

SKRIPSI

**FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KELUHAN
MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) OPERATOR
SPBU JL.PERINTIS KEMERDEKAAN
KOTA MAKASSAR TAHUN 2019**

**NURUL ANNISA S.
K11115030**



*Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat*

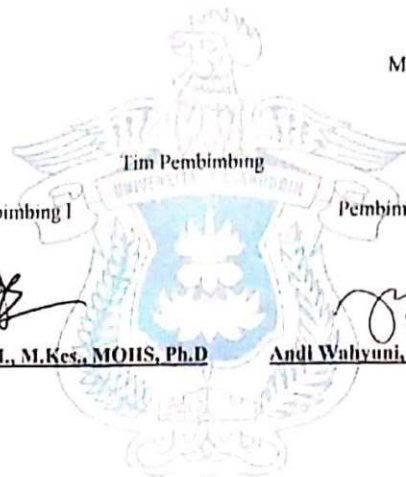
**DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



PERNYATAAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi dan disetujui untuk diperbanyak sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.


Makassar, Mei 2019

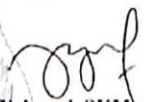


Tim Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II


Yahya Thamrin, SKM., M.Kes., MOHS, Ph.D


Andi Wahyuni, SKM., M.Kes

Mengetahui,
Ketua Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin




Yahya Thamrin, SKM., M.Kes., MOHS, Ph.D



PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Kamis, Tanggal 16 Mei 2019.

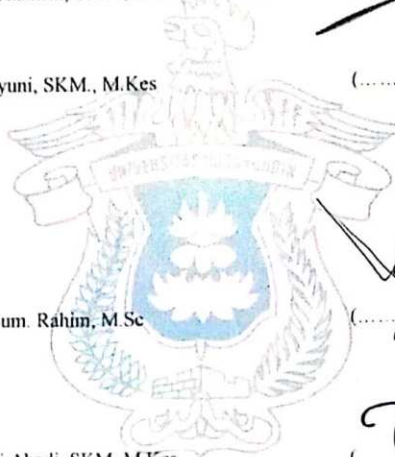
Ketua : Yahya Thamrin, SKM., M.Kes., MOHS, Ph.D (.....)

Sekretaris: A. Wahyuni, SKM., M.Kes (.....)

Anggota :

1. dr. Muh. Rum. Rahim, M.Sc (.....)

2. Muh. Yusri Abadi, SKM., M.Kes (.....)



SURAT PERTANYAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Annisa S.
NIM : K11115030
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
HP : 081241853657
E-mail : nurul.annisa1097@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa judul skripsi "Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Operator SPBU Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar Tahun 2019" benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pertanyaan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, Mei 2019


Nurul Annisa S.



RINGKASAN

Universitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Nurul Annisa S,
“Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar Tahun 2019”
(xiv + 91 halaman + 14 tabel + 8 Lampiran)

Keluhan *Musculoskeletal* terjadi dikarenakan sikap kerja yang tidak baik di tempat kerja. Bagian tubuh yang menjadi fokus penelitian dari MSDs adalah leher, bahu, lengan bawah, lengan atas, pergelangan tangan dan kaki. MSDs pada awalnya menyebabkan sakit, nyeri, mati rasa, kesemutan, bengkak, kekakuan, gemetar, gangguan tidur dan rasa terbakar. Proses kerja operator Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) yang dilakukan secara manual dapat menimbulkan keluhan MSDs pada pekerja.

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional study* yang bertujuan untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar Tahun 2019. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah sebanyak 36 orang yang di ambil dengan metode *proportion cluster random sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner penelitian, *Nordic Body Map*, *Rapid Entire Body Assesment* (REBA), aplikasi *ergofellow microtoise*, timbangan, dan juga kamera.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar Tahun 2019 menggunakan uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan variabel umur $p=0.144$ ($p>0.05$), status gizi $p=0.519$ ($p>0.05$), lama kerja $p=0.278$ ($p>0.05$), dan sikap kerja $p=0.571$ ($p>0.05$) dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) sedangkan masa kerja memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yaitu $p=0.019$ ($p<0.05$).

Saran peneliti terhadap pihak perusahaan agar sebaiknya *supervisor* memberikan *safety briefing* terlebih dahulu sebelum operator mulai melakukan pekerjaannya dan lebih memperhatikan kondisi kesehatan pekerja dengan melakukan pemeriksaan kesehatan rutin, mempertimbangkan kapasitas pekerja dalam pemberian beban kerja, dan mengontrol shift kerja operator.

Kata Kunci : Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), Operator, Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)
ustaka : 58 (1970-2019)



SUMMARY

*Hasanuddin University
Faculty of Public Health
Occupational Health and Safety*

*Nurul Annisa S,
"Factors Associated with Complaints of Musculoskeletal Disorders (MSDs)
Operators of Public Fueling Stations (SPBU) Jl. Perintis Kemerdekaan
Makassar City in 2019 "*
(xiv + 91 pages + 14 tables + 8 attachments)

Musculoskeletal complaints occur due to work attitude that is not good at work. The body parts that are the focus of the study of MSDs are the neck, shoulders, forearms, upper arms, wrists and legs. MSDs initially cause pain, numbness, tingling, swelling, stiffness, trembling, sleep disturbances and burning sensation. The work process of the operator of a General Fuel Filling (SPBU) carried out manually can cause MSDs complaints to workers.

The type of research used is observational analytic with a cross sectional study approach which aims to determine the factors associated with complaints of Musculoskeletal Disorders (MSDs) on workers operating at the General Gas Station (SPBU) Jl. Perintis Kemerdekaan Makassar City in 2019. The number of samples in this study were 36 people who were taken by the proportion cluster random sampling method. Data collection was carried out using research questionnaire, Nordic Body Map, Rapid Entire Body Assesment (REBA), ergofellow applications, microtoise, scales, and cameras.

Based on the results of research conducted on the operators of the General Fuel Filling Station (SPBU) Jl. Perintis Kemerdekaan Makassar City in 2019 using statistical tests showed that there was no significant relationship between age $p = 0.144$ ($p > 0.05$), nutritional status $p = 0.519$ ($p > 0.05$), length of work $p = 0.278$ ($p > 0.05$), and work attitude $p = 0.571$ ($p > 0.05$) with complaints of Musculoskeletal Disorders (MSDs) while the work period had a significant association with Musculoskeletal Disorders (MSDs) complaints, $p = 0.019$ ($p < 0.05$).

Researcher's suggestion to the company so that supervisors should provide a safety briefing before the operator begins to do his work and pay more attention to the health conditions of workers by conducting routine health checks, considering workers' capacity in providing workloads, and controlling the operator's work shift.

Keywords : *Complaints of Musculoskeletal Disorders (MSDs),
operators of Public Gas Refueling Stations
: 58 (1970-2019)*



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, syukur yang tak akan pernah terhingga penulis haturkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala rahmat, berkah dan karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul “Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar” dapat terselesaikan dengan baik. Teriring salam serta sholawat kepada Nabi Muhammad ﷺ beserta keluarga dan sahabatnya yang telah membawa kita ke alam penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Proses penyusunan skripsi ini tentunya tidak luput dari peran orang-orang tercinta maka pada kesempatan ini perkenankanlah saya menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada orang tua saya tercinta, Ayahanda Suardi dan Ibunda Husnaeni yang jasa-jasanya tidak akan pernah bisa terbalaskan oleh apapun, kepada adik adik tersayang Yusri Mahendra Suardi dan Yasin Mi'raj yang tak henti-hentinya mendoakan penulis hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan segala kerendahan hati, penulis juga ingin menyampaikan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

 1. Bapak Yahya Thamrin, SKM., M.Kes., MOHS., Ph.D. selaku dosen pembimbing I dan Ibu A. Wahyuni, SKM., M.Kes selaku pembimbing II yang



sangat banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.

2. Dosen Penguji Bapak dr. Muhammad Rum Rahim, M.Sc dan Bapak Muh. Yusri Abadi, SKM., M.Kes yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, serta motivasi sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Prof. Dr. drg. H. Andi Zulkifli Abdullah, M.Kes selaku dekan FKM Unhas Periode 2014-2018, Bapak Dr. Aminuddin Syam., M.Kes, M.Med. ED selaku dekan FKM Unhas Periode 2018-2022 beserta seluruh karyawan FKM Unhas atas bantuannya selama penulis mengikuti pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Unhas.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat atas bekal ilmu pengetahuan yang telah diberikan selama di bangku kuliah.
5. Kak Anita selaku administrasi departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang sudah membantu dalam hal administrasi.
6. Staff sub bagian kemahasiswaan Pak Rustam dan Kak Fatmawati serta bapak dan staff sub bagian akademik dan perlengkapan fakultas kesehatan masyarakat atas bantuan dan kerja sama selama masa kuliah saya.
7. Seluruh manajer dan operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar yang telah memberikan izin dan sangat membantu selama proses penelitian ini berlangsung.
8. Ilham Alkhaer dan keluarga yang selalu memberi dukungan, semangat dan

ngan kepada penulis untuk menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.



