HUBUNGAN GANGGUAN MUSCULOSKELETAL DENGAN JUMLAH DAN LAMA REPETISI KERJA PADA PEKERJAAN MEMBUKA VALVE DI LINGKUNGAN RUBY PLATFORM PT MUBADALA PETROLEUM INDONESIA

SKRIPSI

INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

Nama : Nasrullah

Nim : 031322010

PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN BINAWAN

2016

INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

"HUBUNGAN GANGGUAN MUSCULOSKELETAL DENGAN JUMLAH DAN LAMA REPETISI KERJA PADA PEKERJAAN MEMBUKA VALVE DI LINGKUNGAN RUBY PLATFORM PT MUBADALA PETROLEUM INDONESIA"

SKRIPSI

Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan K3

Oleh :

NASRULLAH

NIM : 031322010

PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

STIKES BINAWAN JAKARTA

2016

LEMBAR PERNYATAAN PERSERTUJUAN PUBLIKASI

KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik sekolah tinggi Kesehatan Binawan, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nasrullah

NIM : 031322010

Program Studi : Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Jenis Karya : Skripsi

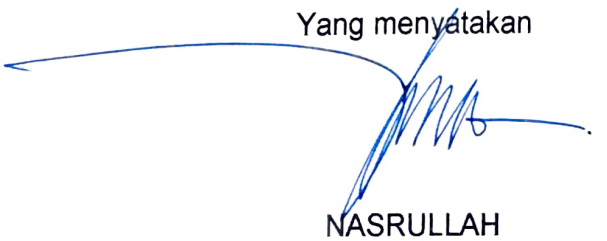
Demi pengembangan ilmu pegetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada sekolah tinggi ilmu kesehata binawan hak bebas royalti Non-eksklusif (Non-exclusive royalty free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul : HUBUNGAN KELUHAN MUSCULOSKELETAL DENGAN JUMLAH DAN LAMA REPETISI PADA PEKERJA MEBUKA VALVE DI RUBY PLATFORM PT MUBADALA PETROLEUM INDONESIA TAHUN 2015 beserta perangkat yang ada (apabila diperlukan) dengan hak bebas royalti non eksklusif ini program keselamatan dan kesehatan kerja STIKes Binawan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan dan manampilkan/mempublikasikannya diinternet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta, segala betuk tuntuta hukum yag timbul atas pelanggaran Hak cipta karya ilmiah ini menjadi taggng jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat Di Jakarta

Pada taggal 20 Maret 2015

Yang menyatakan



NASRULLAH

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama	: Nasrullah
NIM	: 031322010
Program Studi	: Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Judul Skripsi	: Hubungan Terhadap Keluhan Musculoskeletal Dengan Jumlah dan Lama Repetisi Pada Pekerjaan Membuka Valve di Lingkungan Ruby Platform PT Mubadala Petroleum Indonesia.

Skripsini telah disetujui, dan diperiksa oleh pembimbing untuk dipertahankan dihadapan Panitia Penguji.

Jakarta, 1 Maret 2016

Pembimbing Akademik

(DR. Dr. Sajidi Hadipoetro M.Sc.Sp.KL)

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama	: Nasrullah
NIM	: 031322010
Program Studi	: Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Judul Skripsi	: Hubungan Terhadap Keluhan Musculoskeletal Dengan Jumlah dan Lama Repetisi Pada Pekerjaan Membuka Valve di Lingkungan Ruby Platform PT Mubadala Petroleum Indonesia.

Skripsini telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja STIKes Binawan Jakarta pada tanggal 3 Maret 2016 dan telah diperbaiki sesuai masukan Dewan Penguji

Jakarta, Maret 2016

Penguji I

(Dr Syukri Sahab MS. MM)

Penguji II

(DR. Dr. Sajidi Hadipoetro M.Sc.Sp.KL)

Penguji III

(Drs. Imam Waluyo. MBA)

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama Nasrullah

NIM 031011010



3 maret 2016

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama	: NASRULLAH
TTL	: Tangerang, 08 Agustus 1982
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Status	: Menikah
Agama	: Islam
No Telepon	: 082110990916
Alamat	: Jalan Raya Mauk KM 11, Golden City Tangerang Kecamatan Sepatan Kabupaten Tangerang – Banten
E-mail / Fb	: arull_dede@yahoo.com

PENDIDIKAN FORMAL

1991 – 1996	: SDN 01 Buaran Jati – Kab Tangerang
1996 – 1998	: SMPN 1 Mauk – kab Tangerang
1999 – 2001	: SMU Paradigma – mauk – Kab Tangerang
2002 – 2004	: Politeknik kesehatan Bandung, Program Studi Keperawatan Tangerang

TRAINING

- Hyperkes Training held by International SOS in associate with Indonesian Labor and Transmigration Department at SOS Jakarta on 24 – 28 March 2008.
- Train the Trainer Program held by International SOS at SOS Jakarta on 11 – 15 February 2008.
- Medical Emergency Block held by International SOS at SOS Jakarta on 29 October – 2 November 2007.
- Cardiac Block held by International SOS at SOS Jakarta on 22 – 26 October 2007.
- Obstetric Gynecology and Pediatric Emergency held by International SOS at SOS Jakarta on27 - 31 August 2007.
- Trauma Block held by International SOS at SOS Jakarta on 20 24 August 2007.
- Pre Hospital Cardiac Management held by International SOS at SOS Jakarta on 28 May – 1 June 2007.
- Basic Infection Control held by International SOS at SOS Jakarta on 21 – 25 May 2007.
- Pre Hospital Trauma Management held by International SOS at SOS Jakarta on 14 - 18 May 2007.

- First Aid Training level 2 held by International SOS at SOS Jakarta on 8 – 10 May 2007.
- JSA (Job Safety Analysis) Training held by BHP Billiton, on 25 June 2007.
- SAO (Safe Act Observation) held by BHP Billiton, 26 June 2007.
- ACLS by International SOS on 12 April 2009 (Certification)
- T-BOESIET by Samson Tiara at Cilegon on 13 January 2014. (Certification)
- ISO OHSAS Inspector 2015
- IHA/OH Training 2015
- FAT Level 3 held by International SOS 2016

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT senantiasa penulis panjatkan atas segala rahmat dan kasih sayang-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan

Skripsi yang berjudul **"Hubungan Keluhan Musculoskeletal Dengan Jumlah dan Lama Repetisi Kerja Pada pekerjaan Membuka Valve Karyawan bagian produksi di Lingkungan Ruby Platform PT. Mubadala Petroleum Indonesia"** ini disusun dalam rangka memenuhi program perkuliahan semester VIII. Atas tersusunnya skripsi ini, tidak lupa penulis sampaikan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Bapak DR. M. Toriz, Z, MPH, SpKL selaku Ketua Prodi Jurusan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Stikes Binawan
2. Bapak DR. Dr. Sajidi Hadipoetro, MSc, SpKL selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Husen SST.K3, MSi selaku dosen penguji yang telah mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh Pimpinan serta pekerja PT. Mubadala Petroleum atas waktu, tempat, serta selaku subjek penelitian dalam melakukan penelitian skripsi ini.
5. Dede Safarina isteri tercinta, ananda Nasyafa caesa Maulida dan ananda Zia Meika Casilas yang dengan ikhlas memberikan doa, waktu dan moril untuk kelangsungan penelitian ini.
6. Semua teman-teman K3 Stikes Binawan program B yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, mohon maaf bila ada kekhilafan dan kesalahan yang kurang berkenan di hati selama penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi perkembangan ilmu.

Jakarta, 3 Maret 2015

Penulis

HUBUNGAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL DENGAN JUMLAH DAN LAMA REPETISI KERJA PADA PEKERJAAN MEMBUKA VALVE DI LINGKUNGAN RUBY PLATFORM PT MUBADALA PETROLEUM INDONESIA

Nasrullah

Prodi Kesehatan Keselamatan kerja STIkes Binawan Surakarta Jl. Kalibata raya No 25-30, Cawang –Jakarta Timur 13630

Abstrak

PT.Mubadala Petroleum Indonesia adalah perusahaan yang fokus pada produksi gas. Upaya yang dilakukan oleh PT. Mubdala Pertroleum Indonesia adalah melakukan pekerjaan sesuai prosedur safety. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan keluhan muskuloskeletal dengan postur kerja pada karyawan bagian operation di PT. Mubadala petroleum Indonesia. Metode penelitian ini menggunakan survei analitik dengan pendekatan *cross-sectional.* Populasi penelitian ini adalah seluruh pekerja bagian lapangan sebanyak 30 responden. Pemilihan sampel dengan *total sampling* sebanyak 30 responden. Uji statistik menggunakan uji *chy square* dengan menggunakan SPSS 19. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang cukup kuat dan signifikan dengan nilai $p<0,05$ antara jumlah repetisi kerja dengan keluhan muskuloskeletal. Ada hubungan yang cukup kuat dan signifikan dengan nilai $p<0,05$ antara kejadian MSDs dengan lamanya repetisi, Ada hubungan yang cukup kuat dan signifikan dengan nilai $p<0,05$ antara kejadian MSDs dengan kurangnya pelatihan. Dari hasil tersebut diketahui bahwa rata-rata nilai jumlah repetisi kerja, kurangnya pelatihan dan waktu melakukan repetisi dalam kategori berisiko tinggi dimana diperlukan tindakan segera.

Kata kunci : Postur Kerja, Keluhan Muskuloskeletal, Repetisi

Abstract

PT. Mubadala petroleum was a corporation that focused to gasses production. One of PT. Mubadala petroleum effort was contracting work implementation. The purpose of this research was to study about working-posture with musculoskeletal complaints correlation work's productivity of operation department employees of PT. Mubadala petroleum. The method used in here was analytics survey uses cross-sectional approach. Population of this research was all the packing department employees include 30 respondences. Sampling used in this research was total sampling include 30 respondences. Statistic test used in here was Chi Square test with SPSS 19. Research results shown that there was a significant and solid correlation between frequency of repetition with musculoskeletal complaints with p<0,05 and positive coefficient correlation. There was a solid and significant correlation with p<0, 05 between musculoskeletal complaints with time of repetition, There was a solid and significant correlation with p<0,05 between musculoskeletal complaints with training deficiency. From these results it was known that the average value of frequency of repetition, training deficiency and frequency of repetition in the high risk category which required immediate action.

Key word : Work posture, musculoskeletal complaints, Repetition



INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I

DAFTAR RIWAYAT HIDUP ii

KATA PENGANTAR iii

ABSTRAK iv

ABSTRACT v

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR LAMPIRAN ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 5

1.3 Pertanyaan Penelitian 5

1.4 Tujuan Penelitian 5

1.4.1 Tujuan Umum 5

1.4.2 Tujuan Khusus 6

1.5 Manfaat Penelitian 6

1.6 Batasan Penelitian 7

1.7 Ruang Lingkup Penelitian 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tempat Kerja 8

2.2 Musculoskeletal atau Otot Manusia 8

2.2.1 Definisi 8

2.2.2 Fungsi Otot 9

2.2.3 Dampak Gangguan Musculoskeletal 11

2.2.4 Faktor penyebab gangguan musculoskeletal 11

2.3 Posisi Kerja 14

2.4 Ergonomi 16

2.4.1 Pengertian..... 16
2.4.2 Maksud dan Tujuan Disiplin Ergonomi..... 17
2.4.3 Jenis Ergonomi..... 17
2.4.4 Kategori Pengulangan gerakan..... 18
2.4.5 Penilaian Tingkat Resiko Ergonomi..... 18
1. Rapid Upper Limb Assesment (RULA)..... 18
2. Rapid Entire Body Assesment (REBA)..... 28
3. Nordic Body Map..... 30
2.5 Kegiatan Membuka dan menutup Valve bertekanan..... 31
2.5.1 Bagian-Bagian Valve..... 31
2.5.2 Potensi Bahaya Ergonomi..... 32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN
3.1 Kerangka Konsep..... 33
3.2 Hipotesis..... 33
3.3 Jenis dan Rancangan penelitian..... 34
3.4 Populasi dan sample penelitian..... 34
3.5 Definisi Operasional..... 35
3.6 Sumber Data Penelitian..... 37
3.7 Instrumment Penelitian..... 37
3.8 Pengumpulan data..... 37
3.9 Pengolahan dan analisa data..... 38
3.9.1 Pengolahan data..... 38
3.9.2 Analisa Data..... 39
3.10 Lokasi dan Waktu penelitian..... 39
3.11 Penyajian Data..... 40
BAB IV HASIL PENELITIAN..... 41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... 57
5.1 Kesimpulan..... 57
5.2 Saran..... 58
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Halaman
2.1	Postur Tubuh Bagian Lengan Atas.....	26
2.2	Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah.....	27
2.3	Postur Tubuh Bagian Pergelangan Tangan.....	27
2.4	Postur Tubuh Bagian Putaran Pergelangan Tangan	28
2.5	Postur Tubuh Bagian Leher.....	29
2.6	Postur Tubuh Bagian Batang Tubuh (Trunk).....	29
2.7	Posisi Bagian Kaki.....	30
2.8	Nordic Body Map.....	36
2.9	Gate Valve.....	38
2.10	Posisi Kerja membuka valve responden 1.....	62
2.11	Tabel RULA Posisi Kerja Responden 1.....	63
2.12	Posisi Kerja membuka valve responden 2.....	65
2.13	Tabel RULA Posisi Kerja Responden 2.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Keerangan	Halaman
2.1	Skor Bagian lengan atas	26
2.2	Skor lengan bawah	27
2.3	Skor pergelangan tangan	27
2.4	Skor Group A	28
2.5	Skor Aktivitas	29
2.6	Skor Beban	29
2.7	Skor Bagian Leher	30
2.8	Skor Bagian batang tubuh	31
2.9	Skor bagian kaki	32
2.10	Skor Group B	32
2.11	Skor Aktivitas	33
2.12	Skor Beban	33
2.13	Skor Total Skor	34
2.14	Kategori tindakan RULA	34
3.1	Tabel Variable dan Definisi Operasional	38
3.2	Variable yang di input	39
4.1	Gambaran umur responden	44
4.2	Gambaran Jenis kelamin responden	45
4.3	Gambaran Pendidikan	45
4.4	Gambaran umur dengan pendidikan	46
4.5	Gambaran status gizi responden	46
4.6	Gambaran umur dengan status gizi	47
4.7	Gambaran pendidikan dengan status gizi	47
4.8	Gambaran kebiasaan merokok	48
4.9	Gambaran jumlah repetisi	48
4.10	Gambaran lama waktu repetisi	49

4.11	Gambaran pelatihan kerja responden.....	49
4.12	Gambaran waktu repetisi dengan pelatihan kerja.....	50
4.13	Gambaran jumlah repetisi dengan pelatihan kerja.....	51
4.14	Gambaran jumlah repetisi dengan waktu repetisi.....	52
4.15	Gambaran Keluhan Musculoskeletal Disorders.....	52
4.16	Gambaran Keluhan MSDs tiap bagian tubuh.....	53
4.17	Hubungan Umur dengan keluhan MSDs.....	55
4.18	Hubungan Pendidikan dengan Keluhan MSDs.....	56
4.19	Hubungan Status Gizi dengan keluhan MSDs.....	57
4.20	Hubungan Kebiasaan merokok dengan keluhan MSDs.....	58
4.21	Hubungan Jumlah repetisi dengan keluhan MSDs.....	59
4.22	Hubungan Lama Repetisi dengan keluhan MSDs.....	60
4.23	Hubungan pelatihan kerja dengan keluhan MSDs.....	61
4.24	Variable hubungan bermakna dengan keluhan MSDs	61

DAFTAR LAMPIRAN

No	Keterangan
1	Form RULA (Right Upper Limb Assesment)
2	Form Kuisioner
3	Pengukuran Postur kerja pegawai



INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pekerjaan pengeboran minyak dan gas adalah bidang pekerjaan untuk mencari sumber cadangan minyak dengan cara melakukan pengeboran lapisan tanah yang dilakukan dilaut dan didarat, Minyak dan Gas bumi merupakan salah satu kebutuhan setiap manusia, pekerjaan Migas yang dilakukan sangat membutuhkan biaya yang sangat mahal dengan estimasi biaya USD 5000-12500 perhari untuk biaya sewa menara bor.

Proses produksi minyak dan Gas adalah pengelolaan bahan minyak mentah dan gas yang berasal dari perut bumi yang mengalir ke instalasi pipa yang telah disediakan dan dialirkan kedalam tangki separator untuk dipisahkan dari kandungan air dan kondensat sebelum dikirim ke darat yang selanjutnya dilakukan pengaliran ke darat dengan melalui pipa bawah laut dengan jarak 342 km, mengoperasikan sistem transmisi pipa yang dilakukan oleh operator. Pipa ini dilengkapi dengan system penutup seperti valve yang bisa dioperasikan secara otomatis dan manual, Sistem manual dioperasikan oleh tenaga manusia yang dilakukan oleh operator lapangan, Pipa yang berisi gas bertekanan yang langsung dari sumber gas (Lapisan tanah) yang dilengkapi dengan beberapa valve yang dioperasikan secara manual sangat membutuhkan bantuan tenaga dan kerja otot yang maksimal dikarenakan pipa tersebut mendapat tekanan atau daya dorong yang sangat kuat untuk dialirkan ke bagain darat.

Menurut Grandjean yang dikutip oleh Tarwaka et al. (2004) keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan yang ringan sampai yang sangat fatal. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs)

atau cidera pada sistem muskuloskeletal.

Ergonomi adalah suatu ilmu yang peduli akan keserasian manusia dan pekerjaannya. Ilmu ini menempatkan manusia sebagai unsur pertama, terutama kemampuan, kebolehan dan keterbatasannya. Ergonomi bertujuan membuat pekerjaan, peralatan, informasi dan lingkungan yang serasi satu sama lainnya. [1] (Adnyana Manuaba, Ergonomi dalam industri, UNUD 2005)

PT. Mubadala Petroleum merupakan perusahaan yang beroperasi pada proses pengolahan bahan bakar gas, tugas dari perusahaan yaitu untuk mengekspor gas dari lepas pantai sebagai pengelola atau produksi gas yang siap digunakan.

