. Surabaya : Universitas Airlangga.
- Wijaya AT, Darwita R, Bahar A. 2011. *The Relation between Risk Factors and Musculoskeletal Impairment in Dental Students : a Preliminary Study*. , 18(2), pp.33–37.
- Wijnhovn AH, Henrika CW, Picavet HS, 2006. *Prevalence of Musculoskeletal Disorders is Systematically Higher in Women than in Men*. *Clin J Pain*. 22(8): 717-24.
- Wintoko R. 2013. *Hubungan duduk statis dengan faktor resiko terjadinya nyeri punggung bawah pada supir bus di terminal raja basa bandar lampung*. *JUKE*, 3(1): 27–8.