9. Sahabat-sahabat “JABE”, ana, ismi, winna, uci, wiwi, dan fahmi yang telah memberikan pengalaman menyenangkan selama masa kuliah serta masukan dan bantuan yang selalu mengalir tiada henti kepada penulis.
10. Marni, wilda, ain, linda, dan wanti yang telah memberikan pengalaman menyenangkan selama masa kuliah serta masukan dan bantuan yang selalu mengalir tiada henti kepada penulis.
11. Teman-teman Pengurus BEM FKM Unhas Periode 2016-2017 dan periode 2017-2018, khususnya Departemen Penelitian, Pengabdian, dan Pengembangan Masyarakat (P3M) yang selalu memberi semangat kepada penulis.
12. Seluruh KM FKM Unhas, Kakanda Romusa, Galeter, Kanibal, Kalasi, Dementor, Rempong, Goblin, Rewa, dan Venom khususnya angkatan Gammara 2015 yang selama ini memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dari awal hingga akhir perkuliahan.

Kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan guna penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, segala puji bagi Allah *subhanahu wa ta'ala* dan semoga Allah *subhanahu wa ta'ala* melimpahkan Rahmat-Nya kepada kita.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Makassar, Mei 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
A. Tinjauan Umum Tentang <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	13
B. Tinjauan Umum Tentang Umur.....	20
C. Tinjauan Umum Tentang Status Gizi	21
D. Tinjauan Umum Tentang Masa Kerja.....	23
E. Tinjauan Umum Tentang Lama Kerja	25
F. Tinjauan Umum Tentang Sikap Kerja	28
G. Tinjauan Umum Tentang Operator SPBU	31
H. Tinjauan Umum Tentang <i>Rapid Entire Body Assesment</i> (REBA)	32
I. Tinjauan Umum Tentang <i>Nordic Body Map</i>	35
Kerangka Teori	36
KERANGJA KONSEP	38
Dasar Pemikiran Variabel Yang Diteliti	38



B. Konsep Penelitian	41
C. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	41
D. Hipotesis Penelelitian.....	44
BAB IV METODE PENELITIAN	46
A. Jenis Penelitian.....	46
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	46
C. Populasi dan Sampel	46
D. Pengumpulan Data	49
E. Instrumen Penelitian	50
F. Pengolahan dan Penyajian Data.....	50
G. Analisis Data	51
H. Penyajian Data	52
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	53
A. Gambaran Umum Lokasi	53
B. Hasil Penelitian	55
C. Pembahasan.....	73
D. Keterbatasan Penelitian.....	87
BAB IV PENUTUP	89
A. Kesimpulan	89
B. Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Level Risiko dan Tindakan	34
Tabel 5.1 Distribusi Responden Berdasarkan Kelompok Umur	58
Tabel 5.2 Distribusi Responden Berdasarkan Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	59
Tabel 5.3 Distribusi Responden Berdasarkan Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) Per Bagian Tubuh	60
Tabel 5.4 Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Kesakitan Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	61
Tabel 5.5 Distribusi Responden Berdasarkan Kategori Umur	63
Tabel 5.6 Distribusi Responden Berdasarkan Kategori Status Gizi	64
Tabel 5.7 Distribusi Responden Berdasarkan Kategori Masa Kerja	64
Tabel 5.8 Distribusi Responden Berdasarkan Kategori Lama Kerja	65
Tabel 5.9 Distribusi Responden Berdasarkan Kategori Sikap Kerja	66
Tabel 5.10 Hubungan Umur dengan Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	67
Tabel 5.11 Hubungan Status Gizi dengan Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	68
Tabel 5.12 Hubungan Masa Kerja dengan Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	70
Tabel 5.13 Hubungan Lama Kerja dengan Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	71
Tabel 5.14 Hubungan Sikap Kerja dengan Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	72



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sikap Kerja Berdiri.....	31
Gambar 2.2 <i>Nordic Body Map</i>	36
Gambar 2.3 Kerangka Teori.....	37



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Kuesioner Penelitian
- Lampiran 2** Hasil Analisis Penelitian
- Lampiran 3** Dokumentasi
- Lampiran 4** Surat Izin Pengambilan Data Awal
- Lampiran 5** Surat Izin Penelitian dari Dekan
- Lampiran 6** Surat Izin Penelitian dari Kepala UPT P2T BKPM
- Lampiran 7** Surat Izin Penelitian dari Walikota Makassar
- Lampiran 8** Daftar Riwayat Hidup



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Menurut ((NIOSH), 1997), *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah keluhan yang mengacu pada kondisi yang melibatkan saraf, tendon, otot, dan struktur pendukung tubuh. Menurut WHO *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah keluhan yang timbul ketika seseorang bekerja dan kondisi kerja yang signifikan berkontribusi dan merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang sering muncul dari ketidakserasian tenaga kerja dengan pekerjaannya.

Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian otot skeletal yang menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama dan dapat menyebabkan keluhan berupa nyeri pada bagian sendi, ligamen, dan tendon. Keluhan muskuloskeletal merupakan masalah dalam produktivitas kerja, seperti yang terjadi di Jerman, gangguan muskuloskeletal telah menyumbang sebanyak 20% ketidakhadiran dan sebanyak 50% pensiun dini. Sedangkan di *United Kingdom*, sekitar 43,4% angka kesakitan dan cedera yang berkaitan dengan keluhan muskuloskeletal. Cedera tersebut banyak terjadi 45% pada punggung, 22% pada tangan, dan 13% pada lengan. Data lainnya menyebutkan di Amerika terjadi sekitar 6 juta kasus per tahun atau rata-rata 300 – 400 kasus per 100.000 pekerja. Keluhan

muskuloskeletal ini telah menyumbang 29% dari total angka penyebab kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Kejadian ini meningkat 6% dari



tahun sebelumnya menjadi 155 kasus per 100.000 pekerja (Ramdan, 2012).

Menurut laporan dari (*International Labor Organization*, 2009) kasus kejadian MSDs merupakan salah satu kegagalan dari penerapan ergonomi di tempat kerja. MSDs menjadi penyebab utama jutaan pekerja absen dari pekerjaannya (ketidakhadiran pekerja) hampir di semua anggota Uni Eropa. Di beberapa negara, 40 persen dari biaya kompensasi pekerja dan 1,6 persen dari *National Gross Domestic Product* (GDP) merupakan kompensasi biaya yang berkaitan dengan MSDs. Seperti yang dijelaskan oleh badan-badan internasional seperti, *International Organization for Standardization* (ISO) dan *International ergonomi Association* (IEA) mengembangkan standar teknis pada banyak aspek ergonomis yang berhubungan dengan unsur-unsur material kerja. Ini merupakan cakupan variasi dari negara maju yang mana biasanya di ikuti oleh negara maju lainnya.

Menurut data dari Departemen Kesehatan RI dalam profil masalah kesehatan tahun 2005 menunjukkan bahwa sekitar 40,5% penyakit yang diderita pekerja berhubungan dengan pekerjaannya, gangguan kesehatan yang dialami pekerja menurut studi yang dilakukan terhadap 482 pekerja di 12 kabupaten/kota di Indonesia dan dari 40,5% pekerja yang mengalami penyakit akibat kerja penyakit tertinggi berada pada keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dengan nilai sebanyak (16,0%) (Cindyastira, 2014).



Berdasarkan kasus keluhan *musculoskeletal disorders* dari hasil penelitian diatas maka setiap perusahaan sudah semestinya menerapkan

Undang-undang No.23 Tahun 1992 yang menegaskan bahwa secara khusus perusahaan berkewajiban memeriksakan kesehatan badan, kondisi mental dan kemampuan fisik pekerja yang baru maupun yang akan dipindahkan ke tempat kerja baru, sesuai dengan sifat-sifat pekerjaan yang diberikan kepada pekerja, serta pemeriksaan kesehatan secara berkala. Dan menurut Undang-Undang Republik Indonesia No 13 tentang Ketenagakerjaan pasal 86 (1) bahwa setiap pekerja/buruh mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas: keselamatan dan kesehatan kerja, moral dan kesusilaan, dan perlakuan yang harus sesuai dengan harkat dan martabat manusia serta nilai-nilai agama. Sedangkan menurut Undang-Undang Republik Indonesia No 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja pasal 12 (b,c) bahwa kewajiban dan atau hak tenaga kerja untuk memakai alat-alat perlindungan diri yang diwajibkan serta memenuhi dan menaati semua syarat-syarat keselamatan dan kesehatan kerja yang diwajibkan. Sehingga dengan adanya peraturan tersebut maka setiap pekerja atau operator pada khususnya mendapatkan haknya untuk bekerja secara aman dan juga nyaman.