Salah satu kegiatan dari produksi gas di ruby platform adalah proses pegoperasian valve pipa gas yang bertujuan untuk membuka dan menutup aliran gas yang bertekanan lebih dari 100 bar perhari sehingga beban valve pipa yang sering dioperasikan sangat berat. Proses pengoperasian valve sering dilakukakan oleh para operator atau pekerja hampir setiap hari dilakukan selama 30 menit sampai 1jam untuk membuka dan menutup aliran gas sesuai kebutuhan yang dilakukan secara terus menerus dan berulang. Pekerjaan ini dilakukan dengan berbagai posisi tergantung letak valve yang akan dioperasikan, letak valve itu sendiri ada yang diatas kepala yang mengharuskan operator bekerja dengan menjinjit yang mengakibatkan valve tidak mudah untuk digenggam sehingga kekuatan tangan untuk memutar valve tersebut sangat kurang, ada juga letak valve yang berada di bawah lutut yang mengharuskan operator bekerja dengan cara membungkuk valve menyesuaikan dengan posisi letak valve sehingga tidak cukup ruang untuk memanuver saat membuka valve dan ditambah dengan gerakan yang berulang yaitu tangan yang terus memutar kesalah satu bagian sisi, sebelah kanan untuk membuka dan sebelah kiri untuk menutup valve.

Pada satu valve mempunyai lebar kurang lebih 80 cm dengan pegangan valve ukuran 1 inchi, maksimum putaran valve yaitu 24 putaran baik menutup atau membuka valve. Oleh karena itu pekerjaan ini

membutuhkan kekuatan otot dan mudah untuk terjadi keluhan-keluhan musculoskeletal. Jenis pekerjaan ini bila dibiarkan secara terus-menerus akan menimbulkan masalah ergonomi berupa kelelahan dan keluhan rasa sakit pada sendi dan otot, keluhan inilah yang disebut *musculoskeletal disorders.*

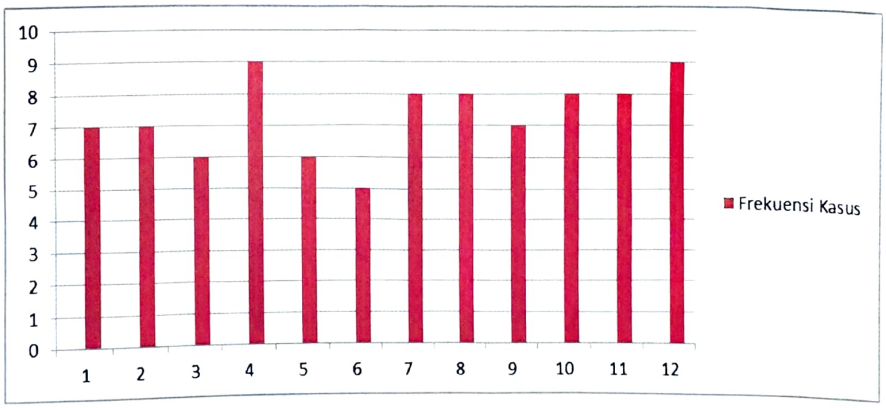
Aktivitas menutup dan membuka valve dengan posisi kerja membungkuk dapat menyebabkan terjadinya nyeri punggung, pinggang dan juga anggota gerak bagian atas jika pekerjaan ini tidak dilakukan dengan tehnik dan cara serta posisi yang baik atau tidak ergonomic yang didukung dengan postur tubuh dari semua operator yang berbeda beda, kemudian disertai gerakan tangan yang memutar terus-menerus dan berulang (repetitif) seperti memutar valve juga yang dilakukan sebanyak 80-100 kali setiap putaran untuk membuka valve dan juga untuk menutup valve dapat menyebabkan nyeri pada leher, bahu, tangan, dan pergelangan tangan (Anggota gerak bagian atas). Sedangkan aktivitas memutar Valve dengan posisi kerja jongkok disertai pengerahan tenaga dapat menyebabkan keram pada lutut dan pergelangan kaki, dan pergelangan tangan serta dapat menimbulkan kelelahan, sehingga akan membuat konsentrasi dan kinerja operator menjadi ikut menurun.

Pada pekerjaan operator lapangan dengan pekerjaan mengoperasikan berbagai jenis valve yang ada di lapangan Ruby platform dan sikap posisi operator dalam melakukan pekerjaan mengharuskan menggunakan berbagai posisi kerja untuk menyesuaikan alat dan juga ditambah dengan valve ini mempunyai tekanan sangat tinggi sehingga membutuhkan tenaga dan kekuatan otot yang lebih, maka itu metode RULA ini sangat mendukung untuk mengetahui posisi para operator dalam melakukan pekerjaannya apakah sesuai dengan teknik ergonomic yang benar

Pada pekerjaan membuka valve, pekerjaan ini dilakukan secara berulang setiap hari dan untuk membuka dan menutup valve membutuhkan gerakan berulang, valve dengan posisi membuka dengan penuh membutuhkan 24 kali putaran begitu juga dengan

menutup valve sehingga terdapat sifat repetitive (Pengulangan) dan membutuhkan waktu kurang lebih 30 menit sampai 1 jam.

Meskipun PT Mubadala Petroleum sudah melakukan seleksi pekerja dengan sangat teliti dan berpengalaman, pihak manajemen pun sudah memberikan fasilitas dan pengetahuan seperti pelatihan atau training kepada seluruh operator yang bekerja dilingkungan PT Mubadala petroleum. Serta training dari HSSE untuk mengenai tentang tehnik ergonomic yang benar, manajemen juga sudah memberikan asupan gizi yang baik untuk menunjang kinerja operator lapangan. Adanya data keluhan *Musculoskeletal disorders* ini diperkuat dengan adanya data kesehatan pekerja selama 1 tahun terakhir dari tahun 2015 yang didapat dari klinik perusahaan.



Tabel 1.1 Grafik kunjungan klinik selama setahun

Terlihat dalam tabel diatas bahwa pada setiap bulannya ada beberapa keluhan dengan muskuloskeletal, peningkatan terjadi pada bulan Maret dan bulan Desember 2015 yaitu kasus sebanyak 9 orang.

1.2 Rumusan Masalah

Walaupun pihak manajemen sudah melakukan upaya pencegahan seperti melakukan training, pelatihan serta pemenuhan status gizi para pekerja namun masalah *Musculoskeletal* masih ditemukan, melaporkan semua tindakan yang tidak ergonomic, serta menuntut para pekerja diharuskan melakukan olah raga. Namun upaya tersebut belum menunjukan hasil yang baik dengan dibuktikan yang meningkat pada setahun terakhir dengan keluhan Msculoskel. Oleh karena itu peneliti ingin mengkaji lebih dalam dengan menggunakan penelitian untuk mengetahui apakah ada hubungan antara kejadian MSDs dengan posisi kerja saat bekerja dan lama repetisi saat bekerja.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Dari latar belakang dan masalah diatas, ditemukan pertanyaan penelitian:

1. Apakah karakteristik demografi (usia, pendidikan, kebiasaan merokok,) ada kaitannya dengan timbulnya keluhan muskuloskeletal disorder?
2. Apakah karakteristik okupasi (lama repetisi, jumlah repetisi, dan pelatihan) ada kaitannya dengan timbulnya keluhan muskuloskeletal disorders?
3. Apakah posisi kerja ada kaitannya dengan timbulnya keluhan musculoskeletal disorders?
4. Bagian tubuh mana yang dirasakan keluhan muskuloskeletal disorders terhadap posisi kerja pada pekerjaan membuka dan menutup valve?

1.4 Tujuan

1.4.1 Tujuan Umum

Diketahuinya hubungan gangguan muscoloskeletal dengan jumlah repetisi dan lama repetisi pada karyawan di Ruby Platform PT Mubadala Petroleum Indonesia

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Dapat mengidentifikasi hazard ergonomi pada pekerjaan membuka dan menutup valve
2. Diketahuinya gambaran karakteristik demografi (umur, tingkat pendidikan, kebiasaan merokok, Beban kerja) dan karakteristik okupasi (lama repetisi, jumlah repetisi dan pelatihan membuka valve).
3. Diketahuinya bagian tubuh mana saja yang dirasakan keluhan muskuloskeletal disorders terhadap posisi kerja pada aktivitas membuka dan menutup valve
4. Diketahuinya skor / nilai postur tubuh (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, batang tubuh dan kaki) pekerja terkait posisi kerja pada proses membuka dan menutup valve.

1.4 Manfaat penelitian

1.4.1. Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi perusahaan dalam melakukan tindakan pencegahan terjadinya gangguan *musculoskeletal* para karyawan di Ruby Platform PT Mubadala Petroleum Indonesia.

1.4.2. Bagi STIKES Binawan

Dari hasil penelitian ini, diharapkan dapat menjadi sumber informasi serta referensi bagi mahasiswa, dan dapat memperkaya khasanah karya tulis ilmiah di bidang Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) terutama untuk penanganan penanggulangan gangguan *muscoloskeletal*.

1.4.3. Bagi Mahasiswa

Kajian ini dapat menambah ilmu dan pengetahuan khususnya mengenai penanganan tindakan dengan gangguan *muscoloskeletal* ditempat kerja dengan resiko jangka panjang.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Ruby Platform PT. Mubadala Petroleum Indonesia khususnya di departemen operation yang berada di lapangan gas Ruby mulai dari bulan November 2015 – January 2016. Objek penelitian adalah seluruh pekerja yang bekerja di Ruby Platform PT Mubadala Petroluem Indonesia, yang berjumlah total 30 pekerja.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Mubadala Petroleum mulai dari bulan November tahun 2015. Objek penelitian adalah pekerja bagian *bagian operator lapangan yang bertugas membuka dan menutup Valve bertekanan.* Desain penelitian ini adalah observational dengan menggunakan pendekatan *cross sectional.* Data umum pegawai didapatkan dengan menggunakan kuesioner karakteristik umum sedangkan alat ukur yang digunakan adalah lembar kerja RULA (*Rapid Upper Limb Assessment)* untuk mengukur posisi kerja dimana penulis mengobservasi langsung pekerjaan yang dilakukan oleh operator dan di dokumentasikan dengan kamera dan melakukan observasi langsung untuk mendapatkan waktu repetisi dengan menggunakan stopwatch dan alat hitung untuk mengetahui waktu yang diperlukan dalam membuka dan menutup valve.



INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tempat kerja

Menurut Undang-Undang No.1 tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja, Tempat Kerja adalah adalah tiap ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap, dimana tenaga kerja bekerja atau sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dan dimana terdapat sumber-sumber bahaya.

Tempat kerja merupakan komponen penting dalam setiap kegiatan, aktivitas ataupun proses produksi yang sedang berlangsung, dengan pengaturan dan penataan tempat kerja secara baik, nyaman, aman, bersih dan sehat, maka secara tidak langsung akan membawa dampak positif pula bagi kualitas kerja dan kegairahan kerja bagi setiap tenaga kerja yang ada dalam tempat kerja tersebut (Sahab, 1997).

2.2. Musculoskeletal atau Otot tubuh manusia

2.2.1. Definisi

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan sekumpulan gejala/gangguan yang berkaitan dengan jaringan otot, tendon, ligamen, kartilago, sistem saraf, struktur tulang, dan pembuluh darah. MSDs pada awalnya menyebabkan sakit, nyeri, mati rasa, kesemutan, bengkak, kekakuan, gemetar, gangguan tidur, dan rasa terbakar (OSHA, 2000).

Musculoskeletal Disorders (MSDs) yaitu Cedera dan gangguan dari jaringan lunak (otot, tendon, ligamen, sendi, dan tulang rawan) dan sistem saraf (OSHA 2002).

Menurut *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) dan WHO MSDs merupakan gangguan yang disebabkan ketika seseorang melakukan aktivitas kerja dan kondisi pekerjaan yang signifikan sehingga mempengaruhi adanya fungsi normal jaringan halus pada sistem Muskuloskeletal yang mencakup saraf, tendon, otot.18,19

MSDs dapat timbul akibat *fatigue* yang disebabkan oleh tingginya durasi dan frekuensi gerakan pada bagian tubuh yang sama secara terus-menerus. Selain itu, beban kerja yang berat dan pergerakan yang tidak terduga juga menjadi salah satu sebab timbulnya MSDs. Beberapa hasil penelitian terkait MSDs menunjukkan bahwa bagian otot yang paling sering mengalami keluhan adalah otot pada bagian leher, bahu, punggung, pinggang, dan lengan.

Dalam review data berdasarkan kerugian oleh Blaco (1993), cedera yang berhubungan dengan ergonomis adalah sumber terbesar tunggal kehilangan waktu di tempat kerja saat ini. Cedera ini menjelaskan antara 33% dan 40% dari total pengeluaran kompensasi pekerja. Sebagai tenaga kerja usia dan biaya kesehatan terus meningkat, persentase ini diharapkan untuk memukul 50% pada akhir abad ini. Statistik ini disusun oleh Occupational Safety and Health Administration (OSHA), National Institute Occupational, Safety and Health (NIOSH), dan Berau of Labour Statistic (BLS) mencerminkan tren yang mengejutkan

Gangguan muskuloskeletal yang berhubungan dengan pekerjaan terjadi ketika ada ketidakcocokan antara persyaratan pekerjaan dan kapasitas fisik dari tubuh manusia. Faktor risiko yang terkait dengan MSDs termasuk gerakan berulang, angkat berat, tenaga yang kuat, postur canggung, dan pergerakan tangan dan pergelangan tangan gerak yang cepat (OSHA, 2002). Ini saja dapat menyebabkan luka parah, sementara ada kemungkinan bahwa kombinasi faktor risiko dapat meningkatkan keparahan dan frekuensi MSDs ini.

2.2.2. Fungsi Otot

Diantar fungsi otot adalah sebagai berikut:

1. Alat gerak aktif
2. Alat transportasi
3. Pembentuk alat-alat dalam

Untuk fungsi pertama yaitu alat gerak aktif, terjadi bila venter otot mendapatkan rangsang, kemudian contraksi maka akan menggerakan

tualang-tulang yang dilekatinya, ini dilakukan oleh otot rangka. Berdasarkan proses tersebut maka otot dapat dikelompokkan:

1) Kelompok otot berdasarkan gerak dasar tertentu:
   1. *Otot fleksor*: otot yang menyebabkan gerakan fleksi (membengkokan tulang) misalnya M bisep brachii membengkokan lengan bawah.
   2. *Otot extensor* : otot yang menyebabkan gerakan extensi (meluruskan tulan) misalnya : M trisep brachii meluruskan lengan bawah
   3. *Otot abductor*: otot yang menyebabkan gerakan abduksi (menjauhi tubuh), misalnya m deltoideus menyebabkan abduksi lengan atas pada sendi bahu.
   4. *Otot adductor*: otot yang menyebabkan gerakan adduksi (mendekati tubuh), misalnya m pectoralis mayor (otot dada besar) menyebabkan gerakan adduksi lengan atas pada sendi bahu, jadi berlawanan dengan m deltoideus.
   5. *Otot pronator*: otot yang menyebabkan gerakan pronasi (memutar kebawah) misalnya: m prenator kwadratus memutar telapak tangan sehingga tertelungkup yang selalu bekerja sama secara sinergis dengan m prenator.
   6. *Otot supinator*: otot yang menyebabkan gerakan memutar/ke luar (supinasi). Misalnya: m brachii yang memutar lengan bawah sehingga telapak tangan menengadah.
   7. *Otot rotator*: otot yang menyebabkan gerakan rotasi (memutar). Misalnya: m gluteus maximus yang menyebabkan gerakan rotasi ke dalam tungkai atas pad sendi pangkal paha.

2) Kelompok otot yang bekerja pada satu sendi atau lebih.
   1. *Otot monoartikuler*, otot yang hanya melalui satu sendi dan bekerja pada satu sendi tersebut. Misalnya: m brachiodialis.

2. *Otot polyarticuler*, otot yang melewati lebih dari satu sendi dan bekerja lebih dari satu sendi. Misalnya: m hamstring pada daerah pangkal paha dan bekerja pada sendi pangkal paha dan lutut.

2.2.3. Dampak Gangguan musculoskeletal

Suma'mur (1989) menjelaskan, bahwa keluhan-keluhan pada tulang belakang yang dialami pekerja jika terus dibiarkan berpeluang besar menyebabkan dislokasi bagian tulang punggung yang menimbulkan rasa sangat nyeri dan bisa *irreversible* serta fatal. Rasa sakit yang mengganggu sistem muskuloskeletal pada saat bekerja dapat menyebabkan pecahnya lempeng dan bahan atau bagian dalam yang menonjol keluar serta mungkin menekan saraf- saraf di sekitarnya, hal tersebut yang menyebabkan cidera atau bahkan menyebabkan kelumpuhan. Rasa nyeri pada tubuh juga secara psikologis dapat menyebabkan menurunnya tingkat kewaspadaan dan kelelahan akibat terhambatnya fungsi-fungsi kesadaran otak dan perubahan-perubahan pada organ-organ di luar kesadaran sehingga berpotensi menimbulkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja

2.2.4. Faktor penyebab gangguan Musculo skeletal

Faktor penyebab musculoskeletal disorders antara lain:

1. Peregangan otot yang berlebihan (overexxertion)

   Peregangan otot yang berlebihan pada umumnya dikeluhkan oleh pekerja dimana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan yang besar, seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik, menahan beban yang berat.

2. Aktivitas berulang

   Adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus. Seperti mencangkul, membelah kayu, angkat-angkut dan sebagainya.

3. Sikap kerja tidak alamiah

Adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi ilmiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk dan sebagainya

4. Factor penyebab sekunder

a. Tekanan

Terjadinya tekanan langsung pada jaringan otot yang lunak.

b. Getaran

Getaran denang frekuensi yang tinggi akan menyebabkan kontraksi otot bertambah. Kontraksi statis ini menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot.

c. Mikroklimat

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

5. Penyebab kombinasi

Penyebab Kombinasi. Resiko terjadinya keluhan otot skeletal akan semakin meningkat apabila melakukan tugasnya, pekerja dihadapkan pada beberapa faktor resiko dalam waktu yang bersamaan misalnya pekerja harus melakukan aktivitas angkat angkut dibawah tekanan panas sinar matahari seperti yang dilakukan para pekerja bangunan.

Di samping kelima faktor terjadinya keluhan sistem muskuloskeletal tersebut diatas, beberapa ahli menjelaskan bahwa faktor individu seperti umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, kekuatan fisik dan ukuran tubuh juga dapat menjadi penyebab terjadinya keluhan otot skeletal.

a. Umur.

Chaffin (1979) dan Guo et al. (1995) menyatakan bahwa pada umumnya keluhan muskuloskeletal mulai dirasakan pada usia

kerja, yaitu 25-65 tahun. Keluhan pertama biasanya dirasakan pada umur 35 tahun dan tingkat keluhan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur. Hal ini terjadi karena pada umur setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga resiko terjadinya keluhan otot meningkat.

b. Jenis Kelamin.

Walaupun masih ada perbedaan pendapat dari beberapa ahli tentang pengaruh jenis kelamin terhadap resiko keluhan sistem muskuloskeletal, namun beberapa hasil penelitian secara signifikan menunjukkan bahwa jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat resiko keluhan otot. Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita memang lebih rendah dari pada pria.

c. *Kebiasaan Merokok.*

Sama halnya dengan faktor jenis kelamin pengaruh kebiasaan merokok terhadap resiko keluhan otot juga masih diperdebatkan dengan para ahli, namun demikian beberapa penelitian telah membuktikan bahwa meningkatnya keluhan otot sangat erat hubungannya dengan lama dan tingkat kebiasaan merokok. Semakin lama dan semakin tinggi frekuensi merokok, semakin tinggi pula tingkat keluhan otot yang dirasakan. Kebiasaan merokok akan dapat menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen menurun dan sebagai akibatnya, tingkat kesegaran tubuh juga menurun.

d. *Kesegaran Jasmani.*

Tingkat keluhan otot juga sangat dipengaruhi oleh tingkat kesegaran tubuh. Dari uraian diatas dapat digaris bawahi bahwa, tingkat kesegaran tubuh yang rendah akan mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot. Keluhan otot akan meningkat sejalan dengan bertambahnya aktivitas fisik.

e. *Kekuatan fisik.*

Sama halnya dengan beberapa faktor lainnya, hubungan antara kekuatan fisik dengan resiko keluhan sistem muskuloskeletal juga masih diperdebatkan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan, namun penelitian lainnya menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kekuatan fisik dengan keluhan otot skeletal. Chaffin and Park (1973) yang dilaporkan oleh NIOSH menemukan adanya peningkatan keluhan punggung yang tajam pada para pekerja yang melakukan tugas yang menuntut kekuatan melebihi batas kekuatan otot pekerja. Bagi pekerja yang kekuatan ototnya rendah, resiko terjadinya keluhan tiga kali lipat dari yang mempunyai kekuatan tinggi.

2.3. Posisi Kerja

Sikap kerja merupakan penilaian kesesuaian antara alat kerja yang digunakan oleh pekerja dalam bekerja dengan ukuran antropometri pekerja dengan ukuran- ukuran yang telah ditentukan (Budiono dalam Rahayu, 2005). Sikap kerja adalah tindakan yang akan diambil pekerja dan segala sesuatu yang harus dilakukan pekerja tersebut yang hasilnya sebanding dengan usaha yang dilakukan (Sada dalam Purwanto, 2008).

Sikap kerja juga diartikan sebagai kecenderungan pikiran dan perasaan puas atau tidak puas terhadap pekerjaannya (Aniek dalam Purwanto, 2008). Kemudian pada saat bekerja perlu diperhatikan postur tubuh dalam keadaan seimbang agar dapat bekerja dengan nyaman dan tahan lama (Merulalia, 2010). Berdasarkan beberapa definisi di atas dapat dikatakan sikap kerja adalah proses kerja yang sesuai ditentukan oleh anatomi tubuh dan ukuran peralatan yang digunakan pada saat bekerja.

Selain itu sikap tubuh dalam pekerjaan sangat dipengaruhi oleh bentuk, susunan, ukuran, posisi, desaian dan penempatan mesin-mesin serta penempatan alat-alat penunjuk, bagaimana cara-cara harus mengoperasikan mesin dengan cara yang benar (macam gerak, arah dan kekuatan) (Suma'mur, 1996).

Sikap tubuh dalam bekerja adalah suatu gambaran tentang posisi badan, kepala dan anggota tubuh (tangan dan kaki) baik dalam hubungan antar bagian-bagian tubuh tersebut maupun letak pusat gravitasinya. Faktor-faktor yang paling berpengaruh meliputi sudut persendian, inklinasi vertikal badan, kepala, tangan dan kaki serta derajat penambahan atau pengurangan bentuk kurva tulang belakang. Faktor-faktor tersebut akan menentukan efisien atau tidaknya sikap tubuh dalam bekerja. Sikap tubuh bisa dikatakan efisien adalah jika :

a. menempatkan tekanan yang seimbang pada bagian-bagian tubuh yang berbeda, atau
b. Membutuhkan sedikit usaha otot untuk bertahan, atau
c. Terasa nyaman bagi masing-masing orang.

Posisi tubuh yang tidak alamiah dan cara kerja yang tidak ergonomis dalam waktu lama dan terus menerus dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan pada pekerja antara lain:

a. Rasa sakit pada bagian-bagian tertentu sesuai jenis pekerjaan yang dilakukan seperti pada tangan, kaki, perut, punggung, pinggang dan lain-lain.
b. Menurunnya motivasi dan kenyamanan kerja.
c. Gangguan gerakan pada bagian tubuh tertentu (kesulitan mengerakkan kaki, tangan atau leher/kepala).
d. Dalam waktu lama bisa terjadi perubahan bentuk tubuh (tulang miring, bongkok).

Pekerjaan dalam waktu lama dengan posisi yang tetap/sama baik berdiri maupun duduk akan menyebabkan ketidaknyamanan. Sikap kerja berdiri dalam waktu lama akan membuat pekerja selalu

berusaha menyeimbangkan posisi tubuhnya sehingga menyebabkan terjadinya beban kerja statis pada otot-otot punggung dan kaki. Kondisi tersebut juga menyebabkan mengumpulnya darah pada anggota tubuh bagian bawah. Sedangkan sikap kerja duduk dalam waktu lama tanpa adanya penyesuaian bisa menyebabkan melembeknya otot-otot perut, melengkungnya tulang belakang dan gangguan pada organ pernapasan dan pencernaan.

Keuntungan dari sikap kerja duduk jika dibandingkan dengan sikap kerja berdiri adalah:

a. Menghilangkan tumpuan berat badan pada kaki.
b. Memungkinkan tubuh menghindari sikap yang tidak alamiah.
c. Kurangnya penggunaan energi sehingga bisa mengurangi atau memperlambat terjadinya kelelahan.
d. Kurangnya tingkat keperluan sirkulasi darah.
e. Memberikan kestabilan lebih besar pada pekerjaan-pekerjaan yang membutuhkan ketepatan dan ketelitian.
f. Memungkinkan pengoperasian alat kendali kaki dengan lebih mudah, tepat dan aman dalam posisi tubuh yang tetap baik.

2.4. Ergonomic

2.3.1. Pengertian

Menurut Sutalaksana (1979), egonomi adalah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan efektif, aman, dan nyaman

IEA (International Ergonomics Association) mendefinisikan Ergonomi sebagai disiplin ilmu yang bersangkutan dengan pemahaman tentang interaksi antara manusia dan elemen lain dari sistem, dan profesi yang menerapkan prinsip-prinsip teoritis, data dan

metode untuk desain untuk mengoptimalkan kesejahteraan dan keseluruhan kinerja sistem manusia .

Menurut IEA (International Ergonomic Assosiation) ergonomi fisik berkaitan dengan anatomi manusia, antropometri, fisiologis dan karakteristik biomekanik yang berkaitan dengan aktivitas fisik. (Topik yang relevan termasuk postur kerja, penanganan material, gerakan berulang, gangguan muskuloskeletal terkait dengan pekerjaan, tata letak tempat kerja, keselamatan dan kesehatan.)

2.4.1. Maksud dan Tujuan Dsiplin Ergonomi

Maksud dan tujuan utama dari pendekatan disiplin ergonomi diarahkan pada upaya memperbaiki performans kerja manusia seperti menambah kecepatan kerja, ketepatan (*accuracy)*, keselamatan kerja disamping untuk mengurangi energi kerja yang berlebihan serta mengurangi datangnya kelelahan yang terlalu cepat. Disamping itu disiplin ergonomi diharapkan pula dapat memperbaiki pendayagunaan sumber daya manusia serta meminimalkan kerusakan peralatan yang disebabkan oleh kesalahan manusia (*human error*).

2.4.2. Jenis Ergonomi

Terdapat beberapa spesialisasi utama dari ergonomi, yaitu :

1. Ergonomi fisik

   Ergonomi fisik berkaitan dengan anatomi manusia, antropometri, karakteristik fisiologis dan biomekanis yang berkaitan dengan aktivitas fisik. Topik-topik yang relevan termasuk postur kerja, penanganan material, gerakan berulang, gangguan muskuloskeletal yang berhubungan dengan pekerjaan, tata letak tempat kerja, keselamatan dan kesehatan.

2. Ergonomi kognitif

   Ergonomi kognitif berkaitan dengan proses mental, seperti persepsi, memori, penalaran, dan respon motorik, karena mereka mempengaruhi interaksi antara manusia dan elemen lain dari sistem. Topik-topik yang relevan mencakup beban kerja mental,

pengambilan keputusan, kinerja terampil, interaksi manusia-komputer, keandalan manusia, stres kerja dan pelatihan seperti ini mungkin berhubungan dengan desain manusia-sistem

2.4.3 Kategori pengulangan Gerakan

Operasional klasifikasi gerakan mengacu pada tugas yang dilakukan oleh operator pada saat pengamatan pekerjaan. Identifikasi studi yang meneliti pekerjaan berulang-ulang atau berulang-ulang untuk tangan dan pergelangan tangan untuk MSDs sebagai aktivitas kerja siklus atau berulang-ulang yang melibatkan gerakan baik berulang tangan/ jari atau pergelangan tangan seperti mencengkeram tangan atau ekstensi pergelangan tangan / fleksi, ulnar / deviasi radial, dan supinasi atau pronasi. Sebagian besar studi yang meneliti pekerjaan berulang-ulang atau berulang-ulang sebagai faktor risiko untuk MSDs memiliki beberapa faktor beban kerja fisik bersamaan atau berinteraksi. Oleh karena itu, pekerjaan berulang-ulang harus dipertimbangkan dalam konteks ini, dengan pengulangan karena hanya salah satu faktor paparan disertai oleh orang lain seperti kekuatan, postur ekstrim, dan, kurang umum, getaran.

2.4.4 Penilaian tingkat resiko Ergonomi

Terdapat beberapa metode yang telah diperkenalkan para ahli dalam mengevalusi ergonomi untuk menilai tingkat risiko MSDs di tempat kerja yaitu dengan menggunakan metode pengukuran resiko ergonomi (Risk Assesment Ergonomic). Berikut ini merupakan beberapa jenis dari metode pengukuran ergonomi (Corlett E.N, 1998):

1. Rapid Uper Limb Assesment (RULA)

RULA adalah suatu cara yang digunakan untuk melihat postur, besarnya gaya, dan pergerakkan yang menguhubungkan dengan jenis pekerjaan. Seperti bekerja dengan computer, manufaktur, atau pekerjaan lainya dimana pekerja bekerja selama posisi duduk atau berdiri tanpa berpindah tempat. RULA memberikan sebuah kemudahan dalam menghitungkan rating dari beban kerja otot

dalam bekerja dimana orang mempunyai risiko pada bagian leher dan beban kerja pada anggota tubuh bagian atas.

RULA menilai postur sebuah pekerjaan dan menghubungkan tingkat risiko dalam kerangka waktu pendek dan tidak membutuhkan peralatan yang rumit. RULA tidak didesain untuk menyediakan informasi secara detail, seperti posisi jari yang mungkin relevan untuk melihat semua risiko kepada pekerja.

Metode ini tidak membutuhkan peralatan spesial dalam penetapan penilaian postur leher, punggung, dan lengan atas. Setiap pergerakan diberi skor yang telah ditetapkan. RULA dikembangkan sebagai suatu metode untuk mendeteksi postur kerja yang merupakan faktor resiko. Metode didesain untuk menilai para pekerja dan mengetahui beban *musculoskletal* yang kemungkinan menirnbulkan gangguan pada anggota badan atas.
Metode ini menggunakan diagram dari postur tubuh dan tiga tabel skor dalam menetapkan evaluasi faktor resiko. Faktor resiko yang telah diinvestigasi dijelaskan oleh McPhee sebagai faktor beban ekstemal yaitu

a. Jumlah pergerakan
b. Kerja otot statik
c. Tenaga atau kekuatan
d. Penentuan postur kerja oleh peralatan
e. Waktu kerja tanpa istirahat.

Dalam mempermudah penilaian postur tubuh, maka tubuh dibagi atas 2 segmen grup yaitu grup A dan grup B.

a. <u>Penilaian Group A</u>

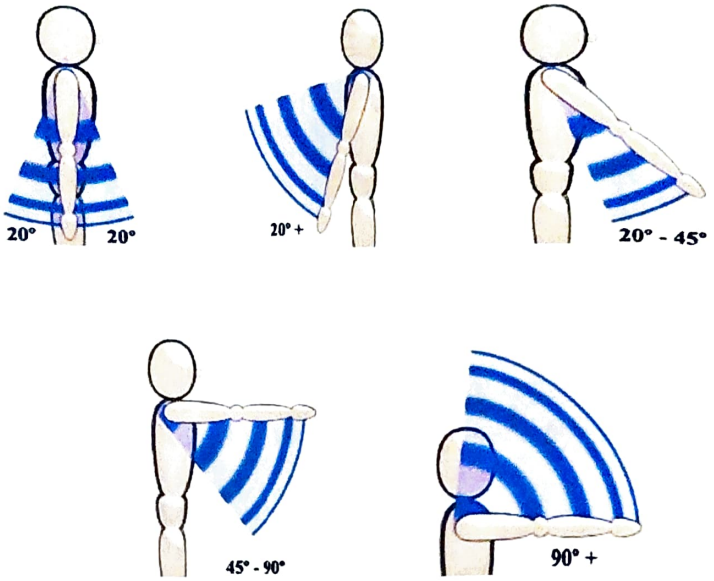
Postur tubuh grup A terdiri atas lengan atas *(upper arm)*, lengan bawah *(lower arm)*, pergelangan tangan *(wrist)* dan putaran pergelangan tangan *(wrist twist)*.

1. Lengan atas *(upper arm)*

Penilaian terhadap lengan atas *(upper arm)* adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan

atas pada saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk oleh lengan atas diukur menurut posisi batang tubuh. Adapun postur lengan atas *(upper arm)* dapat dilihat pada Gambar 1.1.

Picture 1.1



Gambar 1.1. Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (Upper Arm)

Skor penilaian untuk postur tubuh bagian lengan atas (upper arm) dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel2.1. Skor Bagian Lengan Atas (Upper Arm)

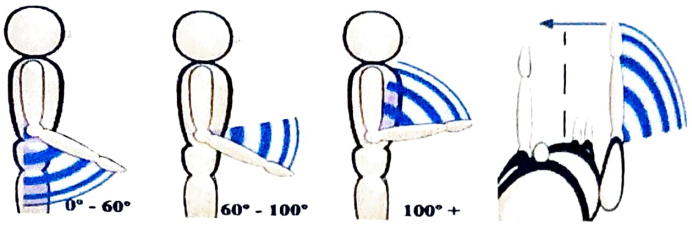
Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
20° (ke depan maupun ke belakang dari tubuh)	1	+ 1jika bahu naik + 1jika lengan berputar/bengkok
>20° (ke belakang) atau 20-45°	2	
45-90°	3	
>90°	4	

2. Lengan Bawah *(lower arm)*

Penilaian terhadap lengan bawah *(lower arm)* adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan bawah pada saat melak:ukan aktivitas kerja. Sudut yang

dibentu oleh lengan bawah diukur menurut posisi batang tubuh. Adapun postur lengan bawah *(lower arm)* dapat dilihat pada Gambar 1.2

Picture 1.2



Gambar 1.2. Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah (Lower Arm)

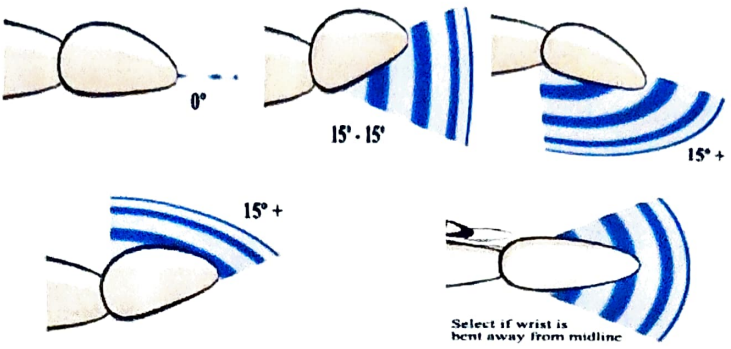
Skor penilaian untuk bagian lengan bawah *(lower arm) dapat* dilihat pada Tabel 2.2

Tabel2.2. Skor Lengan Bawah *(lower arm)*

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
60-100°	1	Jika lengan bawah bekerja melewati garis tengah atau keluar dari sisi tubuh
<60° atau 100°	2	

3. Pergelangan Tangan *(wrist)*

Penilaian terhadap pergelangan tangan *(wrist)* adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk oleh pergelangan tangan pada saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk oleh pergelangan tangan diukur menurut posisi lengan bawah. Adapun postur pergelangan tangan *(wrist)* dapat dilihat pada Gambar 1.3



Gambar 1.3. Postur Tubuh Pergelangan Tangan (wrist)

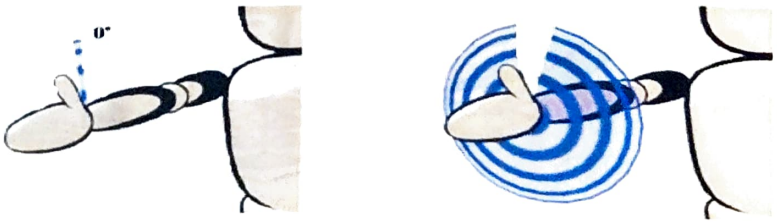
Skor penilaian untuk bagian lengan atas *(upper Arm) dapat* dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Skor Pergelangan Tangan (wrist)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi netral	1	+ 1jika pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah
0- 15° (ke atas maupun ke bawah)	2	
>15° (ke atas rnaupun kebawah)	3	

4. Putaran Pergelangan Tangan *(Wrist Twist)*

Adapun postur putaran pergelangan tangan *(wrist twist)* dapat dilihat pada Garnbar 1.4.