Salah satu tempat kerja yang berpotensi mengalami keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan salah satu tempat kerja yang memiliki potensi besar terjadinya kecelakaan kerja baik pada pekerja itu sendiri ataupun masyarakat yang berada di area tersebut. Tempat ini merupakan prasarana umum yang disediakan oleh PT. Pertamina untuk masyarakat luas guna



memenuhi kebutuhan bahan bakar kendaraan. Pembangunan SPBU bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi pelaksanaan distribusi bahan bakar minyak yang ditujukan kepada semua lapisan masyarakat (Cintya, 2015).

Pada umumnya SPBU menjual jenis bahan bakar premium, pertalite, solar, pertamax dan pertamax plus. SPBU dalam usahanya mempermudah masyarakat untuk memperoleh bahan bakar adalah dengan cara beroperasi selama 24 jam, akan tetapi hal tersebut tidak berlaku pada semua SPBU, ada pula yang hanya beroperasi selama 16 jam (Ekaningtyas, 2016). Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) Indonesia dari tahun 2000 sampai 2014 cenderung mengalami tren kenaikan, sementara produksi minyak bumi Indonesia cenderung mengalami tren penurunan (Sa'adah, 2017). Bahan bakar sudah menjadi kebutuhan mendasar bagi sebagian besar manusia, hal ini disebabkan karena semakin majunya teknologi dan meningkatnya taraf hidup manusia (Arjuna, 2016).

Keluhan muskuloskeletal operator SPBU dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah umur pekerja dimana menurut Tarwaka (2014), menyatakan bahwa pada umumnya keluhan otot skeletal mulai dirasakan pada umur yaitu 25-65 tahun. Keluhan pertama biasanya dirasakan pada umur 35 tahun dan tingkat keluhan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur. Hal tersebut terjadi dikarenakan pada umur setengah

aya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga risiko terjadinya gangguan otot meningkat. Sedangkan menurut Suwanto (2016),



semakin bertambahnya umur pekerja maka akan terjadi degenerasi pada tulang dan keadaan ini mulai terjadi disaat seseorang berusia 30 tahun, degenerasi yang terjadi berupa kerusakan jaringan, penggantian jaringan menjadi jaringan parut, pengurangan cairan sehingga hal tersebut menyebabkan stabilitas pada tulang dan otot menjadi berkurang.

Ketidakseimbangan antara reabsorpsi tulang dengan formasi tulang merupakan dasar terjadinya osteoporosis. Apabila penghancuran lebih banyak daripada pembentukan tulang akan menjadi keropos. Banyak faktor yang dapat memengaruhi timbulnya osteoporosis seperti genetik atau keturunan, usia, kurang aktifitas fisik, sikap kerja, komposisi tubuh (indeks massa tubuh) (Widyanti, 2017).

Menurut Supriasa (2002), Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan ataupun kelebihan berat badan. Kaitan Indeks Massa Tubuh dengan MSDs adalah semakin gemuk seseorang maka bertambah besar risikonya untuk mengalami MSDs. Hal ini dikarenakan seseorang dengan kelebihan berat badan akan berusaha untuk menyangga berat badan dari depan dengan mengontraksikan otot punggung bawah pada saat operator melakukan pengisian bahan bakar. Oleh karena itu, keadaan gizi yang baik adalah salah satu ciri kesehatan yang baik sehingga bisa menciptakan tenaga kerja yang produktif.



Produktivitas kerja seorang tenaga kerja dapat dipengaruhi oleh pekerjaan, baik pekerjaan secara fisik maupun mental. Pekerjaan tersebut

dapat menimbulkan gangguan kesehatan atau penyakit akibat kerja. Untuk menciptakan tenaga kerja yang produktif dan meminimalisir kejadian penyakit akibat kerja pada saat melakukan pengisian bahan bakar maka perlu diketahui terlebih dahulu mengenai masa kerja, dimana masa kerja merupakan jangka waktu seorang yang sudah bekerja disuatu perusahaan dihitung dari pertama masuk kerja. Semakin lama kurun waktu seorang bekerja maka semakin besar pula kemungkinan untuk menderita penyakit yang dapat ditimbulkan dari pekerjaannya tersebut (Mahardika, 2017).

Menurut Ramdan (2012), bahwa masa kerja terbukti berhubungan dengan keluhan muskuloskeletal, berhubungan kuat dengan keluhan otot, dan meningkatkan risiko keluhan *musculoskeletal*. Salah satu faktor yang menyebabkan keluhan muskuloskeletal adalah aktivitas berulang yang dilakukan terus-menerus, sehingga menyebabkan keluhan muskuloskeletal karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus-menerus tanpa memperoleh kesempatan relaksasi .

Dari hasil wawancara yang peneliti lakukan dengan manajer SPBU. Setiap SPBU memiliki jadwal shift yang berbeda-beda namun memiliki persamaan di jenis shiftnya yaitu shift pagi, siang, dan juga shift malam. Beberapa operator yang berjaga bertugas untuk melayani pelanggannya. Pada umumnya operator masing-masing SPBU memiliki *shift* jaga yang terdiri atas dua *shift*, *shift* pagi beroperasi pukul 06.00-14.00 WITA dan *shift*

ore yang beroperasi pukul 14.00-22.00 WITA. SPBU yang beroperasi 24 m memiliki *shift* tambahan, yaitu *shift* malam yang beroperasi pukul



22.00-06.00 WITA. Dari shift kerja tersebut ditemukan beberapa operator SPBU mengeluhkan pegal pegal dan juga kesemutan pada bagian lengan dan juga bagian betis pada saat melakukan pengisian bahan bakar. Hal tersebut dipengaruhi oleh banyaknya pengendara yang hendak mengisi bahan bakar terutama pada jenis bahan bakar premium yang selalu memiliki banyak antrian pelanggan dan membuat operator SPBU mengalami kelelahan dan keluhan pada otot atau persendian akibat gerakan berulang yang terjadi pada saat pengisian bahan bakar. Hal tersebut berbanding terbalik dengan jadwal istirahat yang telah diberikan oleh pimpinan setiap manager yaitu selama 45 menit setiap operator di setiap shift kerjanya.

Selain itu lamanya berdiri beragam, tergantung tingkat keramaian SPBU. Berdiri untuk waktu yang lama tanpa diselingi istirahat dapat menimbulkan berbagai komplikasi jika dilakukan untuk jangka waktu yang panjang. Data statistik kerja Inggris memperkirakan lebih dari ribuan pekerja operator SPBU di Inggris mengalami banyak cedera akibat berdiri terlalu lama. Sebagai gejala awal pekerja yang berdiri terlalu lama mengalami rasa tidak nyaman pada kaki, lengan dan leher. Jika diteruskan untuk jangka waktu yang panjang bisa menimbulkan masalah kesehatan serius seperti gangguan vena kronis, kemungkinan peningkatan risiko stroke, gangguan degeneratif pada sendi-sendi, dan *artherosklerosis karotis* (Arjuna, 2016).



Gangguan pada sendi dan berbagai macam keluhan lainnya erat kaitannya dengan sikap seseorang saat bekerja. Berbagai macam

keluhan-keluhan tersebut seperti rasa sakit pada tubuh yang berefek buruk pada kerusakan pada sendi, legamen dan tendon pada pekerja dapat menyebabkan penurunan produktifitas kerja dan berpotensi terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Adapun sikap kerja yang dapat memicu terjadinya keluhan tersebut pada pekerja dibagian operator SPBU diantaranya adalah seperti menjangkau, menekan, menarik serta menahan beban yang terlalu lama, sikap kerja yang dilakukan sering kali menimbulkan masalah tersendiri bagi pekerja sebagai contoh adanya keluhan pada otot (*musculoskeletal*) yang dirasakan oleh pekerja ketika melakukan sikap kerja yang tidak ergonomis (Tarwaka, 2014).

Berdasarkan kasus diatas juga didapatkan hasil wawancara yang peneliti lakukan pada beberapa manajer dan operator SPBU bahwa beberapa operator yang selama bekerja atau setelah bekerja mengalami keluhan seperti pegal-pegal dan kesemutan pada bagian-bagian tertentu di sekitar tubuhnya seperti pada bagian tangan dan juga pada bagian betis. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arjuna (2016), terdapat keluhan muskuloskeletal yang dialami operator SPBU di Denpasar terbanyak pada bagian betis kiri 29 orang (58%), betis kanan 28 orang (56%), kaki kiri 27 orang (54%), kaki kanan 27 orang (54%), pergelangan tangan kanan 18 orang (36%), dan tangan kanan 15 orang (30%). Hal ini disebabkan postur kerja operator yang berdiri statis dalam waktu lama.

gangguan kesehatan yang dialami adalah pusing 16 orang (32%) dan sesak nafas 16 orang (32%).