Gambar 1.4. Postur Tubuh Putaran Pergelangan Tangan (wrist twist)

Untuk putaran pergelangan tangan *(wrist twist)* postur netral diberi skor:

1 = Posisi tengah dari putaran

2 = Pada atau dekat dari putaran

Nilai dari postur tubuh lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan putaran pergelangan tangan dimasukkan ke dalam tabel postur tubuh grup A untuk memperoleh skor seperti terlihat pada Tabel 2.4.

Tabel2.4. Skor Group A

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

5. Penambahan Skor Aktivitas

Setelah diperoleh basil skor untuk postur tubuh grup A pada Tabel 2.4, maka basil skor tersebut ditambahkan dengan skor aktivitas. Penambahan skor aktivitas tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel2.5. Skor Aktivitas

Aktivitas	Skor	Keterangan
Postur Statik	+1	Satu atau lebih bagian tubuh
Pengulangan	+1	Tindakan dilakukan berulang-ulang lebih

6. Penamhahan Skor Behan

Setelah diperoleh hasil penambahan dengan skor aktivitas untuk postur tubuh grup A pada Tabel 1.5, maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor beban. Penambahan skor beban tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel2.6. Skor Beban

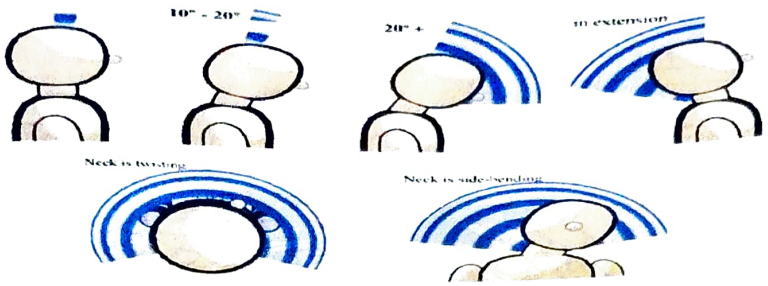
Behan	Skor	Keterangan
<2 kg	0	-
2kg-10kg	1	+ 1jika postur statis dan dilakukan berulang-ulang
> 10 kg	3	-

b. <u>Penilaian Group B</u>

Postur tubuh grup B terdiri atas leher *(neck)*, batang tubuh *(trunk)*, dan kaki *(legs)*.

1. Leher *(neck)*

Penilaian terhadap leher *(neck)* adalah penilaian yang dilakukan terhadap posisi leher pada saat melakukan aktivitas kerja apakah operator harus melakukan kegiatan ekstensi atau fleksi dengan sudut tertentu. Adapun postur leher dapat dilihat pada Gambar 1.5.



Gambar 1.5.Postur tubuh bagian leher (neck)

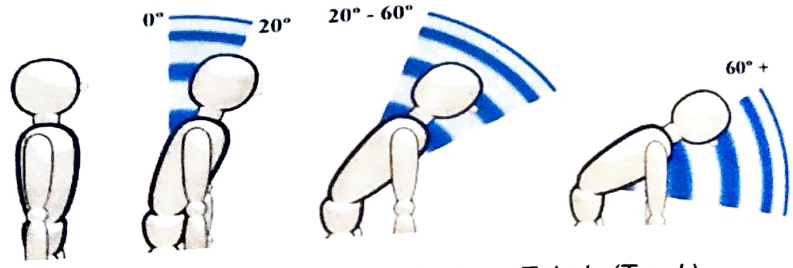
Skor penilaian untuk leher (neck) dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel2.7. Skot· Bagian Leber *(neck)*

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0-10°	1	+ 1jika leher berputar/bengkok + 1batang tubuh bengkok
10-20°	2	
>20°	3	
Ekstensi	4	

2. Batang Tubuh *(Trunk)*

Penilaian terhadap batang tubuh *(trunk}*, merupakan penilaian terhadap sudut yang dibentuk tulang belakang tubuh saat melakukan aktivitas kerja dengan kemiringan yang sudah diklasiflkasikan. Adapun klasiflkasi kemiringan batang tubuh saat melakukan aktivitas kerja dapat dilihat pada Gambar 1.6.



Gambar1.6. Postur Bagian Batang Tubuh (Trunk)

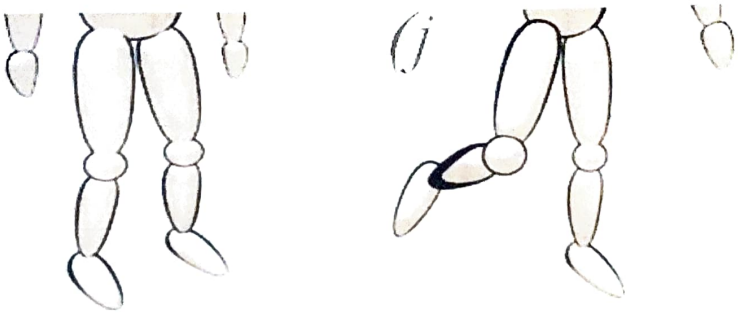
Skor penilaian bagian batang tubuh *(trunk)* dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel1 .8. Skor Bagian Batang Tubuh *(Trunk)*

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi normal (90°)	1	+ 1jika leher berputar/bengkok + 1jika batang tubuh bungkuk
0-20v	2	
20-60v	3	
>60°	4	

3. **Kaki** *(Legs)*

Penilaian terhadap kaki *(legs)* adalah penilaian yang dilakukan terhadap posisi kaki pada saat melakukan aktivitas kerja apakah operator bekerja dengan posisi normal/seimbang atau bertumpu pada satu kaki lums. Adapun posisi kaki dapat dilihat pada Gambar 1.7



Gambar1.7. Posisi Kaki *(Legs)*

Skor penilaian untuk kaki *(legs)* dapat dilihat pada Tabel1.9.

Tabel2.9. Skor Bagian kaki *(legs)*

Section 3.02 Pergerakan	Skor
Posisi normal/seimbang	1
Tidak seimbang	2

Nilai dari skor postur tubuh leher, batang tubuh, dan kaki dimasukkan keTabel1.10 untuk mengetahui skornya.

Tabel2.10. Skor Group B Trunk Postur Score

Neck	Trunk Postur Score											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

4. *Penamhahan Skor Aktivitas*

Setelah diperoleh hasil skor untuk postur tubuh group B pada Tabel 2.10, maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor aktivitas. Penambahan skor aktivitas tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada Tabel2.11.

Tabel 2.11. Skor Aktivitas

Aktivitas	Skor	Keterangan
Postur Statik	+ 1	Satu atau lebih bagian tubuh statis/diam
Pengulangan	+ 1	Tindakan dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali per menit

5. Penamhahan Skor Behan

Setelah diperoleh hasil penambahan dengan skor aktivitas untuk postur tubuh gmp B pada Tabel 2.11, malca hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor beban. Penambahan skor beban tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12.Skor Beban

Behan	Skor	Keterangan
<2 kg	0	-
2 kg -10 kg	1	+ 1jika postur statis dan
		dilakukan berulang-ulang
> 10 kg	3	-

Untuk memperoleh skor akhir *(grand score)*, skor yang diperoleh untuk postur tubuh group A dan group dikombinasikan ke Tabel.2.13.

Tabel2.13. Grand Total Score Table

Score Group A	*Score Group B*						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
+8	5	5	6	7	7	7	7

Hasil skor dari Tabel2.13 tersebut diklasifikasikan ke dalam beberapakategori level resiko pada Tabel 2.14

Tabel 2.14.Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1-2	Minimum	Aman
3-4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu ke depan
5-6	Sedang	Tindakan dalam waktu
7	Tinggi	Tindakan sekarang Juga

2. *Rapid Entire Body Assesment* (REBA)

Hignett and McAtmeney (2000), telah mengembangkan untuk menilai jenis postur pekerjaan yang tidak bisa diprediksi. Data yang dikumpulkan mengenai postur tubuh, besarnya gaya yang digunakan, tipe pergerakan atau aksi gerakan berulang dan rangkaian. Hasil dari skor REBA adalah untuk memperlihatkan

sebuah indikasi dari tingkat risiko dan kondisi penting untuk tindakan yang diambil.

Metode REBA dapat digunakan ketika mengidentifikasi penilaian ergonomi di tempat kerja yang membutuhkan analisis postural lebih lanjut adalah diwajibkan untuk:

a. Keseluruhan tubuh pekerja digunakan
b. Postur statis, dinamis, perubahan cepat atau stabil
c. Barang bernyawa atau tidak bernyawa yang sedang ditangani satunya sering dilakukan atau tidak sering dilakukan
d. Dapat digunakan untuk menilai risiko pada modifikasi tempat kerja, peralatan, atau risiko perilaku dari pekerjaan.

Kelebihan dari metode REBA adalah:

a. Merupakan metode yang cepat untuk menganalisa postur tubuh pada suatu pekerjaan yang dapat menyebabkan risiko ergonomi.
b. Mengidentifikasi faktor-faktor risiko dalam pekerjaan (kombinasi efek dari otot dan usaha, postur tubuh dalam pekerjaan, genggaman atau grip, peralatan kerja, pekerjaan statis atau berulang-ulang).
c. Dapat digunakan untuk postur tubuh yang stabil maupun yang tidak stabil.
d. Skor akhir dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah, untuk menentukan prioritas penyelidikan dan perubahan yang perlu dilakukan.
e. Fasilitas kerja dan metode kerja yang lebih baik dapat dilakukan ditinjau dari analisa yang telah dilakukan.

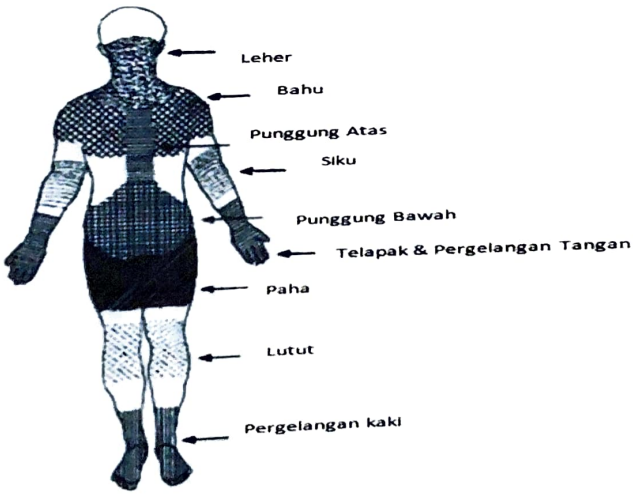
Kelemahan menggunakan REBA adalah (Staton, et al, 2005):

a. Hanya menilai aspek postur dari pekerja.
b. Tidak mempertimbangkan lingkungan kerja terutama yang berkaitan dengan vibrasi, temperatur, dan jarak pandang.

3. *Nordic Body Map*

Nala (1995) dan Hagg (1991) menyatakan bahwa kerja dengan sikap paksa dapat menimbulkan gangguan pada sistem otot rangka. Pengaruh sikap atau postur keija terhadap keluhan pada otot rangka dapat dilihat pada penelitian yang dibuat oleh Park & Bae (1997), yang melaporkan bahwa 40% pekerja di industri elektronik automobil mengalami gangguan pada sistim otot rangka. Pengukurannya juga dengan menggunakan metoda *Nordic Body Map.* Instrumen *Nordic Body Map* yang terdiri dari 27 items pertanyaan sudah biasa digunakan terutama untuk penelitian ergonomi (Park & Bae, 1997; Sutajaya, 1997; Budiono, 1985). Dimensi tubuh yang diteliti dalam *Nordic Body Map* dapat dilihat pada

Gambar 1.8



Gambar 1.8 Nordic Body Map

Dimensi-dimensi tubuh tersebut dapat dibuat dalam format *Standard Nordic Questionnaire. Standard Nordic Questionnaire* dibuat atau disebarkan untuk mengetahui keluhan-keluhan yang dirasakan peke1ja akibat pekerjaannya. *Standard Nordic Questionnaire* bersifat subjektif, karena keluhan rasa sakit yang dirasakan tergantung pada kondisi fisik masing-masing individu.

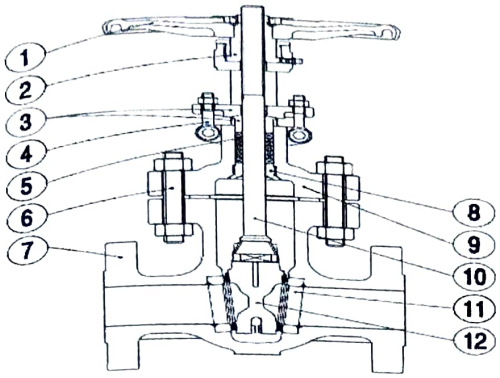
Keluhan rasa sakit pada bagian tubuh akibat aktivitas kerja tidaklah sama antara satu orang dengan orang yang lain

2.5. Kegiatan *Buka dan menutup Valve bertekanan*

Kegiatan *membuka dan menutup valve* merupakan untuk membuka dan menutup aliran (on-off), tetapi tidak untuk mengatur besar kecil laju aliran fluida (throttling) dengan cara membuka setengah atau seperempat posisinya, Jadi posisi gate pada valve ini harus benar benar terbuka (fully open) atau benar-benar tertutup (fully close). Jika posisi gate setengah terbuka maka akan terjadi turbulensi pada aliran gas bisa menyebabkan getaran pada baji valve sehingga menghasilkan suara gemeretak. Jenis ini juga bisa dioperasikan secara manual atau terkontrol menggunakan sistem pneumatik atau hidrolik. Pekerjaan *membuka dan menutup valve* ini adalah kegiatan yang sarat dengan berbagai potensi bahaya, dimana bahaya yang sangat terlihat jelas adalah bahaya ergonomi. Hal ini disebabkan karena kegiatan ini merupakan manual operation dimana performansi kerja sepenuhnya akan tergantung pada upaya manusia yang bereperan sebagai sumber tenaga maupun kendali kerja. Kegiatan ini masih dilakukan secara manual dengan adanya gerakan yang berulang (*repetitive*) dan postur tubuh yang janggal karena ketidakserasian tempat kerja dengan pekerjanya (Tarwaka, 2004)

Bagian – bagian Valve yang dioperasikan

Sebelum menuju ke proses kegiatan membuka dan menutup valve, berikut ini merupakan gambar bagian gate valve. Dimana valve ini terbagi menjadi beberapa bagian. Lihat pada gambar 1.9



IT.	DESCRIPTION
1	HANDWHEEL
2	YOKE SLEEVE
3	GLAND FLANGE
4	GLAND EYE BOLT
5	PACKING
6	BONNET BOLT
7	BODY
8	BONNET
9	BACK SEAT
10	STEM
11	SEAT RING
12	WEDGE

Gambar1.9. Gate Valve

Potensi bahaya ergonomi

Pada kegiatan buka dan menutup valve ini, sangat besar terpapar bahaya ergonomi. Hal ini disebabkan karena seluruh kegiatan ini masih dilakukan secara manual. Adapun tahapan yang berpotensi adalah pada saat pekerja menggerakan atau memutar handle valve dengan posisi tubuh membungkuk disertai gerakan tangan yang terus menerus memutar handle valve. Untuk proses ini berlangsung selama 30 menit-1jam. Kemudian pada saat menutup dan membuka valve dilakukan dengan posisi jongkok disertai pengerahan tenaga yang berlebihan. Dalam durasi kerja selama 11 jam, rata-rata pekerja dapat mengerjakan 1 atau 2 valve untuk buka dan menutup valve, sehingga total pekerja membutuhkan waktu 2 jam untuk mengopersikan valve. Dengan posisi valve yang sesuai desain konstruksi memaksa posisi pekerja untuk melakukan postur tubuh yang janggal dan mengikuti desain yang ada, Kondisi ini membuat para pekerja mengalami rasa sakit atau nyeri pada bagain tubuh disertai rasa lelah.



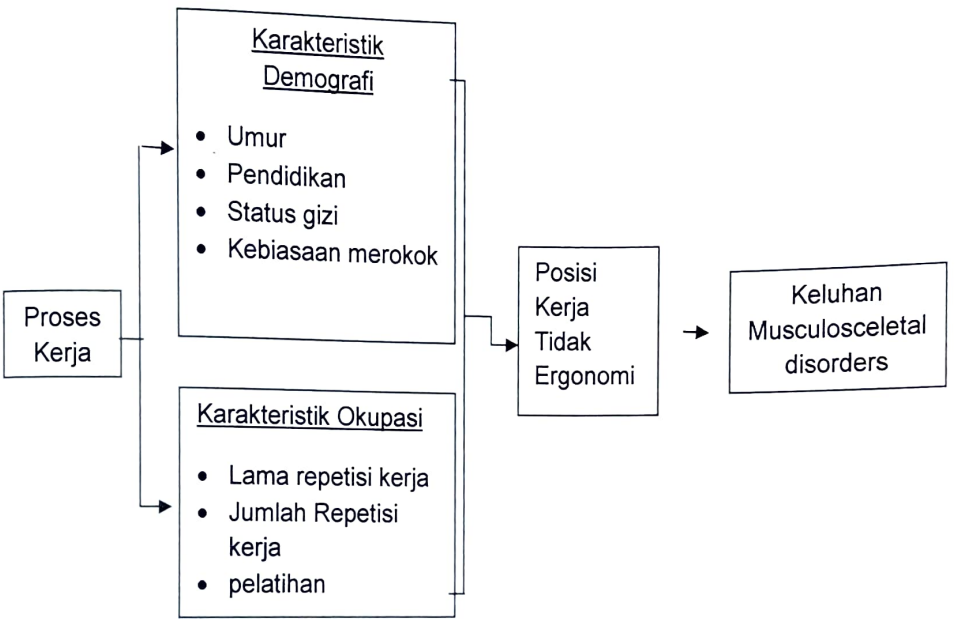
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Kerangka Konsep

Berdasarkan tujuan penelitian, maka kerangka konsep yang digunakan adalah sebagai berikut :



Penelitian ini merupakan penelitian tentang pengaruh posisi kerja terhadap keluhan muskuloskeletal disorders pada pekerja produksi gas di PT Mubadala Petroleum . Dalam penelitian ini yang diteliti adalah pekerja yang bertugas melakukan proses membuka dan menutup valve.

3.2. Hipotesis

Hipotesis adalah suatu jawaban sementara dari pertanyaan penelitian. Hipotesis yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

H0 : Tidak ada hubungan bermakna antara 2 variabel kategori

a. Tidak ada hubungan antara kerakteristik demografi dengan MSds
b. Tidak ada hubungan antara Okupasi (laam repetisi, Jumlah repetisi, dan pelatihan dengan MSDs
c. Tidak ada hubungana antara posisi kerja dengan keluhan MSDs

Jika nilai P > 0,05 maka H0 diterima dan Ha ditolak yang berarti tidak ada hubungan bermakna antar 2 variabel kategori.

Ha : Ada hubungan bermakna antara 2 variabel kategori

a. Ada hubungan antara kerakteristik demografi dengan MSds
b. Ada hubungan antara Okupasi (laam repetisi, Jumlah repetisi, dan pelatihan dengan MSDs
c. Ada hubungan antara posisi kerja dengan keluhan MSDs

Jika nilai P < 0,05 maka H0 ditolak dan Ha diterima yang berarti ada hubungan bermakna antara 2 variabel kategori.

3.3. Jenis dan Rancangan Penelitian

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah potong lintang atau cross sectional. Dipilihnya desain cross sectional karena terdapat keuntungan pengukuran variabel independent maupun dependent di ukur pada waktu yang bersamaan, dan tidak memerlukan tindak lanjut. Namun didapatkan kekurangan yaitu tidak dapat membedakan peristiwa sebab dan akibatnya.

3.4. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh karyawan Produksi dan Perawatan yang bekerja di lapangan produksi gas PT Mubadala Petroleum Indonesia sebagai tempat penelitian dengan jumlah populasi 30 orang.

Populasi penelitian adalah karyawan Mubadala petroleum dibagian produksi yang bekerja membuka dan menutup valve di Ruby Platform.

a. Responden telah bekerja di Ruby Platform minimal selama 1 tahun
b. Responden bersedia mengikuti penelitian tanpa adanya paksaan
c. Responden dalam keadaan sehat baik fisik dan mental

3.5. Variabel dan Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Dependen						
1	Rasa tidak nyaman (Keluhan Musculoskeletal disorders)	Keluhan yang berhubungan dengan anggota tubuh responden berupa rasa sakit atau nyeri	Wawancara	Kuesioner NIOSH *Nordic Body Map*	Ya : ada keluhan minimal pada satu bagian tubuh. Tidak : tidak ada keluhan pada bagian tubuhnya	Nominal
Independen						
	Demografi					
2	Umur	Jumlah tahun responden sejak lahir hingga saat penelitian (dalam hitungan tahun)	Wawancara (dengan pembulatan ke atas)	Kuesioner	Umur dalam tahun > 28 tahun ≤ 28tahun (*Cut off point*)	Ordinal
3	Kebiasaan Merokok	Kebiasan merokok responden saat dilakukan penelitian	Wawancara	Kuesioner	Merokok Tidak merokok	Ordinal
4	Pendidikan	Kelas tertinggi yang berhasil diselesaikan responden	Wawancara	Kuesioner	D3 S1	Ordinal
5	Beban Kerja	Perbandingan berat badan dengan tinggi badan sesuai dengan formulasi Indeks Masa Tubuh	Pengukuran Berat Badan dan Tinggi Badan	Timbangan badan manual Mistar	Obes : IMT > 25 Tidak obes :IMT ≤ 25 (www.gizikia.depkes.go.id)	Ordinal

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Independen						
	Okupasi					
6	Lama repetisi Kerja	Lama responden melakukan putaran valve sampai tertutup/terbuka penuh	Observasi (dengan mengukur waktu menggunakan stopwatch)	Stopwatch	Lama Repetisi > 3 menit ≤ 3 menit (*Cut off point*)	Ordinal
7	Jumlah Repetisi	Jumlah putaran responden melakukan putaran valve.	Observasi (dengan mengukur jumlah menggunakan alat hitung)	Alat hitung	Jumlah Repetisi dlm 5 menit > 15 Kali ≤ 15 Kali (*Cut off point*)	Ordinal
8	Pelatihan	Suatu usaha untuk memperbaiki performa karyawan	Wawancara	Kuesioner	Tidak Ya	Nominal
9	Posisi Kerja	Postur tubuh saat bekerja	Pengukuran postur tubuh	Lembar kerja RULA	7 : risiko tinggi 5-6 : risiko sedang 3-4 : risiko kecil 1-2 : risiko minimum	Ordinal

3.6. Sumber Data Penelitian

Pengumpulan data tentang karakteristik Umum dan karakteristik okupasi dilakukan dengan wawancara menggunakan formulir pertanyaan yang telah dipersiapkan dan diuji coba sebelumnya. Untuk karakteristik Umum (umur, jenis kelamin, pendidikan dan kebiasaan merokok) dan karakteristik okupasi (lama repetisi, jumlah repetisi dan pelatihan) dilakukan dengan menggunakan formulir pertanyaan dan observasi langsung

Rasa nyeri atau tidak nyaman terkait keluhan Otot pada bagian-bagian tubuh yang timbul pada saat melakukan pekerjaan dilakukan dengan menggunakan daftar pertanyaan *Body Discomfort Rating Scale*

3.7. Instrumen Penelitian

1) Formulir pertanyaan karakteristik umum
2) Formulir kuisioner NIOSH Nordic Body Map, untuk mengetahui rasa sakit/ tidak nyaman pada bagian tubuh yang mengalami keluhan MSDs.
3) Lembar kerja RULA, untuk mengukur posisi kerja responden beserta beban kerja
4) Kamera, untuk mengambil foto kegiatan posisi kerja
5) Busur derajat, untuk mengukur derajat foto postur tubuh
6) Jam tangan/stopwatch, untuk mengukur frekuensi kegiatan dan frekuensi denyut nadi pekerja
7) Alat hitung untuk menghitung jumlah putaran saat membuka valve.
8) Timbangan dilengkapi alat ukur tinggi badan, untuk mengukur berat badan responden dan untuk mengukur tinggi badan responden
9) Tensimeter , untuk mengukur tekanan darah responden.

3.8. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis dalam penyusunan, adapun data yang dikumpulkan berupa karakteristik individu seperti (umur, Berat Badan, pendidikan dan Kebiasaan merokok), frekuensi keluhan musculoskeletal, postur kerja dan banyaknya repetisi (pengulangan). Karakteristik individu dan di dapatkan melalui kuisioner sedangkan gambaran

pekerjaan, postur kerja dan jumlah serta frequensi repetisi diperoleh dengan observasi langsung dan wawancara ditempat penelitian.

Mengukur posisi kerja menggunakan teknik RULA yang dilakukan secara langsung pada saat pekerja melakukan aktifitas dengan menggunakan kamera sebagai bukti untuk pengukuran anggota gerak.

Pengolahan Data dan Analisa Data

3.9.1. Pengolahan data

Dilakukan secara elektrikal dengan menggunakan program software IBM SPSS statistik versi 19 dengan cara menggunakan tiga tahap pengelolaan sebagai berikut:

1) Pengeditan data

   Sesudah kuesioner diisi lengkap oleh responden, dilakukan pemeriksaan terhadap kelengkapan pengisian, kejelasan hasil pengisian setiap kuesioner tersebut. Pengeditan dilakukan dilapangan sehingga apabila terjadi kesalahan data dapat segera diperbaiki

2) Kodefikasi data

   Kodefikasi data adalah kegiatan merubah data alfabet menjadi data numerik. Kodefikasi ini bermanfaat mempermudah analisis data dan mempercepat data entry ke program SPSS

3) Pemasukan Data

   Berarti memasukan data ke program SPSS. SPSS dapat mengelola dan menyajikan data secara deskriptif maupun analitik

Adapun kode dari variabel penelitian yang diinput adalah :

No.	Jenis Penelitian	Hasil	
		1	2
1	Keluhan MSDs	Tidak	Ya
2.	Umur	> 34 tahun	≤ 34 tahun
3	Pendidikan	Perguruan tinggi	Sekolah menengah
4.	Status Gizi	Obes IMT > 25	Tidak Obes IMT ≤ 25
5.	Kebiasaan merokok	Merokok	Tidak merokok
7.	Lama repetisi kerja	> 3 menit	≤ 3 menit

8.	Jumlah Repetisi Kerja	> 15 kali	≤ 15 Kali
9.	Pelatihan	Tidak	Ya
10.	Denyut Nadi Kerja	Berat > 125 denyut / menit	Tidak Berat ≤ 125 denyut / menit
11.	Tekanan darah	Tidak Normal > 140/ 90 mm Hg	Normal ≤ 140/ 90 mm Hg

3.9.2. Analisa Data

1) Analisa Univariat

Analisa univariat dilakukan untuk mengetahui gambaran distribusi frekuensi dan proporsi dari variabel dependen dan independen yang ada pada penelitian.

2) Analisa Bivariat

Analisa bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variable independen bebas dengan variable dependen. Uji statistik yang digunakan adalah uji chi square dengan rumus[28]:

$$x^2 = \frac{\sum(O - E)^2}{E}$$

Keterangan :

x^2 = Chi Square

O = Nilai observasi (pengamatan)

E = Nilai ekspektasi (harapan)

3.10. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di lapangan produksi gas milik PT Mubadala Petroleum yang berlokasi di daerah operasi kilang gas yang ada di Selat Makassar dengan nama anjungan yaitu Ruby Platform. Dipilihnya hanya 1 lapangan produksi gas sebagai tempat penelitian adalah disesuaikan dengan keterbatasan kemampuan yang dimiliki.

Penelitian dilakukan mulai 15 November 2015 sampai dengan 20 Januari 2016 atau selama 3 (tiga) bulan.

3.11. Penyajian Data

Data disajikan secara tekstular dan tabular, Interpretasi data dilakukan dengan bahan-bahan perpustakaan dan system SPSS. Tahapan penelitian untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan penelitian ini yaitu :

1) Menetapkan jumlah populasi serta memilih responden yang akan diteliti
2) Mengumpulkan data dengan cara wawancara dan pemeriksaan
3) Mengelola data secara elektrikal dan melakukan uji statistik yang sesuai
4) Dilakukan dengan analisa Univariat untuk mengetahui gambaran distribusi frekuensi dan analisa Bivariat untuk mengetahui hubungan antara variable bebas dengan variable independent
5) Menyajikan data dalam bentuk laporan penelitian.

3.12. Keterbatasan penelitian

Pada penelitian dengan menggunakan metode RULA tidak semua responden di ambil gambarnya . Peneliti hanya mengambil beberapa model pekerja saja, karena mayoritas responden melaksanakan pekerjaan sesuai model posisi tersebut serta karena adanya keterbatasan waktu dan biaya sehingga peneliti hanya memilih satu model kerja yang mayoritas dikerjakan responden dengan posisi yang sama.



INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

4.1. Karakteristik Demografi

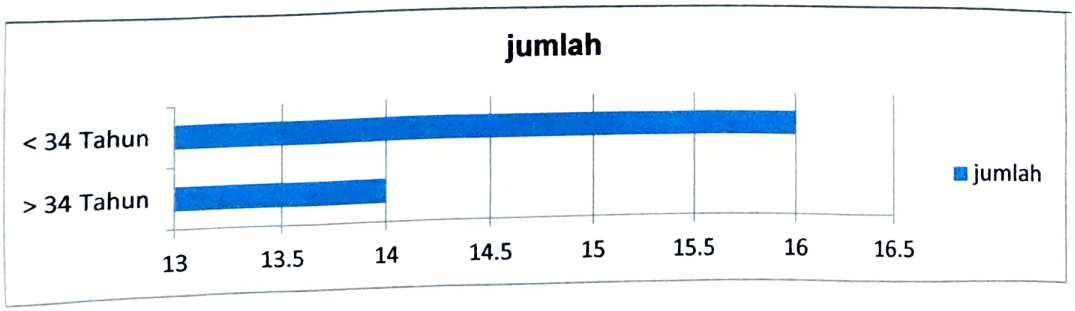
Karakteristik demografi yang diteliti meliputi umur, kebiasaan merokok, dan pendidikan,

4.1.1. Umur

Jumlah responden pekerja di produksi sebanyak 30 orang. Seluruh responden berumur rata-rata 34 tahun dengan umur termuda 28 tahun dan umur tertua 42 tahun. Responden yang berumur > 34 tahun sebanyak 14 orang (41,2%), sedangkan responden yang berumur ≤ 34 tahun sebanyak 16 orang (58,8%). Rata-rata umur para pekerja masih dalam usia produktif untuk bekerja. Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Gambaran Umur Responden

Umur	Jumlah	Persentase (%)
> 34 tahun	14	41,2
≤ 34 tahun	16	58,8
Jumlah Responden	30	100



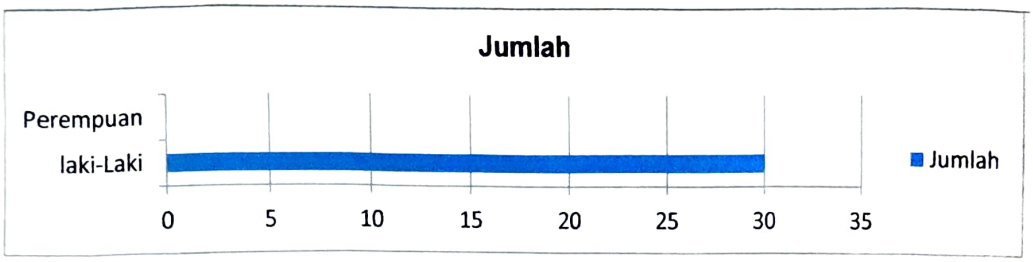
4.1.2. Jenis Kelamin

Seluruh responden sebanyak 30 orang berjenis kelamin laki-laki, tidak ditemukan responden yang berjenis kelamin perempuan. Seluruh pekerja yang ada di PT Mubadala Petroleum adalah berjenis kelamin laki-laki, maka dengan

ini populasi yang ada di lokasi kerja yaitu homogen.Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2. Gambaran Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Laki-Laki	30	100
Perempuan	0	0
Jumlah	30	100

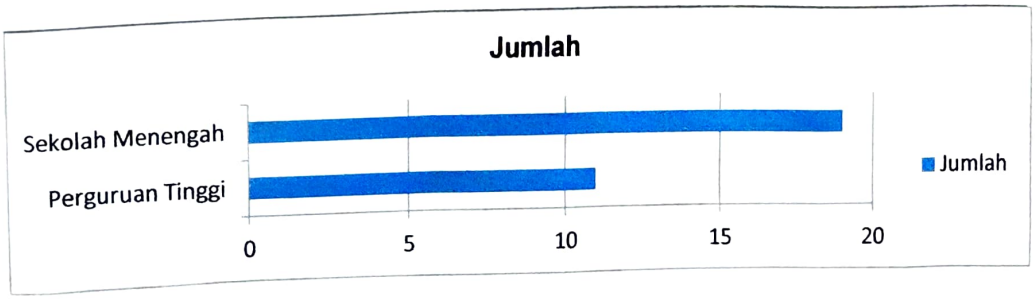


4.1.3. Pendidikan Responden

Pendidikan responden dengan lulusan perguruan tinggi sebanyak 11 orang (36,7%), dan responden yang memilki latar belakang sekolah menengah setingkat SMU sebanyak 19 orang (63,3%). Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Gambaran Pendidikan Responden

Pendidikan	Jumlah	Persentase (%)
Perguruan Tinggi	11	36.7
Sekolah Menengah	19	63.3
Jumlah	30	100



4.1.3.1 Gambaran Umur dengan Pendidikan

Tingkat pendidikan kelompok responden yang berumur > 34 tahun dengan pendidikan perguruan tinggi sebanyak 6 orang (20%) dan dengan pendidikan menengah sebanyak 7 orang (23,6%) sedangkan pada kelompok responden yang berumur ≤ 34 tahun dengan latar belakang pendidikan perguruan tinggi sebanyak 5 orang (16.4%) dengan pendidikan sekolah menengah sebanyak 12 orang (40%) . Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Gambaran Umur dengan Pendidikan