Berdasarkan data yang diperoleh dari PT. Pertamina (Persero) terdapat 40 SPBU yang berada di Kota Makassar. Lokasi yang nantinya akan dijadikan sebagai tempat penelitian oleh peneliti berada di Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar karena dari semua SPBU yang berada di Kota Makassar, jumlah SPBU terbanyak berada di Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar. Total SPBU yaitu 5 titik dengan populasi sebanyak 122 dan sampel sebanyak 36 orang pekerja dan di bagian operator SPBU dan sampel tersebut diambil secara random dan jalan ini merupakan jalur penghubung antar kota/jalan trans Sulawesi yang merupakan jalur yang paling sering dilewati oleh pengendara. Selain itu juga terdapat instansi-instansi seperti kampus, rumah sakit, dan kantor pemerintahan sehingga SPBU yang berada di jalan tersebut sangat banyak dilewati dan dijadikan sebagai tempat persinggahan untuk mengisi bahan bakar baik itu kendaraan seperti motor, mobil, dan juga truk.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti bermaksud melakukan penelitian untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Operator SPBU Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Makassar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti yaitu Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan *Musculoskeletal*

Disorders (MSDs) Operator SPBU Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar.



C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini yakni:

1. Tujuan Umum Penelitian

Untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada operator SPBU Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar.

2. Tujuan Khusus Penelitian

- a. Untuk mengetahui hubungan umur dengan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja operator SPBU Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar.
- b. Untuk mengetahui hubungan status gizi (IMT) dengan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja operator SPBU Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar.
- c. Untuk mengetahui hubungan masa kerja dengan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja operator SPBU Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar.
- d. Untuk mengetahui hubungan lama kerja dengan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja operator SPBU Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar.
- e. Untuk mengetahui hubungan sikap kerja dengan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja operator SPBU Jl. Perintis Kemerdekaan Kota Makassar.



D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain adalah:

1. Bagi Pekerja

Mencegah atau meminimalisir risiko pekerja dari penyakit akibat kerja yang dapat menyimpannya, khususnya keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs).

2. Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan yang bermanfaat bagi perusahaan dalam penanganan faktor risiko keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang ada di lingkungan perusahaan.

3. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat apabila operator SPBU tidak mengalami keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) maka pelayanan jadi lebih baik dan membuat pelanggan merasa puas.

4. Bagi Peneliti

Memperoleh kesempatan untuk mengaplikasikan ilmu dan pengetahuan yang diperoleh di perkuliahan serta menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman tentang keselamatan dan kesehatan kerja khususnya keluhan *musculoskeletal disorders* operator SPBU.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

1. Pengertian

Menurut ((NIOSH), 1997), *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah keluhan yang mengacu pada kondisi yang melibatkan saraf, tendon, otot, dan struktur pendukung tubuh. Menurut WHO didefinisikan sebagai salah satu gangguan terkait yang timbul ketika seseorang bekerja dan kondisi kerja yang signifikan berkontribusi pada pengembangan atau eksaserbasi tetapi tidak bertindak sebagai satu-satunya determinan penyebab.

Keluhan *Musculoskeletal* merupakan gangguan fungsi otot, tendon, saraf, pembuluh darah, tulang dan ligamen yang biasa diderita oleh pekerja dengan aktivitas kerja menggunakan kekuatan otot. Keluhan *Musculoskeletal* merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang timbul di tempat kerja. Keluhan *Musculoskeletal* terjadi dikarenakan sikap kerja yang tidak baik. Sikap kerja merupakan posisi segmen tubuh pada saat melakukan pekerjaan (Tarwaka, 2004). Bagian tubuh yang menjadi fokus penelitian dari MSDs adalah leher, bahu, lengan bawah, lengan atas, pergelangan tangan dan kaki. MSDs pada awalnya menyebabkan sakit, nyeri, mati rasa, kesemutan, bengkak, kekakuan, gemetar, gangguan tidur dan rasa terbakar (Humantech, 1995).



Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua (Tarwaka, 2010) yaitu:

- a. Keluhan sementara (*reversible*) yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima bebas statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan
- b. Keluhan menetap (*persistent*) merupakan keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut. Akan tetapi, apabila ditangani secara khusus maka keluhan otot tersebut akan menjadi lebih baik dari sebelumnya.

2. Tahapan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Gejala yang menunjukkan tingkat keparahan MSDs dilihat dari tingkatan (Oborne, 1995) sebagai berikut:

- a. Tahap pertama

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

- b. Tahap kedua

Rasa nyeri tetap ada setelah semalaman dan mengganggu waktu istirahat

- c. Tahap ketiga

Rasa nyeri tetap ada walaupun telah istirahat yang cukup, nyeri ketika melakukan pekerjaan yang berulang, tidur menjadi



terganggu, kesulitan menjalankan pekerjaan yang akhirnya mengakibatkan terjadinya inkapasitas.

3. Gejala *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Menurut Suma'mur (1996), gejala-gejala MSDs yang biasa dirasakan oleh seseorang adalah:

- a. Leher dan punggung terasa kaku
- b. Bahu terasa nyeri, kaku ataupun kehilangan fleksibilitas
- c. Tangan dan kaki terasa nyeri seperti tertusuk
- d. Siku ataupun mata kaki mengalami sakit, bengkak dan kaku
- e. Tangan dan pergelangan tangan merasakan gejala sakit atau nyeri disertai bengkak
- f. Mati rasa, terasa dingin, rasa terbakar ataupun tidak kuat
- g. Jari menjadi kehilangan mobilitasnya, kaku dan kehilangan kekuatan serta kehilangan kepekaan
- h. Kaki dan tumit merasakan kesemutan, dingin, kaku ataupun sensasi rasa panas.

Untuk memperoleh gambaran gejala MSDs dapat menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (sedikit sakit), sakit hingga sangat sakit. Dengan melihat dan menganalisa peta tubuh atau *Nordic Body Map* (BM) maka dapat diestimasi tingkat dan jenis keluhan otot skelektal yang dirasakan oleh pekerja. (Kuorinka et al, 1987).



4. Faktor Penyebab Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Menurut Tarwaka (2004), ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal, yaitu :

a. Peregangan otot yang berlebihan

Peregangan otot yang berlebihan (*over exerting*) pada umumnya sering dikeluhkan oleh pekerja di mana aktivitas kerjanya menurut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas, mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat. Peregangan otot berlebihan maka dapat mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot seketal.

b. Aktivitas Berulang

Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, dan angkat angkut. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja yang terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

c. Sikap kerja tidak alamiah

Sikap kerja yang tidak alamiah merupakan sikap kerja yang dapat menyebabkan posisi pada bagian tubuh bergerak menjauh posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan pada saat mengangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi risiko terjadinya keluhan otot skeletal.



d. Faktor penyebab sekunder

Faktor penyebab sekunder meliputi :

1) Tekanan

Terjadinya tekanan langsung pada jaringan otot yang lunak.

2) Getaran

Getaran dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan kontraksi otot bertambah, menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul nyeri otot

3) Mikroklimat

Paparan suhu dingin yang berlebihan dapat menurunkan kelincahan, kepekaan, dan kekuatan pekerja sehingga gerakan pekerja menjadi lambat, sulit bergerak yang disertai dengan menurunnya kekuatan otot.

e. Penyebab Kombinasi

Risiko keluhan otot skeletal akan semakin meningkat apabila dalam melakukan tugasnya dihadapkan beberapa faktor risiko dalam waktu bersamaan, misalnya pekerja harus melakukan aktivitas angkat-angkut dibawah panas sinar matahari, terjadinya keluhan otot disebabkan oleh faktor individu seperti umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, kekuatan fisik, dan ukuran tubuh.



5. Pencegahan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Menurut *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)* dalam Tarwaka (2010), tindakan ergonomik untuk mencegah adanya sumber penyakit adalah melalui dua cara yaitu:

a. Rekayasa teknik (desain stasiun dan alat kerja)

Rekayasa teknik pada umumnya dilakukan melalui pemilihan pilihan alternatif sebagai berikut:

- 1) Eliminasi, yaitu dengan menghilangkan sumber bahaya yang ada. Hal ini jarang bisa dilakukan mengingat kondisi dan tuntutan pekerjaan yang mengharuskan untuk menggunakan peralatan yang ada.
- 2) Substitusi, yaitu mengganti alat/bahan lama dengan alat/bahan baru yang aman, menyempurnakan proses produksi dan menyempurnakan prosedur penggunaan peralatan.
- 3) Partisi, yaitu melakukan pemisahan antara sumber bahaya dengan pekerja. Sebagai contoh, memisahkan ruang mesin yang bergetar dengan ruang kerja lainnya, pemasangan alat peredam getaran, dsb.
- 4) Ventilasi, yaitu dengan menambah ventilasi untuk mengurangi risiko sakit, misalnya akibat suhu udara yang terlalu panas. Namun teknik ini tidak digunakan pada pekerja operator SPBU yang bekerja di ruang terbuka.



b. Rekayasa manajemen (kriteria dan organisasi kerja)

Rekayasa manajemen dapat dilakukan melalui tindakan-tindakan sebagai berikut :

1) Pendidikan dan pelatihan

Melalui pendidikan dan pelatihan, pekerja bisa menjadi lebih memahami lingkungan kerja dan alat kerjanya sehingga diharapkan dapat melakukan penyesuaian dan inovatif dalam melakukan upaya-upaya pencegahan terhadap risiko sakit akibat kerja

2) Pengaturan waktu kerja dan istirahat yang seimbang

Pengaturan waktu kerja dan istirahat yang seimbang, dalam arti disesuaikan dengan kondisi lingkungan kerja dan karakteristik pekerjaan, sehingga dapat mencegah paparan yang berlebihan terhadap sumber bahaya.