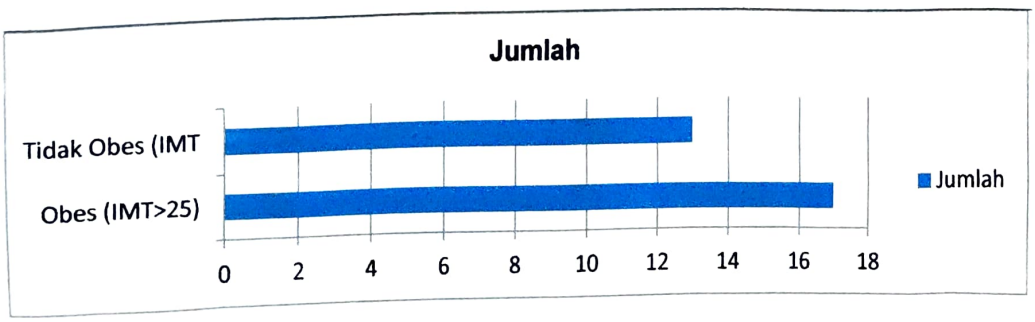
Umur	Pendidikan			
	Perguruan tinggi	Persentase (%)	Sekolah Menengah	Persentase (%)
> 34 tahun	6	20	7	23,6
≤ 34 tahun	5	16.4	12	40
Jumlah Responden	11	36.4	19	63.6

4.1.4. Status Gizi Responden

Dilihat dari status gizi, berdasarkan hasil pengukuran berat badan dengan tinggi badan sesuai formulasi indeks masa tubuh, didapatkan data 17 orang (56,7%) mengalami obesitas, dan sisanya 13 orang (43,3%) tidak mengalami obesitas. Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Gambaran Status Gizi Responden

Status Gizi	Jumlah	Persentase (%)
Obes (IMT> 25)	17	56,7
Tidak Obes (IMT≤ 25)	13	43,3
Jumlah	30	100



4.1.4.1. Gambaran Umur dengan Status Gizi

Hasil perhitungan status gizi berdasarkan indeks masa tubuh responden, pada kelompok usia ≤ 34 tahun terdapat 7 orang (50%) tidak mengalami obesitas dan 7 orang (50%) yaitu mengalami obesitas. Responden di kelompok umur > 34 tahun terdapat 6 orang (27.5%) yang tidak mengalami obesitas dan 10 orang (62.5%) yang mengalami obesitas. Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Gambaran Umur dengan Status Gizi

Umur * IMT Crosstabulation

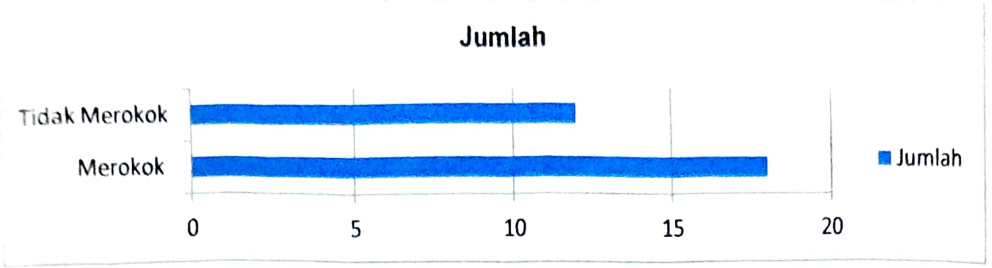
Umur			IMT		Total
			< 25	> 25	
Umur	<34	Count	7	7	14
		% within Umur	50%	50%	100.0%
	>34	Count	6	10	16
		% within Umur	27.5%	62.5%	100.0%
Total		Count	13	17	30
		% within Umur	43.3%	56.7%	100.0%

4.1.5. Kebiasaan Merokok

Dari hasil perhitungan responden sebanyak 30 orang (100%), pada responden yang memiliki kebiasaan merokok sebanyak 18 reponden (60%) dan yang tidak memiliki kebiasaan merokok sebanyak 12 responden (40%). Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. Gambaran Kebiasaan Merokok Responden

Kebiasaan Merokok	Jumlah	Persentase (%)
Merokok	18	60
Tidak Merokok	12	40
Jumlah	30	100



4.2. Karakteristik Okupasi

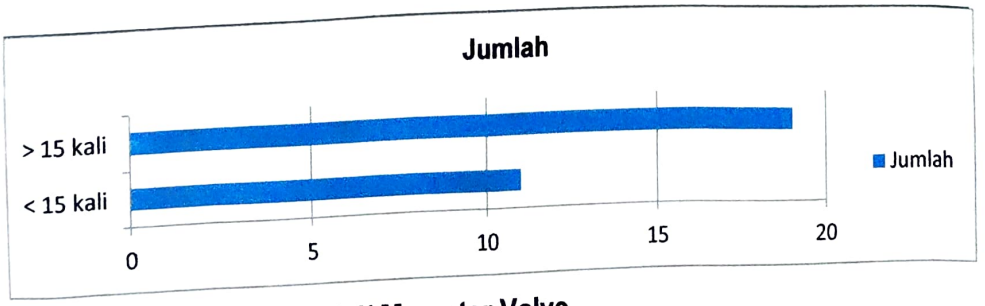
Karakteristik okupasi yang diteliti mencakup jumlah repetisi membuka valve, lama waktu membuka valve, pernah / tidaknya responden mengikuti pelatihan tentang *proses* membuka dan menutup valve, beban kerja yang diukur melalui denyut nadi dan tekanan darah dan posisi kerja

4.2.1. Jumlah repetisi/ Memutar Valve

Rata-rata responden mempunyai jumlah putaran dalam 1 menit sebanyak 15 kali, dan responden yang melakukan putaran dibawah 15 kali sebanyak 11 kali putaran (36.7%). Responden yang melakukan putaran valve diatas 15 kali sebanyak 19 responden (63.3%). Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9. Gambaran Jumlah Repitisi Responden

Jumlah Repetisi	Jumlah	Persentase (%)
<15 kali	11	36.7
>15 kali	19	63.3
Jumlah	30	100



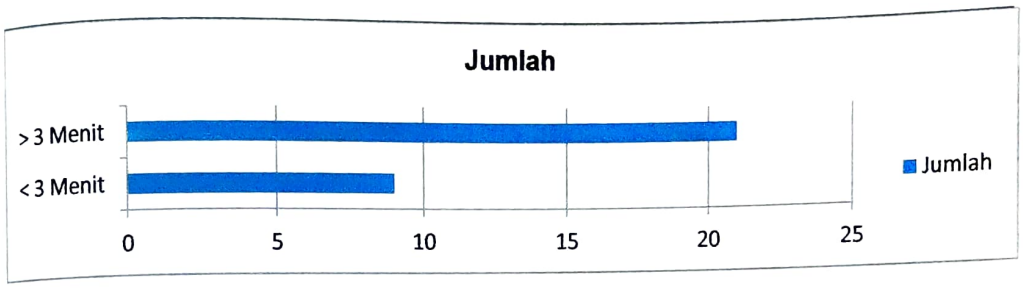
4.2.2. Lama waktu repetisi/ Memutar Valve

Rata-rata responden mempunyai jumlah putaran dalam 3 menit dalam 24 kali putaran sesuai jumlah putaran valve sampai membuka sempurna, dan

responden yang melakukan putaran dibawah 3 menit sebanyak 9 kali putaran (30%). Sedangkan responden yang melakukan putaran valve diatas 3 menit sebanyak 21 responden (70%). Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10. Gambaran Lama waktu repetisi Responden

Lama Repetisi	Jumlah	Persentase (%)
<3 Menit	9	30
>3 Menit	21	70
Jumlah	30	100

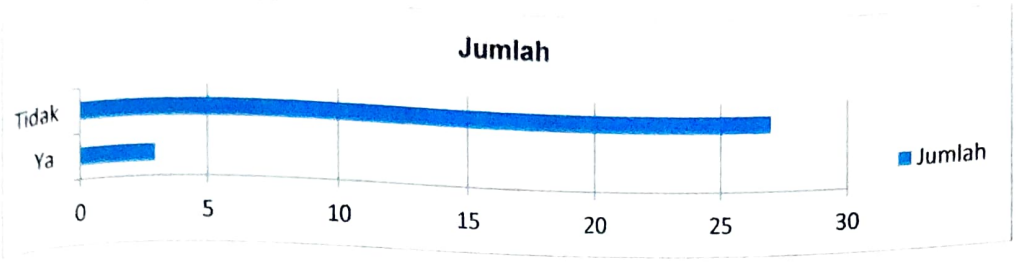


4.2.3. Pelatihan Kerja

Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa sebagian besar para pekerja belum malakukan training cara membuka dan menutup valve, yang belum mendapatkan training atau pelatihan sebanyak 27 responden (90%) dan yang sudah melalukukan atau medapatkan pelatihan sebanyak 3 responden (10%) training ini didapatkan pada perusahaan sebelumnya. Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10. Gambaran Pelatihan Kerja Responden

Training	Jumlah	Persentase (%)
Ya	3	10
Tidak	27	90
Jumlah	30	100



4.2.2.1. Gambaran waktu repetisi dengan Pelatihan Kerja

Untuk data responden yang memiliki waktu repitisi ≤ 3 menit namun tidak pernah pelatihan ada 6 orang (66.7%), dan responden yang mendapatkan pelatihan sebanyak 3 responden (33.3%). Untuk responden yang memiliki waktu repetisi >3 menit dan tidak mendapat pelatihan sebanyak 21 responden (100%). Dan tidak ada seorang pun yang mendapatkan pelatihan (0%). *dimana jika para pekerja tidak mendapatkan pelatihan, waktu untuk membuka valve akan lebih cepat dengan berarti pekerja tidak memperhatikan tehnik ergonomic dalam membuka dan menutup valve.* Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11. Gambaran Lama repetisi dengan Pelatihan Kerja

Waktu membuka valve * training membuka menutup valve Crosstabulation

Lama repetisi			Training membuka menutup valve		Total
			ya	tidak	
Waktu membuka valve	<3 menit	Count	3	6	9
		% within Waktu membuka valve	33.3%	66.7%	100.0%
	>3 Menit	Count	0	21	21
		% within Waktu membuka valve	.0%	100.0%	100.0%
Total		Count	3	27	30
		% within Waktu membuka valve	10.0%	90.0%	100.0%

4.2.2.2. Gambaran jumlah repetisi dengan Pelatihan Kerja

Untuk data responden yang memiliki jumlah repitisi ≤ 15 kali namun tidak pernah pelatihan ada 8 orang (72.7%), dan responden yang mendapatkan

pelatihan sebanyak 3 responden (27.3%). Untuk responden yang memiliki jumlah repetisi 15 kali dan tidak mendapat pelatihan sebanyak 19 responden (100%). Dan tidak ada seorang pun yang mendapatkan pelatihan (0%). *dimana jika para pekerja tidak mendapatkan pelatihan, jumlah repetisi untuk membuka valve cenderung akan lebih banyak dengan berarti pekerja tidak memperhatikan tehnik ergonomic dalam membuka dan menutup valve.* Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12. Gambaran jumlah repetisi dengan Pelatihan Kerja

Repetition per Minutes * training membuka menutup valve Crosstabulation

Jumlah Repetisi			Training membuka menutup valve		Total
			ya	tidak	
Repetition per Minutes	<15	Count	3	8	11
		% within Repetition per Minutes	27.3%	72.7%	100.0%
	>15	Count	0	19	19
		% within Repetition per Minutes	.0%	100.0%	100.0%
Total		Count	3	27	30
		% within Repetition per Minutes	10.0%	90.0%	100.0%

4.2.2.3. Gambaran jumlah repetisi dengan Waktu repetisi

Data responden yang memiliki jumlah repitisi ≤15 kali dalam waktu ≤3 menit sebanyak 2 responden (18.2%) dan yang >3 menit sebanyak 9 responden (81.8%), Sedangkan responden yang memiliki jumlah repetisi >15 kali dalam waktu ≤3 menit sebanyak 7 responden (36.8%) dan yang >3 menit sebanyak 12 responden (63.2%). *dimana jika para pekerja semakin cepat membuka valve dengan gerakan yang sama dan membutuhkan waktu yang lama (Lebih dari 3 menit), pekerjaan ini cenderung akan meningkatkan gejala gejala nyeri karena gangguan otot yang disebabkan karena gerakan berulang dengan waktu yang lama.* Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13. Gambaran jumlah repetisi dengan waktu repetisi

Repetition per Minutes * Waktu membuka valve Crosstabulation

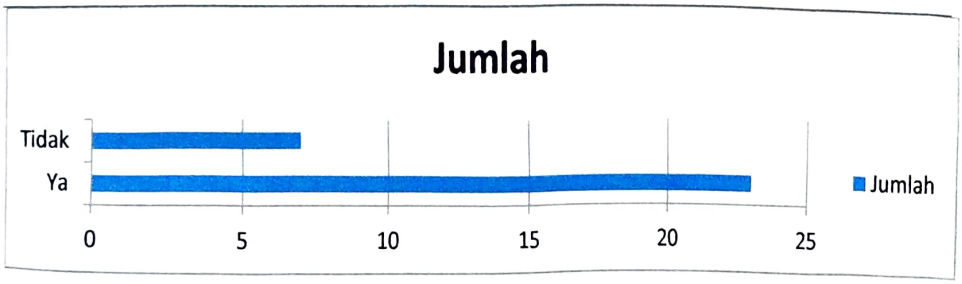
Waktu Repetisi			Waktu membuka valve		Total
			<3 menit	>3 Mneit	
Repetition per Minutes	<15	Count	2	9	11
		% within Repetition per Minutes	18.2%	81.8%	100.0%
	>15	Count	7	12	19
		% within Repetition per Minutes	36.8%	63.2%	100.0%
Total		Count	9	21	30
		% within Repetition per Minutes	30.0%	70.0%	100.0%

4.3. Keluhan *Musculoskeletal Disorders*

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi keluhan *Musculoskeletal disorders* didapatkan 23 orang responden (76,7%) merasakan keluhan *musculoskeletal disorders* sedangkan sisanya sebanyak 7 responden (23,3%) tidak mengalami keluhan *Musculoskeletal disorders*. Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14. Gambaran Keluhan *Musculoskeletal Disorders*

Keluhan MSDs	Jumlah	Persentase (%)
Ya	23	76.7
Tidak	7	23.3
Jumlah	30	100



4.3.1. Distribusi Keluhan *Musculoskeletal Disorders* Tiap Bagian Tubuh

Dari hasil pengukuran keluhan MSDs ditemukan sebanyak 23 orang responden (76,7%) mempunyai keluhan MSDs dan sebanyak 7 responden (23,3%) tidak mempunyai keluhan MSDs. Berdasarkan hasil kuesioner NIOSH *Nordic Body Map* (NBM). Diperoleh bagian tubuh responden yang paling banyak mengalami keluhan nyeri otot adalah pada bagian bahu sebanyak 7 responden (23,3%), Untuk keluhan nyeri terbanyak berikutnya adalah keluhan pada area punggung atas yang di derita 7 responden (23,3%).. Selanjutnya responden yang mengalami keluhan pada area punggung bawah sebanyak 6 orang (20%), pada area pergelangan tangan sebanyak 3 orang (10%) .sedangkan pada area siku, paha, lutut, dan pergelangan kaki tidak dirasakan keluhan oleh responden..

Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.15. Distribusi Keluhan MSDs Tiap Bagian Tubuh

No	Identitas	Jumlah	Persentase (%)
1.	Keluhan pada leher		
	• Nyeri	0	0
	• Tidak Nyeri	30	100.0
		30	100,0
2.	Keluhan pada bahu		
	• Nyeri	7	23.3
	• Tidak Nyeri	23	76.7
		30	100,0
3.	Keluhan pada siku		
	• Nyeri	0	0
	• Tidak Nyeri	30	100.0
		30	100,0
4.	Keluhan pada punggung atas		
	• Nyeri	7	23,3
	• Tidak Nyeri	23	76,7
		30	100,0
5.	Keluhan punggung bawah		

	• Nyeri • Tidak Nyeri	6 24 30	20.0 80.0 100,0
6.	Keluhan pada tangan / pergelangan tangan • Nyeri • Tidak Nyeri	 3 27 30	 10.0 90.0 100,0
7	Keluhan pada paha/ betis • Nyeri • Tidak Nyeri	 0 30 30	 0 100.0 100,0
8	Keluhan lutut • Nyeri • Tidak Nyeri	 0 30 30	 0 100.0 100,0
9	Keluhan pergelangan kaki • Nyeri • Tidak Nyeri	 0 30 30	 0 100.0 100,0

4.4. Hubungan Karakteristik Demografi dengan Keluhan MSDs

Karakteristik demografi yang dilakukan perhitungan statistik meliputi umur, pendidikan, dan kebiasaan merokok. Sedangkan untuk variabel jenis kelamin tidak dilakukan perhitungan statistik karena semua responden berjenis kelamin laki-laki.

4.4.1. Umur

Dari hasil uji statistik mencatat bahwa nilai p (0.078), karena nilai p> 0,05 maka H0 diterima yang artinya menunjukan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara umur dengan keluhan MSDs , Hal ini dikarenakan keluhan MSDs tidak hanya di derita oleh karyawan pada usia > 34 tahun, akan tetapi keluhan MSDs juga di rasakan oleh karyawan berusia ≤34 tahun yaitu

sebanyak 14 responden dari 16 responden dengan usia ≤34 tahun. Dalam hal ini faktor kebiasaan dan stamina tubuh mempengaruhi pekerjaan ini dimana usia tua dapat melakukan pekejaan ini tanpa ada keluhan MSDs yaitu sebanyak 7 orang

Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.16.

Tabel 4.16. Hubungan Umur dengan Keluhan MSDs

Umur * Keluhan MSDs Crosstabulation

			Keluhan MSDs		Total	P Value
			Ya	Tidak		
Umur	<34	Count	14	2	16	0.078
		% within Umur	87.5%	12.5%	100.0%	
	>34	Count	9	5	14	
		% within Umur	64.3%	35.7%	100.0%	
Total		Count	23	7	30	
		% within Umur	76.7%	23.3%	100.0%	

4.4.2. Pendidikan

Berdasarkan perhitungan dari hasil uji statistik diperoleh P (0,084) dimana nilai p>0,05 maka H0 ditolak artinya tidak ada hubungan yang bermakna antara pendidikan dengan keluhan MSDs, dari data di peroleh bahwa responden dengan perguruan tinggi sebanyak 9 orang dari 30 orang mengalami keluhan MSDs. *Hal ini menggambarkan bahwa pendidikan tinggi tidak mempengaruhi terhadap keluhan MSDs pada pekerjaan ini, Pekerja dengan pendidikan tinggi belum tentu bisa melakukan pekerjaan dengan membuka dan menutup valve degan benar.* Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17. Hubungan Pendidikan dengan Keluhan MSDs

Pendidikan			Keluhan MSDs		Total	P Value
			Ya	Tidak		
Pendidikan	Perguruan tinggi	Count	9	2	11	0.084
		% within Pendidikan	81.8%	18.2%	100.0%	

	Sekolah menengah	Count	14	5	19
		% within Pendidikan	73.7%	26.3%	100.0%
Total		Count	23	7	30
		% within Pendidikan	76.7%	23.3%	100.0%

4.4.4. Status Gizi

Hasil uji statistik mencatat nilai P (0.072) dimana p>0,05, maka H0 diterima. Artinya tidak ada hubungan yang bermakna antara status gizi dan keluhan MSDs. Adapun yang menyebabkan tidak ada hubungan yang bermakna antara status gizi dengan keluhan MSDs karena responden yang mengalami keluhan MSDs sebanyak 9 orang di derita oleh karyawan dengan IMT ≤ 25 , *hal ini dikarenakan bahwa faktor penyebab MSDs tidak hanya semata-mata karena faktor status gizi karena orang dengan tubuh kecil tetapi mempunyai masa otot yang baik dapat melakukan pekerjaan ini dengan tidak merasakan keluhan MSDs.* Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.18.

Tabel 4.18. Hubungan Status Gizi dengan Keluhan MSDs

IMT * Keluhan MSDs Crosstabulation

			Keluhan MSDs			
			Ya	Tidak	Total	P value
IMT	> 25	Count	14	3	17	
		% within IMT	82.4%	17.6%	100.0%	0.072
	< 25	Count	9	4	13	
		% within IMT	69.3%	30.7%	100.0%	
Total		Count	23	7	30	
		% within IMT	76.7%	23.3%	100.0%	

4.4.5. Kebiasaan Merokok

Hasil uji statistik mencatat nilai P (0.061) dimana P>0.05, maka H0 diterima. Artinya tidak ada hubungan yang bermakna antara kebiasaan merokok dan keluhan MSDs. Adapun yang menyebabkan tidak ada hubungan yang bermakna antara kebiasaan merokok dengan keluhan MSDs karena

responden yang mengalami keluhan MSDs sebanyak 10 orang di derita oleh karyawan yang tidak merokok. Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.19.

Tabel 4.19. Hubungan Kebiasaan merokok dengan Keluhan MSDs

Kebiasaan merokok * Keluhan MSDs Crosstabulation

			Keluhan MSDs		Total	P Value
			Ya	Tidak		
Kebiasaan merokok	Tidak merokok	Count	10	2	12	0.061
		% within Kebiasaan merokok	83.3%	16.7%	100.0%	
	Merokok	Count	13	5	18	
		% within Kebiasaan merokok	72.2%	27.8%	100.0%	
Total		Count	23	7	30	
		% within Kebiasaan merokok	76.7%	23.3%	100.0%	

4.5. Hubungan Karakteristik Okupasi dengan Keluhan MSDs

4.5.1. Jumlah repetisi Kerja

Hasil uji statistik mencatat nilai P (0.02) dimana P<0,05, artinya ada hubungan yang bermakna antara Jumlah repetisi dengan keluhan MSDs. *Semakin banyak pekerja melakukan memutar valve semakin besar terjadinya keluhan MSDs menyebabkan terjadinya kejenuhan pada tahanan otot dan tulang secara fisik dan psikis.* Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.20.

Tabel 4.20. Hubungan Jumlah repetisi Kerja dengan Keluhan MSDs

		Keluhan MSDs		Total	P Value
		Ya	Tidak		
Repetition per Minutes	<15 Count	10	1	11	0.02
	% within Repetition per Minutes	90.9%	9.1%	100.0%	

	>15	Count	13	6	19
		% within Repetition per Minutes	68.4%	31.6%	100.0%
Total		Count	23	7	30
		% within Repetition per Minutes	76.7%	23.3%	100.0%

4.5.2. Lama repetisi Kerja

Hasil uji statistik mencatat nilai P (0.03) P< 0.05, artinya ada hubungan yang bermakna antara Lama repetisi dengan keluhan MSDs. *Semakin lama melakukan pekerjaan memutar valve semakin besar terjadinya keluhan MSDs menyebabkan terjadinya kejenuhan pada tahanan otot dan tulang yang terus bekerja secara fisik.* Rincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4.21. Hubungan Lama repetisi Kerja dengan Keluhan MSDs

			Keluhan MSDs			
			Ya	Tidak	Total	P Value
Waktu membuka valve	<3 menit	Count	5	4	9	0.03
		% within Waktu membuka valve	55.6%	44.4%	100.0%	
	>3 Mneit	Count	18	3	21	
		% within Waktu membuka valve	85.7%	14.3%	100.0%	
Total		Count	23	7	30	
		% within Waktu membuka valve	76.7%	23.3%	100.0%	

4.5.2. Pelatihan

Hasil uji statistik mencatat nilai P (0.01) diman P<0,05 Maka H0 ditolak artinya ada hubungan yang bermakna antara pelatihan dengan keluhan MSDs, artinya ada hubungan yang bermakna antara pelatihan kerja dengan keluhan MSDs. Dari 27 Responden yang tidak atau belum mendapatkan pelatihan kerja, sebanyak 20 orang mempunyai keluhan muskuloskeletal disorders.

Menunjukan bahwa karyawan yang tidak mendapatkan pelatihan memiliki kecenderungan lebih besar mengalami keluhan MSDs daripada kelompok yang mendapatkan pelatihan. Rincian selengkapanya dapat dilihat pada tabel 4.22.

Tabel 4.22. Hubungan Pelatihan Kerja dengan Keluhan MSDs

training membuka menutup valve * Keluhan MSDs Crosstabulation

			Keluhan MSDs			
			Ya	Tidak	Total	P value
training membuka menutup valve	Ya	Count	3	0	3	0.01
		% within training membuka menutup valve	100.0%	.0%	100.0%	
	tidak	Count	20	7	27	
		% within training membuka menutup valve	74.1%	25.9%	100.0%	
Total		Count	23	7	30	
		% within training membuka menutup valve	76.7%	23.3%	100.0%	

Dari hasil uji statistik ditemukan sebanyak 3 variabel bebas yang mempunyai nilai p < 0,05, dengan perincian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.23.

Tabel 4.23. Variabel hubungan bermakna dengan keluhan MSDs

No	*Variabel Bebas*	*P value*
1	Lama	0.02.
2	Lama Kerja	0.03
3	Pelatihan Kerja	0.01



INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, diketahui bahwa dari hasil penelitian tentang pengaruh keluhan msds terhadap jumlah dan lama repetisi pada pekerja di Ruby Platform PT Mubadala Petroleum , dapat di simpulkan bahwa:

1) Menjawab pertanyaan penelitian bahwa karakteristik demografi ada kaitannya dengan keluhan Muskuloskeletal disorders, maka dapat di simpulkan sebagai berikut:
   (1) Umur tidak ada kaitannya dengan keluhan Musculoskeletal disorders, karena didapatkan nilai p > 0,05, menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna.
   (2) Pendidikan tidak ada kaitannya dengan keluhan Musculoskeletal disorders, karena didapatkan p>0,05, menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna
   (3) Status gizi tidak ada kaitannya dengan keluhan Musculoskeletal disorders, karena didapatkan nilai p > 0,05, menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna
   (4) Kebiasaan merokok tidak ada kaitannya dengan keluhan Musculoskeletal disorders, karena didapatkan nilai p > 0,05, menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna

   Sehingga, dari pertanyaan penelitian 1, semua variable tidak ada kaitannya dengan keluhan Musculoskeletal disorders.
2) Menjawab pertanyaan penelitian kedua, bahwa karakteristik okupasi ada kaitannya dengan keluhan Musculoskeletal disorders, maka dapat disimpulkan bahwa:
   (1) Jumlah repetisi kerja ada kaitannya dengan keluhan Musculoskeletal disorders, karena didapatkan p<0,05,

menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara jumlah repetisi kerja dengan keluhan musculoskeletal

(2) Lama waktu repetisi kerja ada kaitannya dengan keluhan Musculoskeletal disorders, karena didapatkan nilai p<0,05, menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara Lama Waktu repetisi dengan keluhan musculoskeletal.

(3) Pelatihan kerja ada kaitannya dengan keluhan Musculoskeletal disorders, karena didapatkan nilai p<0,05, menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara pelatihan kerja dengan keluhan musculoskeletal.

Sehingga, dari pertanyaan penelitian 2, disimpulkan bahwa 3 variabel yaitu jumlah repitisi kerja, Lama repetisi dan pelatihan ada kaitannya dengan keluhan Musculoskeletal disorders.

3) Menjawab pertanyaan penelitian ketiga, bahwa posisi kerja berhubungan dengan keluhan MSDS, hal ini dapat diterangkan dari adanya hubungan bermakna dari jumlah repetisi kerja, Lama repetisi kerja dan pelatihan kerja. Kondisi ini diperkuat dengan perhitungan posisi kerja dengan metode RULA yang memberikan hasil nilai 6 dan 7 pada pekerjaan membuka valve dengan resiko sedang dan berat, diperlukan investigasi serta perubahan tindakan sesegera mungkin.

4) Menjawab pertanyaan penelitian ke empat, bahwa: bagian tubuh yang mengalami keluhan muskuloskeletal disorders ditemukan paling banyak pada bahu (46,7%), Punggung atas (26.7%), Punggung bawah (20%), pergelangan tangan (10%).

5.2 Keterbatasan penelitian

Pada penelitian dengan menggunakan metode RULA tidak semua responden di ambil gambarnya . Peneliti hanya mengambil beberapa model pekerja saja, karena mayoritas responden melaksanakan

pekerjaan sesuai model posisi tersebut serta karena adanya keterbatasan waktu dan biaya sehingga peneliti hanya memilih satu model kerja yang mayoritas dikerjakan responden dengan posisi yang sama.

5.3 Saran

Dari hasil penelitian ini, ada beberapa saran yang dapat menjadi masukan pada kegiatan membuka dan menutup valve di produksi gas di PT Mubadala Petroleum ini, antara lain adalah:

1. Dari hasil penelitian ditemukan bahwa belum ada prosedur yang jelas mengenai cara membuka dan menutup valve di lingkungan kerja PT Mubadala Petroleum untuk mengurangi cidera pada musculoskeletal, sehingga manajemen perlu untuk membuat prosedur yang beracuan pada pengukuran RULA
2. Dari hasil pengukuran frequensi dan waktu dari pengulangan kerja atau repitisi didapat bahwa ada hubungan antara repitisi dengan keluhan musculoskeletal, saran dari penulis adalah melakukan exercise atau olah raga untuk meningkatkan daya tahan otot agar dapat meningkatkan jumlah repitisi saat membuka atau menutup valve tanpa mengalami keluhan musculoskeletal.
3. Memberikan training yang spesifik bagaimana cara melakukan pekerjaan membuka dan menutup valve dengan cara yang baik dan benar sesuai ergonomi.
4. Manajemen perlu melakukan pemeriksaan atau penilain postur kerja para operator menggunakan teknik pengukuran RULA Secara berkala dengan waktu 2-3 kali selama setahun..
5. Dilakukan penilaian dan memodifikasi alat untuk menyesuaikan dengan postur tubuh seperti memberikan alat bantu seperti mini platform.



INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

DAFTAR PUSTAKA

1. Endang Bukhori. 2009. *Hubungan Faktor Resiko Pekerjaan dengan terjadinya musculoskeletal Disorder (MSDs) Pada Tukang Angkut Penambang Emas dikecamatan Cilograng Kabupaten Lebak, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2010*
2. Bridger, Robert S. 2003. *Introduction to Ergonomics 2nd*. UK: Taylor and Francis.
3. Budiono, Sugeng, AM., dkk. 2005. *Bunga Rampai Hiperkes dan KK*. Semarang: BP UNDIP
4. Bukhori, E. 2010. *Hubungan Faktor Resiko Pekerjaan Dengan Terjadinya Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Tukang Angkut Beban Penambang Emas di Kecamatan Cilograng Kabupaten Lebak*. Skripsi. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah.
5. National institute of safety and Health (NIOSH), 1997, Musculoskeletal disorder and work place factor, CDC (Centre of Disease Control)
6. Occupational Safety and Health Administration (OSHA), 2013, Prevention of Musculoskeletal injury in processing
7. Kroemer.K.H.E, Kroemer H.B & Kroemer K.E, 2001, Ergonomic how to design for easy and efficiency, Germany
8. McAtamney, Lynn and Corlett, E Nigel, (April 1993), *RULA: A Survey Method for Investigation of Work-related Upper Limb Dissorders*. Applied Ergonomics, http://www.rula.co.uk/rulasheet.pdf
9. Allsteel, 2006, Ergonomic and design a reference guide, web: http://www.allsteel.com./ergo.
10. Mark A, frend and James P Kohn, 2007, four edition, Fundamental of Occupational safety and Health, United Kingdom
11. Sama'mur dan soedirman 2014, kesehatan kerja dalam perspektif hyperkes dan keselamatan kerja.
12. Suma'mur PK. 2009. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*.

Jakarta: CV. Haji Massagung.

13. Tarwaka. Solichul HA. Bakri,dan Lirik Sudiajeng. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: Uniba Press.

14. Tarwaka. 2011. *Ergonomi Industri*. Surakarta: Harapan Press.

15. Nurmianto, Eko. 2003. *Ergonomic Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: institut teknologi sepuluh november.

16. Nurmianto, Eko. 2008. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasi*, Ed.1. Surabaya: Guna Widya.

17. Notoatmodjo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta

18. Priyanto. 2012. *Belajar Cepat Olah Data Statistik Dengan SPSS*. Yogyakarta: Cv Andi Offest.

19. Rahardjo H. 2009. *Risiko Ergonomi dan Keluhan Musculosceletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Panen Kelapa Sawit.* Prosiding Seminar Nasional Ergonomi IX c TI-Undip. Available:http:// Staff UI.

20. Rahayu W, A. 2012. *Faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan musculoskeletal pada pekerja angkat angkut industri pemecah batu dikecamatan karangnongko kabupaten Klaten. Semarang: FKM UNDIP Online di http://ejournals1. Undip.ac.id/index.php/jkm*

21. Santoso, G. 2004. *Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan*. Cetakan I. Jakarta: Prestasi Pustaka.

LAMPIRAN

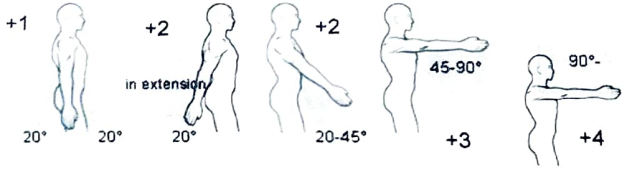
ERGONOMICS PLUS

RULA Employee Assessment Worksheet

Name: ..... Date: .....

A. Arm and Wrist Analysis

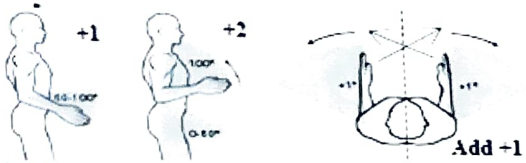
Step 1: Locate Upper Arm Position:



Step 1a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Upper Arm Score

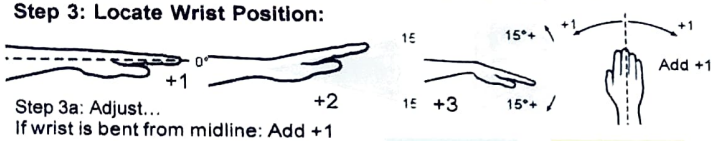
Step 2: Locate Lower Arm Position:



Lower Arm Score

Step 2a: Adjust...
If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:



Step 3a: Adjust...
If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:

If wrist is twisted in mid-range: +1
If wrist is at or near end of range: +2

Wrist Twist Score

Wrist Score

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:

Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Posture Score A

Step 6: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held>10 minutes),
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Muscle Use Score

Step 7: Add Force/Load Score

If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Force / Load Score

Step 8: Find Row in Table C

Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in **Table C**.

Wrist & Arm Score

Scores

Table A

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

Table C

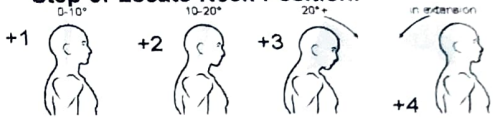
Wrist / Arm Score	Neck, Trunk, Leg Score 1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Scoring: (final score from Table C)
1-2 = acceptable posture
3-4 = further investigation, change may be needed
5-6 = further investigation, change soon
7 = investigate and implement change

RULA Score

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

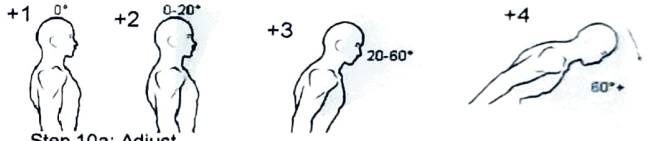
Step 9: Locate Neck Position:



Neck Score

Step 9a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:



Step 10a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Trunk Score

Step 11: Legs:

If legs and feet are supported: +1
If not: +2

Leg Score

Table B: Trunk Posture Score

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

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:

Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

Posture B Score

Step 13: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held>10 minutes),
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score

If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Force / Load Score

Step 15: Find Column in Table C

Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in **Table C**.