3) Pengawasan yang intensif

Melalui pengawasan yang intensif dapat dilakukan pencegahan secara lebih dini terhadap kemungkinan terjadinya risiko sakit akibat kerja. Sebagai gambaran, berikut ini diberikan contoh tindakan untuk mencegah/mengatasi terjadinya keluhan otot skeletal operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) yang menggunakan alat di bagian tangan:



- a) Upayakan agar ukuran pegangan tangan sesuai dengan lingkaran genggam pekerja dan karakteristik pekerjaan (pekerjaan berat atau ringan)
- b) Pasang lapisan peredam getaran pada pegangan tangan
- c) Upayakan pemeliharaan yang rutin sehingga alat selalu dalam kondisi layak pakai
- d) Berikan pelatihan sehingga pekerja terampil dalam mengoperasikan alat

Sedangkan pengendalian MSDs pada umumnya terbagi menjadi tiga yaitu (Cohen et al, 1997):

- a. Mengurangi atau mengeliminasi kondisi yang berpotensi bahaya menggunakan pengendalian fisik.
- b. Mengubah dalam praktek kerja dan kebijakan manajemen yang sering disebut pengendalian administratif.
- c. Menggunakan alat pelindung diri.

Agar seseorang tidak mengalami risiko MSDs saat melakukan pekerjaan, maka ada beberapa hal yang harus dihindari oleh pekerja. Hal tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Jangan memutar atau membungkukkan badan ke samping
- b. Jangan menggerakkan, mendorong atau menarik secara sembarangan, karena dapat meningkatkan risiko cedera
- c. Jangan ragu meminta tolong pada orang
- d. Apabila jangkauan tidak cukup, jangan memindahkan barang.



- e. Apabila barang yang hendak dipindahkan terlalu berat, jangan melanjutkan
- f. Lakukan senam/peregangan otot sebelum bekerja.

B. Tinjauan Umum tentang Umur

Umur adalah individu yang terhitung mulai saat dilahirkan sampai saat beberapa tahun. Semakin cukup umur tingkat pematangan dan ketuaan seseorang akan lebih matang dalam berpikir dan bekerja dari segi kepercayaan masyarakat yang lebih dewasa akan lebih percaya dari pada orang belum cukup tinggi kedewasaannya. Menurut Tarwaka (2004), menyatakan bahwa pada umumnya keluhan sistem muskuloskeletal mulai dirasakan pada umur kerja, yaitu 25-65 tahun. Keluhan pertama biasanya dirasakan pada umur 35 tahun dan tingkat keluhan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur. Hal ini terjadi karena pada umur setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga risiko terjadinya keluhan otot meningkat. Oleh karena itu semakin bertambahnya umur operator SPBU maka semakin tinggi pula risiko keluhan *musculoskeletal* yang dialaminya. Sebagai contoh Tarwaka (2004), kekuatan statik otot untuk pria dan wanita dengan usia antara 20 sampai dengan di atas 60 tahun. Penelitian difokuskan untuk otot, lengan, punggung dan kaki.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan otot maksimal terjadi pada saat umur antara 20-29 tahun, selanjutnya terus terjadi penurunan sejalan dengan bertambahnya umur. Pada saat umur mencapai 60 tahun,



rerata kekuatan otot menurun sampai 20%. Pada saat kekuatan otot mulai menurun inilah maka risiko terjadinya keluhan otot meningkat (Tarwaka, 2010). Oleh karena itu, umur mempunyai hubungan yang sangat kuat dengan keluhan otot, terutama untuk otot leher dan bahu, bahkan ada beberapa ahli lainnya menyebutkan bahwa umur merupakan penyebab utama terjadinya keluhan otot.

C. Tinjauan Umum tentang Status Gizi

Status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat gizi. Status gizi sendiri dapat dibedakan menjadi status gizi buruk, kurang, baik dan lebih. Keadaan gizi adalah keadaan akibat dari keseimbangan antara konsumsi dan penyerapan gizi dan penggunaan zat-zat gizi tersebut atau keadaan fisiologik akibat dari tersedianya zat gizi dalam seluler tubuh (Supriasa, 2002).

Untuk mengetahui status gizi pekerja operator SPBU dapat dilakukan dengan penilaian status gizi secara langsung dan penilaian tidak langsung. Penilaian status gizi secara langsung adalah dengan pemeriksaan secara antropometri, biokimia, klinis dan biofisik. Penilaian status gizi secara tidak langsung adalah dengan pemeriksaan survei makanan, statistik vital dan faktor ekologi. Dari beberapa cara pengukuran status gizi, pengukuran antropometri merupakan cara yang paling sering digunakan karena memiliki beberapa kelebihan yaitu alat mudah diperoleh, pengukuran mudah dilakukan, biaya murah, hasil pengukuran mudah untuk disimpulkan, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan dapat



mendeteksi riwayat gizi masa lalu. Penilaian berdasarkan pengukuran indeks massa tubuh (IMT) adalah untuk mengetahui status gizi orang dewasa berusia 18 tahun atau lebih yaitu dengan pengukuran berat dan tinggi badan (Ginting, 2011).

Menurut Supriasa (2002), Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah cara yang sederhana untuk mengetahui status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Indeks masa tubuh dapat digunakan sebagai indikator kondisi status gizi pekerja. Dihitung dengan rumus BB^2 / TB (berat badan²/tinggi badan), Kaitan IMT dengan MSDs adalah semakin gemuk pekerja/operator SPBU maka bertambah besar risikonya untuk mengalami MSDs. Hal ini dikarenakan seseorang dengan kelebihan berat badan akan berusaha untuk menyangga berat badan dari depan dengan mengontraksikan otot punggung bawah. Bila hal ini berlanjut terus menerus, akan menyebabkan penekanan pada bantalan saraf tulang belakang yang mengakibatkan *hernia nucleus pulposus*.

Keluhan otot skeletal yang terkait dengan ukuran tubuh lebih disebabkan oleh kondisi keseimbangan struktur rangka didalam menerima beban, baik beban berat tubuh maupun beban tambahan lainnya. Sebagai contoh, tubuh yang tinggi pada umumnya mempunyai bentuk tulang yang langsing sehingga secara biomekanik rentan terhadap beban tekanan dan rentan terhadap tekukan, oleh karena itu mempunyai risiko yang lebih tinggi

terhadap terjadinya keluhan otot skeletal (Tarwaka, 2010).



D. Tinjauan Umum tentang Masa Kerja

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan : 2001) bahwa masa kerja adalah jangka waktu orang sudah bekerja pada suatu kantor, badan, dsb. Masa kerja adalah suatu kurun waktu atau lamanya tenaga kerja bekerja itu bekerja di suatu tempat. Masa kerja dapat dipengaruhi oleh kinerja yang baik positif maupun negatif. Akan memberi pengaruh positif pada kinerja bila dengan semakin lamanya masa kerja personal semakin berpengalaman dalam menjalankan tugasnya. Sebaliknya akan memberi pengaruh negatif apabila dengan semakin lamanya masa kerja maka akan timbul kebiasaan pada tenaga kerja. Hal ini biasanya terkait dengan pekerjaan yang bersifat monoton dan berulang-ulang.

Masa kerja adalah lama seseorang bekerja dihitung dari pertama masuk hingga saat penelitian berlangsung. Penyakit akibat kerja dipengaruhi oleh masa kerja. Semakin lama seseorang bekerja disuatu tempat semakin besar kemungkinan mereka terpapar oleh faktor-faktor lingkungan kerja baik fisik maupun kimia yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan/penyakit akibat kerja sehingga akan berakibat menurunnya efisiensi dan produktivitas kerja seorang tenaga kerja (Wahyu, 2002).

Masa kerja dapat mempengaruhi tenaga kerja baik positif maupun negatif. Hal ini dapat memberikan pengaruh positif kepada tenaga kerja bila

dengan lamanya seseorang bekerja maka dia akan semakin berpengalaman dalam melakukan tugasnya. Sebaliknya akan memberikan pengaruh negatif



apabila semakin lama seseorang bekerja maka akan menimbulkan rasa bosan. Selain itu masa kerja bagi seseorang juga menentukan efisiensi produktivitas. Semakin lama mereka bekerja di suatu tempat maka semakin besar kemungkinan mereka terpapar oleh faktor-faktor lingkungan fisik maupun kimia yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan atau penyakit akibat kerja sehingga berakibat menurunkan efisiensi dan produktivitas kerja karyawan (Tulus, 1992).

Masa kerja adalah jangka waktu orang sudah bekerja pada suatu organisasi, lembaga dan sebagainya. Masa kerja seseorang perlu diketahui karena masa kerja merupakan salah satu indikator tentang kecenderungan para pekerja dalam melaksanakan aktivitas kerjanya. Masa kerja merupakan sifat karakteristik menurut waktu. Proses perubahan yang berhubungan dengan perjalanan waktu membutuhkan pertimbangan tentang variabel ini dalam analisis berbagai faktor yang berhubungan dengan tempat dan orang. Di samping itu, faktor waktu juga merupakan faktor yang cukup penting dalam menentukan definisi setiap ukuran epidemiologis dan merupakan komponen dasar dalam konsep penyebab. Perubahan sekular adalah perubahan yang terjadi sedikit demi sedikit dalam jangka waktu lama yang biasanya terjadi setelah sekian tahun (≥ 5 tahun) yang menampakkan perubahan keadaan penyakit kematian yang cukup berarti, dalam interaksi antara pejamu/orang, penyebab/*agent* dan lingkungan. (Noor, 2008).



Semakin lama seorang operator SPBU dalam bekerja maka semakin banyak dia terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja

tersebut (Suma'mur, 2009). Keluhan muskuloskeletal merupakan penyakit kronis yang membutuhkan waktu lama untuk berkembang. Sehingga, semakin lama waktu bekerja atau semakin lama seseorang terpapar faktor risiko keluhan muskuloskeletal, maka akan semakin besar pula tingkat risiko untuk mengalami cedera *musculoskeletal*.

Distribusi keluhan MSDs berdasarkan masa kerja didapatkan hasil bahwa pekerja yang bekerja lebih dari 15 tahun 33,3% merasakan keluhan pada tangan dan pergelangan tangan baik kiri maupun kanan, siku kiri dan kanan, 66,7% merasakan keluhan pada bahu, dan 100% merasakan keluhan pada bagian kaki. Keluhan pada bagian leher, mayoritas dirasakan oleh responden yang bekerja antara 0 sampai 5 tahun yaitu sebesar 84,6%. Keluhan pada bagian punggung, mayoritas dirasakan oleh pekerja yang telah bekerja selama 6-10 tahun yaitu sebesar 85,7% (Octarisya, 2010).

E. Tinjauan Umum tentang Lama Kerja

Menurut Moore, J.Steven., dan Vos, Gordon A. (2005), bahwa lama kerja yang dianjurkan dalam kurun waktu 8 jam perhari. Apabila lama kerja atau durasi kerja yang dilakukan dalam 8 jam perhari lebih dari 4 jam, maka risiko terjadinya cedera otot akan semakin meningkat. Lamanya waktu kerja (durasi kerja) berkaitan dengan keadaan fisik tubuh pekerja. Pekerjaan fisik yang berat akan mempengaruhi kerja otot, kardiovaskuler, sistem pernafasan dan lainnya. Jika pekerjaan berlangsung dalam waktu yang lama tanpa istirahat, kemampuan tubuh akan menurun dan dapat menyebabkan kesakitan pada anggota tubuh. Durasi merupakan jumlah waktu dimana



pekerja terpajan oleh faktor risiko. Beberapa penelitian menemukan dugaan adanya hubungan antara meningkatnya level atau durasi pajanan dan jumlah kasus MSDs pada bagian leher (NIOSH, 1997).

Berdasarkan Undang-undang No.13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan Peraturan mengenai Ketenagakerjaan telah diatur secara khusus dalam Undang-Undang No.13 tahun 2003 pasal 77. Dimana, Pasal 77 ayat 1, UU No.13/2003 mewajibkan setiap pengusaha untuk melaksanakan ketentuan jam kerja. Ketentuan jam kerja ini mengatur 2 sistem, yaitu:

- a. 7 jam kerja dalam 1 hari atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu; atau
- b. 8 jam kerja dalam 1 hari atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu.

Pada kedua sistem jam kerja tersebut juga diberikan batasan jam kerja yaitu 40 (empat puluh) jam dalam 1 (satu) minggu. Apabila melebihi dari ketentuan waktu kerja tersebut, maka waktu kerja biasa dianggap masuk sebagai waktu kerja lembur sehingga pekerja atau buruh berhak atas upah lembur. Ketentuan waktu kerja diatas juga hanya mengatur batas waktu kerja untuk 7 atau 8 sehari dan 40 jam seminggu dan tidak mengatur kapan waktu atau jam kerja dimulai dan berakhir. Pengaturan mulai dan berakhirnya waktu atau jam kerja setiap hari dan selama kurun waktu seminggu, harus diatur secara jelas sesuai dengan kebutuhan oleh para



pihak dalam Perjanjian Kerja, Peraturan Perusahaan (PP) atau Perjanjian Kerja Bersama (PKB).

Sedangkan menurut Suma'mur (2014), lamanya seseorang bekerja dengan baik dalam sehari pada umumnya 6-10 jam. Sisanya dipergunakan untuk kehidupan dalam keluarga dan masyarakat, istirahat, tidur, dan lain-lain. Memperpanjang waktu kerja lebih dari kemampuan lama kerja tersebut biasanya tidak disertai efisiensi, efektivitas dan produktivitas kerja yang optimal, bahkan biasanya terlihat penurunan kualitas dan hasil kerja serta bekerja dengan waktu yang berkepanjangan timbul kecenderungan untuk terjadinya kelelahan, gangguan kesehatan, penyakit dan kecelakaan serta ketidakpuasan. Dalam seminggu seseorang biasanya dapat bekerja dengan baik selama 40-50 jam. Lebih dari itu, kemungkinan besar untuk timbulnya hal yang negatif bagi tenaga kerja yang bersangkutan dan pekerjaannya itu sendiri. Semakin panjang waktu kerja dalam seminggu, semakin besar kecenderungan terjadinya hal yang tidak diinginkan. Jumlah 40 jam (jam kerja) dalam seminggu dapat dibuat lima atau empat hari kerja tergantung kepada berbagai faktor, namun fakta menunjukkan bekerja lima hari atau 40 jam kerja seminggu adalah peraturan yang berlaku dan semakin diterapkan dimanapun (Suma'mur, 2014).

Berdasarkan hasil wawancara yang dikukan oleh peneliti terhadap operator SPBU ditemukan bahwa beberapaa operator mengalami keluhan pegal-pegal dan kesemutan pada bagian bagian tertentu pada tubuhnya seperti pada pergerakan tangan dan juga pada betis pada saat melakukan



pengisian bahan bakar. Hal tersebut merupakan awal mula munculnya keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang biasanya disebabkan oleh lamanya seseorang bekerja dengan posisi berdiri dengan posisi berulang tanpa atau dengan istirahat yang tidak cukup dikarenakan banyaknya pengendara yang hendak mengisi bahan bakar terutama pada jenis bahan bakar premium.

F. Tinjauan Umum tentang Sikap Kerja

Sikap kerja adalah proses kerja yang sesuai ditentukan oleh anatomi tubuh dan ukuran peralatan yang digunakan pada saat bekerja (Santoso, 2004). Sikap kerja yang sering dilakukan oleh manusia dalam melakukan pekerjaan antara lain berdiri, duduk, jongkok, membungkuk, berjalan, dan lain sebagainya. Sikap kerja tersebut dilakukan tergantung dari kondisi sistem kerja yang ada. Jika kondisi sistem kerjanya yang tidak sehat akan menyebabkan kecelakaan kerja, karena pekerja melakukan pekerjaan yang tidak aman (Nurmianto, 2003).

Menurut Fau (2008), ada beberapa hal yang harus diperhatikan berkaitan dengan postur/sikap tubuh dalam melakukan pekerjaan, yaitu :

1. Semua pekerjaan sebaiknya dilakukan dalam sikap duduk atau sikap berdiri secara bergantian.
2. Semua sikap tubuh yang tidak alami harus dihindarkan. Apabila hal ini tidak memungkinkan hendaknya diusahakan agar beban statik diperkecil.



3. Tempat duduk harus dibuat sedemikian rupa sehingga tidak membebani melainkan dapat memberikan relaksasi pada otot-otot yang sedang tidak dipakai untuk bekerja dan tidak menimbulkan penekanan pada tubuh (paha).

Hal ini dimaksudkan untuk mencegah terjadinya gangguan sirkulasi darah dan mencegah keluhan kesemutan yang dapat mengganggu aktivitas. Sikap tubuh dalam bekerja terdiri dari sikap kerja duduk, sikap kerja berdiri setengah duduk dan sikap kerja berdiri. Menurut Satalaksana (2000), sikap kerja berdiri adalah sikap siaga baik fisik maupun mental, sehingga aktivitas kerja dapat dilakukan lebih cepat, kuat dan teliti. Pada desain stasiun dengan sikap kerja berdiri, apabila tenaga kerja harus bekerja untuk periode yang lama, maka faktor kelelahan menjadi utama. Untuk meminimalkan pengaruh kelelahan dan keluhan subjektif maka pekerjaan harus didesain agar tidak terlalu banyak menjangkau, membungkuk, atau melakukan gerakan dengan posisi kepala yang tidak alamiah.

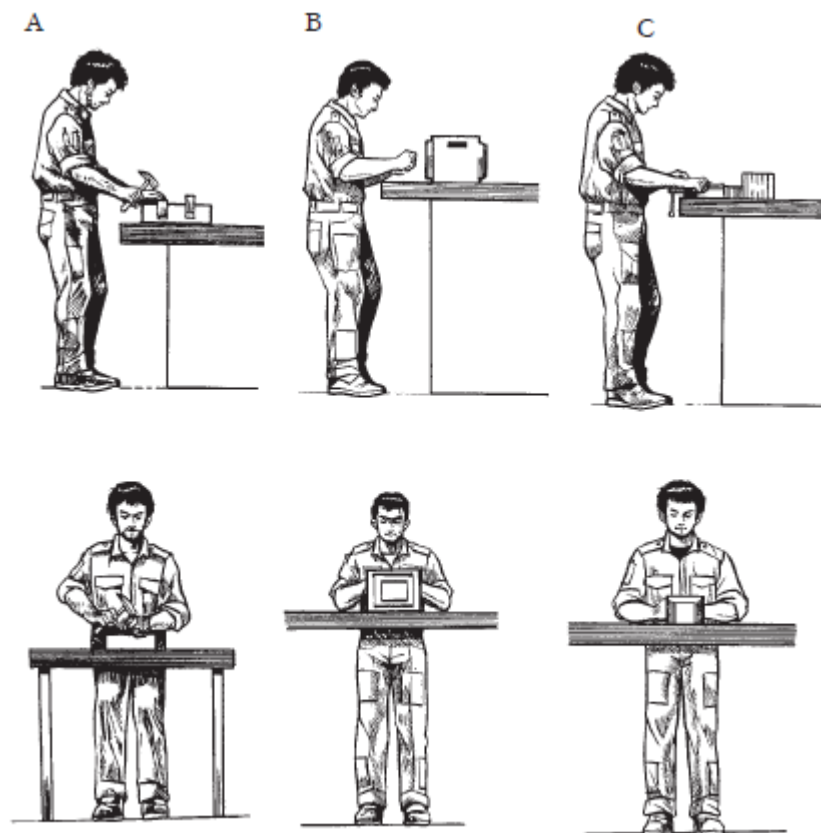
Desain ketinggian landasan kerja untuk posisi berdiri, secara prinsip hampir sama dengan desain ketinggian landasan kerja posisi duduk. Grandjean (1993) memberikan rekomendasi ergonomis tentang ketinggian landasan kerja posisi berdiri didasarkan pada ketinggian siku berdiri sebagai tersebut berikut ini:

1. Setiap pekerjaan yang masih memerlukan ketelitian dengan maksud untuk mengurangi pembebanan statis pada otot bagian belakang



pekerja, tinggi landasan kerja yang direkomendasikan adalah 5- 10 cm di atas tinggi siku berdiri.

2. Selama kerja manual, di mana pekerja sering memerlukan ruangan untuk peralatan; material dan kontainer dengan berbagai jenis, tinggi landasan kerja adalah 10-15 cm di bawah tinggi siku berdiri.
3. Untuk pekerjaan yang memerlukan penekanan dengan kuat, tinggi landasan kerja adalah 15-40 cm di bawah tinggi siku berdiri. Ketinggian landasan kerja untuk sikap kerja berdiri dapat diilustrasikan



Gambar 2.1 Sikap Kerja Berdiri

Sumber : Grandjean, 1993



Adapun sikap kerja yang dapat memicu terjadinya keluhan tersebut pada pekerja dibagian operator SPBU diantaranya adalah seperti menjangkau, menekan, menarik serta menahan beban yang terlalu lama, berdiri terlalu lama, dan sikap kerja berulang. Sikap kerja yang dilakukan sering kali menimbulkan masalah tersendiri bagi pekerja sebagai contoh adanya keluhan pada otot (*musculoskeletal*) yang dirasakan oleh pekerja ketika melakukan sikap kerja yang tidak ergonomis (Tarwaka, 2010).

G. Tinjauan Umum tentang Operator Pengisian Bahan Bakar Umum

Menurut Sudana (2009) SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar untuk Umum) merupakan prasarana umum yang disediakan oleh PT. Pertamina untuk seluruh masyarakat guna memenuhi kebutuhan bahan bakar. Umumnya SPBU menjual berbagai jenis bahan bakar seperti premium, solar, pertamax dan pertamax plus. Pada SPBU harus memenuhi prasarana standar yang wajib yaitu :

1. Sarana pemadam kebakaran
2. Sarana perlindungan lingkungan

Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan kelompok pekerja yang memiliki risiko terpapar dengan bahan kimia yang berbahaya, khususnya timbal dari bensin, gangguan musculoskeletal dan emisi gas kendaraan bermotor yang sedang menunggu antrian pengisian bahan bakar ataupun kendaraan yang akan berangkat setelah selesai mengisi bensin. Posisi SPBU yang berada dekat jalan raya memudahkan petugas



terpapar dengan polutan timbal dari asap kendaraan yang melaju di jalan raya (Kawatu, dkk, 2009).

Operator SPBU bekerja dalam posisi berdiri. Lamanya berdiri beragam, tergantung tingkat keramaian SPBU. Berdiri untuk waktu yang lama tanpa diselingi istirahat dapat menimbulkan berbagai komplikasi jika dilakukan untuk jangka waktu yang panjang. Data statistik kerja Inggris memperkirakan lebih dari ribuan pekerja di Inggris mengalami banyak cedera akibat berdiri terlalu lama. Sebagai gejala awal pekerja yang berdiri terlalu lama mengalami rasa tidak nyaman pada kaki, lengan dan leher. Jika diteruskan untuk jangka waktu yang panjang bisa menimbulkan masalah kesehatan serius seperti gangguan vena kronis, kemungkinan peningkatan risiko stroke, gangguan degeneratif pada sendi-sendi, dan *artherosklerosis karotis* (Halim,dkk, 2011). Banyak faktor yang bisa membuat operator SPBU mengalami keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) diantaranya umur atau usia pekerja, status gizi, masa kerja, lama kerja, dan juga sikap kerja yang tidak ergonomis. Hal tersebut dapat menimbulkan keluhan tersebut dikarenakan produktifitas dan ketangkasan dalam bekerja menurun sehingga pekerja tersebut tidak bisa terlalu lama pada saat melakukan pekerjaannya.

H. Tinjauan Umum tentang *Rapid Entire Body Assesment* (REBA)

Menurut Hignett (2000), *Rapid Entire Body Assesment* (REBA) adalah sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomic yang dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher,



punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki seorang operator. Metode ini dikembangkan oleh Dr. Sue Hignett dan Dr. Lynn McAtamney yang merupakan ergonomis dari universitas Nottingham. Pertama kali di jelaskan dalam bentuk jurnal ergonomi pada tahun 2000 (Hignett dan Mc Atamney, 2000). Pada perhitungan nilai REBA dari sikap kerja operator yang telah didapatkan maka dapat diketahui level risiko dan kebutuhan akan tindakan yang perlu dilakukan untuk perbaikan kerja.

Penilaian menggunakan metode REBA yang telah dilakukan oleh Dr. Sue Hignett dan Dr. Lynn McAtamney melalui tahapan – tahapan sebagai berikut:

1. Tahap 1: Pengambilan data postur pekerja dengan menggunakan bantuan video atau foto. Untuk mendapatkan gambaran sikap (postur) pekerja dan leher, punggung, lengan, pergelangan tangan hingga kaki secara terperinci dilakukan dengan merekam atau 11 memotret postur tubuh pekerja. Hal ini dilakukan agar peneliti bisa mendapatkan data postur tubuh secara detail (*valid*), sehingga dari hasil rekaman dan hasil foto bisa didapatkan data akurat untuk tahap perhitungan serta analisis selanjutnya.
2. Tahap 2: Penentuan sudut-sudut dari bagian tubuh pekerja. Setelah dilakukan tahap pertama, selanjutnya dilakukan perhitungan besar. Sudut dari masing-masing segmen tubuh yang meliputi punggung (batang tubuh), leher, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan kaki. Pada metode REBA ini, segmen-segmen tubuh dibagi



menjadi dua kelompok, yaitu grup A dan B. Grup A meliputi punggung (batang tubuh), leher, dan kaki. Sementara grup B meliputi lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Dari data sudut segmen tubuh pada masing – masing grup dapat diketahui skornya, kemudian dengan skor tersebut digunakan untuk melihat tabel A untuk grup A dan tabel B untuk grup B agar diperoleh skor untuk masing – masing tabel.

Tabel 2.1
Tabel Level Risiko dan Tindakan

<i>Action Level</i>	<i>REBA Score</i>	<i>Risk Level</i>	<i>Action</i>
0	1	<i>Negligible</i>	<i>Non necessary</i>
1	2-3	<i>Low</i>	<i>Maybe necessary</i>
2	4-7	<i>Medium</i>	<i>Necessary</i>
3	8-10	<i>High</i>	<i>Necessary soon</i>
4	11-15	<i>Very high</i>	<i>Necessary now</i>

Sumber: Hignett, 2000

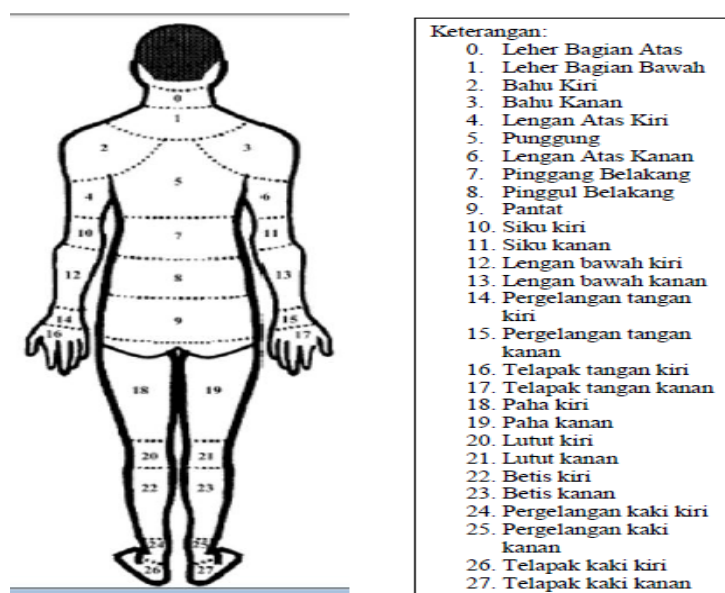
Keluhan yang terjadi pada anggota tubuh pekerja dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan nyeri pada anggota tubuh. Oleh karena itu, mengukur dan menganalisis metode dan sikap kerja yang dapat memperbaiki keluhan *musculoskeletal* dan mengurangi risiko *musculoskeletal disorder* dan pada akhirnya berdampak pada produktivitas perusahaan tersebut dengan salah satu metode analisa sikap kerja yaitu REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) serta menggunakan *Software Ergofellow* untuk mempermudah dalam perhitungan yang telah diamati. *Software ergofellow* berasal dari perusahaan yang didirikan oleh dua insinyur yaitu Felipe Loque dan Flavio Missoli pada tahun 2008 yang kemudian mengembangkan perangkat lunak berkualitas untuk beberapa bidang yang sering disebut dengan *ergofellow*.



Tipe *software ergofellow* yang digunakan pada penelitian ini ada tipe 3.0 guna mempermudah peneliti dalam melakukan perhitungan sikap kerja.

I. Tinjauan Umum tentang *Nordic Body Map*

Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), yaitu kuesioner yang dikembangkan oleh Kuorinka *et al*, (1987) dan Dickinson *et al*, (1992). Kuesioner diberikan kepada pekerja di semua stasiun kerja dan menunjukkan bahwa pekerja di stasiun kerja tersebut merasakan keluhan rasa sakit bagian tubuhnya. Pekerja yang telah diberikan kuesioner tersebut mengeluhkan rasa sakit atau nyeri pada bagian-bagian tubuh seperti sakit/kaku di leher bagian atas, punggung, lengan atas kanan, pinggang, pantat dan sakit di pergelangan tangan kanan setelah bekerja. Berikut adalah gambar dari *Nordic Body Map* (NBM):



Gambar 2.2 *Nordic Body Map*

Sumber : Kuorinka *et al*, 1987

Untuk memperoleh gambaran gejala MSDs maka dapat dilakukan dengan menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) dengan tingkat keluhan



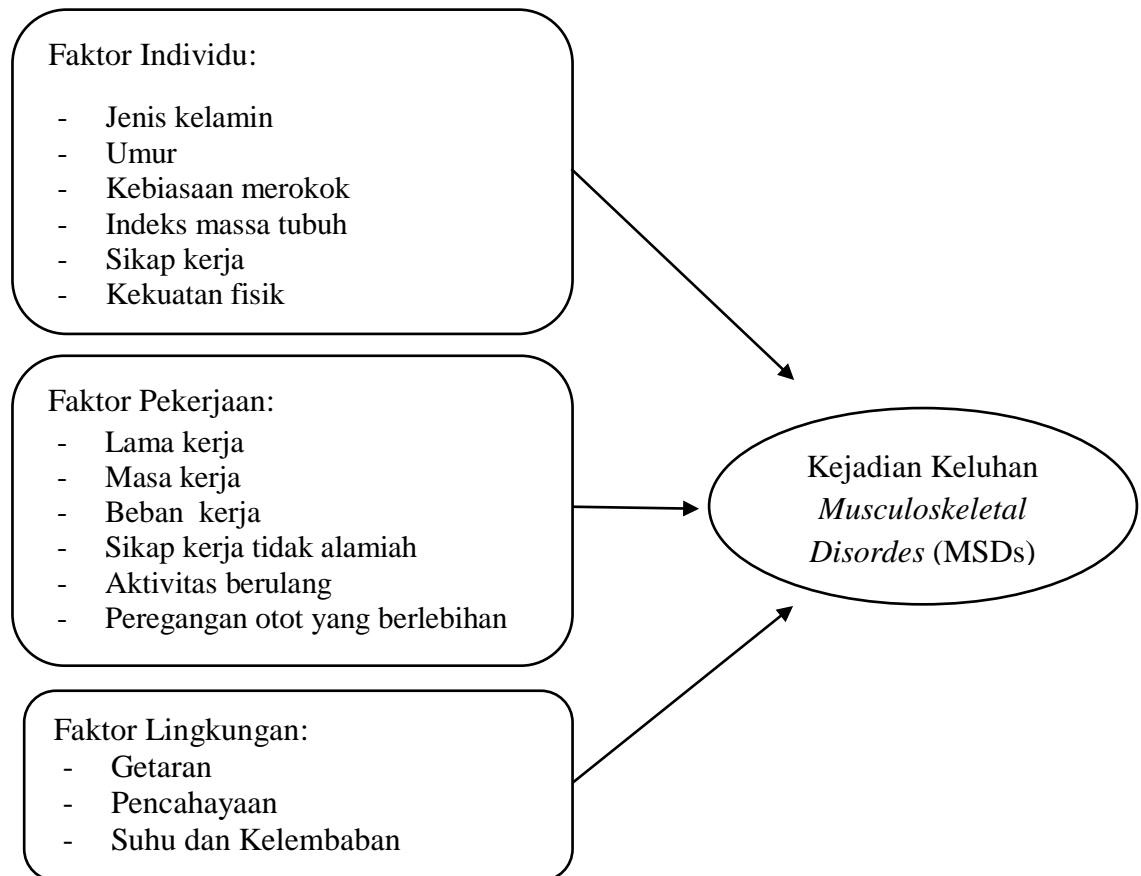
mulai dari rasa tidak nyaman (sedikit sakit), sakit hingga sangat sakit. Dengan melihat dan menganalisa peta tubuh atau *Nordic Body Map* (NBM) maka dapat diestimasi tingkat dan jenis keluhan otot skelektal yang dirasakan oleh pekerja. (Kuorinka et al, 1987).

Metode *Nordic Body Map* menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh (*Body Map*). Peta tubuh ini terdiri dari 28 bagian otot pada sistem *musculoskeletal*. Pada 28 bagian otot ini dibagi menjadi 9 bagian utama yaitu terdiri dari leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pergelangan tangan, pinggul/paha, lutut, dan tumit/kaki. Pemberian skor pada keluhan/nyeri dikategorikan menjadi 4 yaitu tidak sakit, agak sakit, sakit, dan sangat sakit. Tingkat keluhan Muskuloskeletal dikatakan rendah apabila nilai total skor NBM 0-20 dan dikatakan sedang jika nilai skor NBM 21-41, dikatakan tinggi jika skor NBM 42-62 dan sangat tinggi jika skor NBM 63-84 (Tarwaka, 2015).

J. Kerangka Teori

Berdasarkan uraian diatas, maka kerangka teori tentang faktor yang berhubungan dengan keluhan MSDs operator SPBU dapat digambarkan sebagaimana berikut:





Gambar 2.3 Kerangka Teori

Sumber: Modifikasi Teori Tarwaka (2004) & Suma'mur (2009)