Neck, Trunk, Leg Score

PERSETUJUAN SESUDAH PENJELASAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : .....

Umur : .....

Pekerjaan : .....

setelah mendapat penjelasan dari pewawancara tentang tujuan/maksud penelitian yang akan dilaksanakan, manfaat serta risikonya, saya bersedia untuk berperan serta dalam penelitian yang akan dilaksanakan.

Sebagai bukti persetujuan untuk berperan serta dalam penelitian ini, maka saya menandatangani surat ini.

Demikian surat ini agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tanda tangan

.....

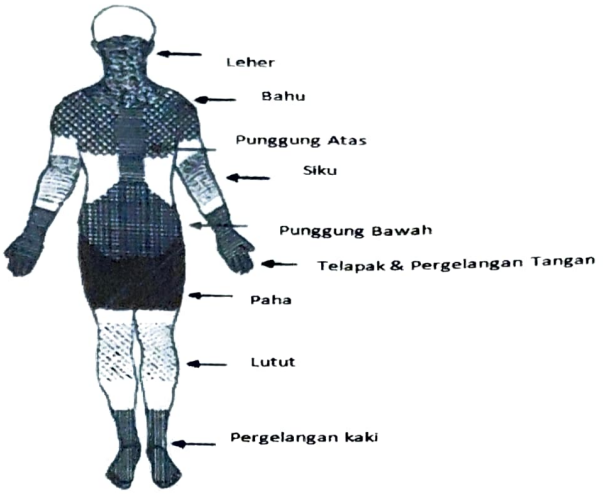
.....

DATA UMUM

Nomor Urut ☐☐☐

II. IDENTITAS RESPONDEN	
1. Nama	
2. Tanggal Lahir	
3. Jenis Kelamin	☐ Laki-laki ☐ Perempuan
4. Bagian/bidang	
5. Jabatan	
6. Lama kerja	.....tahun
7. Status kepegawaian	☐ Pegawai tetap ☐ Pegawai kontrak
8. Pendidikan terakhir	
9. Pernah mengalami kecelakaan	☐ Tidak ☐ Ya, tahun..... tahun..... tahun.....

III. IDENTITAS KESEHATAN RESPONDEN			
Kondisi tubuh			
1.1. Tinggi badan	Cm		
1.2. Berat badan	Kg		
1.3. Kidal	☐ Ya	☐ Tidak	
1.4. Denyut nadi	denyut/ menit		
1.5. Tekanan darah	mm/ Hg		
1.6. Merokok	☐ Ya	☐ Tidak	
Penyakit yang sedang diderita			
	Ya, sejak	Tidak	Keterangan
1.1. Asma			
1.2. Diabetes			
1.3. Hipertensi			
1.4. Jantung			
1.5. Stroke			
1.6. Penyakit paru kronis			
1.7. Telinga/sinus			
1.8. Tulang belakang/otot			
1.9. Tiroid			
1.10. Ginjal			
1.11. Gangguan tidur (*sleep apnea*)			
1.12. Gangguan pencernaan (tukak lambung, lainnya)			



1. Keluhan pada Organ Gerak

Untuk semua responden	Untuk responden yang mempunyai keluhan	
Apakah selama 12 bulan terakhir mempunyai keluhan (sakit/ nyeri/ tidak nyaman) pada :	Apakah selama 12 bulan terakhir keluhan tersebut telah menghambat Anda untuk beraktivitas secara normal?	Apakah keluhan tersebut mengganggu selama 7 hari terakhir?
Leher ☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya
Bahu ☐ Tidak ☐ Ya, bahu kanan ☐ Ya, bahu kiri ☐ Ya, Kedua	☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya
Siku ☐ Tidak ☐ Ya, siku kanan ☐ Ya, siku kiri ☐ Ya, Kedua	☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya
Punggung Atas ☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya
Punggung Bawah ☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya
Pergelangan tangan, tangan ☐ Tidak ☐ Ya, tangan kanan ☐ Ya, tangan kiri ☐ Ya, Kedua	☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya
Satu atau kedua paha/ betis ☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya
Satu atau kedua lutut ☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya
Satu atau kedua pergelangan kaki/ telapak kaki ☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya	☐ Tidak ☐ Ya

2. Keluhan pada Leher

1. Apakah anda mempunyai keluhan (sakit/ nyeri/ tidak nyaman) pada leher?
   ☐ Tidak (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ Ya (lanjutkan pada pertanyaan 2-5)
2. Apakah anda pernah mengalami cedera pada leher akibat kecelakaan?
   ☐ Tidak ☐ Ya
3. Berapa lama anda pernah memilki keluhan pada leher?
   ☐ 0 hari (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari, tetapi tidak terasa setiap hari
   ☐ setiap hari
4. Apakah anda pernah mengalami keluhan pada leher setiap saat dalam 7 hari terakhir?
   ☐ Tidak ☐ Ya
5. Berapa lama keluhan pada leher yang anda alami telah menyebabkan anda tidak dapat beraktivitas secara normal selama 12 bulan terakhir?
   ☐ 0 hari
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari

3. Keluhan pada Bahu

1. Apakah anda mempunyai keluhan (sakit/ nyeri/ tidak nyaman) pada bahu?
   ☐ Tidak (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ Ya (lanjutkan pada pertanyaan 2-5)
2. Apakah anda pernah mengalami cedera pada bahu akibat kecelakaan?
   ☐ Tidak ☐ Ya
3. Berapa lama anda pernah memilki keluhan pada bahu?
   ☐ 0 hari (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari, tetapi tidak terasa setiap hari
   ☐ setiap hari
4. Apakah anda pernah mengalami keluhan pada bahu setiap saat dalam 7 hari terakhir?
   ☐ Tidak ☐ Ya
5. Berapa lama keluhan pada bahu yang anda alami telah menyebabkan anda tidak dapat beraktivitas secara normal selama 12 bulan terakhir?
   ☐ 0 hari
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari

4. Keluhan pada Siku

1. Apakah anda mempunyai keluhan (sakit/ nyeri/ tidak nyaman) pada siku?
   ☐ Tidak (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ Ya (lanjutkan pada pertanyaan 2-5)
2. Apakah anda pernah mengalami cedera pada siku akibat kecelakaan?
   ☐ Tidak ☐ Ya

3. Berapa lama anda pernah memilki keluhan pada siku?
   ☐ 0 hari (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari, tetapi tidak terasa setiap hari
   ☐ setiap hari
4. Apakah anda pernah mengalami keluhan pada siku setiap saat dalam 7 hari terakhir?
   ☐ Tidak ☐ Ya
5. Berapa lama keluhan pada siku yang anda alami telah menyebabkan anda tidak dapat beraktivitas secara normal selama 12 bulan terakhir?
   ☐ 0 hari
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari

5. Keluhan pada Punggung Atas

1. Apakah anda mempunyai keluhan (sakit/ nyeri/ tidak nyaman) pada punggung atas?
   ☐ Tidak (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ Ya (lanjutkan pada pertanyaan 2-5)
2. Apakah anda pernah mengalami cedera pada punggung atas akibat kecelakaan?
   ☐ Tidak ☐ Ya
3. Berapa lama anda pernah memilki keluhan pada punggung atas?
   ☐ 0 hari (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari, tetapi tidak terasa setiap hari
   ☐ setiap hari
4. Apakah anda pernah mengalami keluhan pada punggung atas setiap saat dalam 7 hari terakhir?
   ☐ Tidak ☐ Ya
5. Berapa lama keluhan pada punggung atas yang anda alami telah menyebabkan anda tidak dapat beraktivitas secara normal selama 12 bulan terakhir?
   ☐ 0 hari
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari

6. Keluhan pada Punggung bawah

1. Apakah anda mempunyai keluhan (sakit/ nyeri/ tidak nyaman) pada punggung bawah?
   ☐ Tidak (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ Ya (lanjutkan pada pertanyaan 2-5)
2. Apakah anda pernah mengalami cedera pada punggung bawah akibat kecelakaan?
   ☐ Tidak ☐ Ya
3. Berapa lama anda pernah memilki keluhan pada punggung bawah?
   ☐ 0 hari (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari, tetapi tidak terasa setiap hari
   ☐ setiap hari
4. Apakah anda pernah mengalami keluhan pada punggung bawah setiap saat dalam 7 hari terakhir?
   ☐ Tidak ☐ Ya

5. Berapa lama keluhan pada punggung bawah yang anda alami telah menyebabkan anda tidak dapat beraktivitas secara normal selama 12 bulan terakhir?
   ☐ 0 hari
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari

7. Keluhan pada Pergelangan Tangan / Tangan

1. Apakah anda mempunyai keluhan (sakit/ nyeri/ tidak nyaman) pada pergelangan tangan / tangan?
   ☐ Tidak (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ Ya (lanjutkan pada pertanyaan 2-5)
2. Apakah anda pernah mengalami cedera pada pergelangan tangan / tangan akibat kecelakaan?
   ☐ Tidak ☐ Ya
3. Berapa lama anda pernah memilki keluhan pada pergelangan tangan / tangan?
   ☐ 0 hari (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari, tetapi tidak terasa setiap hari
   ☐ setiap hari
4. Apakah anda pernah mengalami keluhan pada pergelangan tangan / tangan setiap saat dalam 7 hari terakhir?
   ☐ Tidak ☐ Ya
5. Berapa lama keluhan pada pergelangan tangan / tangan yang anda alami telah menyebabkan anda tidak dapat beraktivitas secara normal selama 12 bulan terakhir?
   ☐ 0 hari
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari

8. Keluhan pada Paha/ Betis

1. Apakah anda mempunyai keluhan (sakit/ nyeri/ tidak nyaman) pada paha/ betis?
   ☐ Tidak (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ Ya (lanjutkan pada pertanyaan 2-5)
2. Apakah anda pernah mengalami cedera pada paha akibat kecelakaan?
   ☐ Tidak ☐ Ya
3. Berapa lama anda pernah memilki keluhan pada paha/ betis?
   ☐ 0 hari (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari, tetapi tidak terasa setiap hari
   ☐ setiap hari
4. Apakah anda pernah mengalami keluhan pada paha/ betis setiap saat dalam 7 hari terakhir?
   ☐ Tidak ☐ Ya
5. Berapa lama keluhan pada paha/ betis yang anda alami telah menyebabkan anda tidak dapat beraktivitas secara normal selama 12 bulan terakhir?
   ☐ 0 hari
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari

9. Keluhan pada Lutut

1. Apakah anda mempunyai keluhan (sakit/ nyeri/ tidak nyaman) pada lutut?
   ☐ Tidak (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ Ya (lanjutkan pada pertanyaan 2-5)
2. Apakah anda pernah mengalami cedera pada lutut akibat kecelakaan?
   ☐ Tidak ☐ Ya
3. Berapa lama anda pernah memilki keluhan pada lutut?
   ☐ 0 hari (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari, tetapi tidak terasa setiap hari
   ☐ setiap hari
4. Apakah anda pernah mengalami keluhan pada lutut setiap saat dalam 7 hari terakhir?
   ☐ Tidak ☐ Ya
5. Berapa lama keluhan pada lutut yang anda alami telah menyebabkan anda tidak dapat beraktivitas secara normal selama 12 bulan terakhir?
   ☐ 0 hari
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari

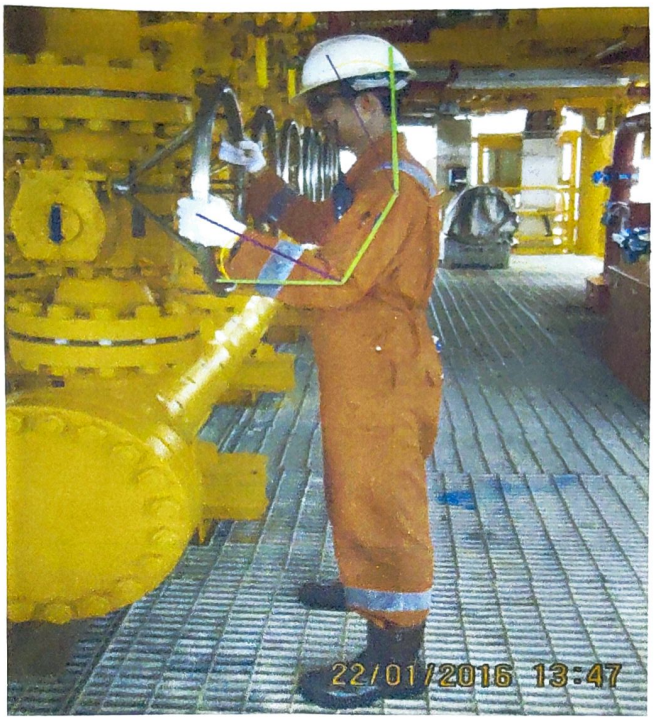
10. Keluhan pada Pergelangan Kaki

1. Apakah anda mempunyai keluhan (sakit/ nyeri/ tidak nyaman) pada pergelangan kaki?
   ☐ Tidak (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ Ya (lanjutkan pada pertanyaan 2-5)
2. Apakah anda pernah mengalami cedera pada pergelangan kaki akibat kecelakaan?
   ☐ Tidak ☐ Ya
3. Berapa lama anda pernah memilki keluhan pada pergelangan kaki?
   ☐ 0 hari (berhenti, tidak perlu melanjutkan pertanyaan berikutnya)
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari, tetapi tidak terasa setiap hari
   ☐ setiap hari
4. Apakah anda pernah mengalami keluhan pada pergelangan kaki setiap saat dalam 7 hari terakhir?
   ☐ Tidak ☐ Ya
5. Berapa lama keluhan pada pergelangan kaki yang anda alami telah menyebabkan anda tidak dapat beraktivitas secara normal selama 12 bulan terakhir?
   ☐ 0 hari
   ☐ 1 – 7 hari
   ☐ 8 – 30 hari
   ☐ > 30 hari

TABEL REPITASI

No	Nama	Lama Waktu memutar Valve	Frequency putaran valve

Lampiran pengukruran Postur Kerja Mr. E



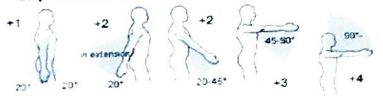
ERGONOMICS PLUS

RULA Employee Assessment Worksheet

Name: Mr. X Date: 22/01/16.

A. Arm and Wrist Analysis

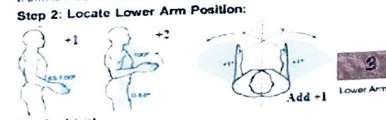
Step 1: Locate Upper Arm Position:



Step 1a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

3 — Upper Arm Score

Step 2: Locate Lower Arm Position:



3 — Lower Arm Score

Step 2a: Adjust...
If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:



Step 3a: Adjust...
If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:
If wrist is twisted in mid-range: +1
If wrist is at or near end of range: +2

1 — Wrist Twist Score

2 — Wrist Score

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

4 — Posture Score A

Step 6: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held>10 minutes)
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

1 — Muscle Use Score

Step 7: Add Force/Load Score
If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

2 — Force / Load Score

Step 8: Find Row in Table C
Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in **Table C**

7 — Wrist & Arm Score

Scores

Table A

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

Table C

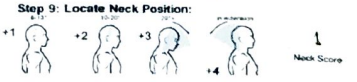
Wrist / Arm Score	Neck, Trunk, Leg Score 1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Scoring: (final score from Table C)
1-2 = acceptable posture
3-4 = further investigation, change may be needed
5-6 = further investigation, change soon
7 = investigate and implement change

6 — RULA Score

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:



1 — Neck Score

Step 9a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:



Step 10a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

1 — Trunk Score

Step 11: Legs:
If legs and feet are supported: +1
If not: +2

1 — Leg Score

Table B: Trunk Posture Score

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

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:
Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

1 — Posture B Score

Step 13: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held>10 minutes)
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

1 — Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score
If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

2 — Force / Load Score

Step 15: Find Column in Table C
Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in **Table C**

4 — Neck, Trunk, Leg Score

Lampiran Pengukuran Postur Kerja Mr. R



ERGONOMICS PLUS

RULA Employee Assessment Worksheet

Name: Mr. R Date: 22/9/16

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

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

Upper Arm Score: 4

Step 2: Locate Lower Arm Position:

Step 2a: Adjust
If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Lower Arm Score: 3

Step 3: Locate Wrist Position:

Step 3a: Adjust
If wrist is bent from midline: Add +1

Wrist Twist Score: 1

Wrist Score: 1

Step 4: Wrist Twist:
If wrist is twisted in mid-range: +1
If wrist is at or near end of range: +2

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Posture Score A: 4

Step 6: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held>10 minutes):
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Muscle Use Score: 1

Step 7: Add Force/Load Score
If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Force/Load Score: 2

Step 8: Find Row in Table C
Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C

Wrist & Arm Score: 7

Scores

Table A

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

Table C

Wrist / Arm Score	Neck, Trunk, Leg Score 1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Scoring: (final score from Table C)
1-2 = acceptable posture
3-4 = further investigation, change may be needed
5-6 = further investigation, change soon
7 = investigate and implement change

RULA Score: 7

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

Neck Score: 2

Step 9a: Adjust
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:

Step 10a: Adjust
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Trunk Score: 2

Step 11: Legs:
If legs and feet are supported: +1
If not: +2

Leg Score: 1

Table B Trunk Posture Score

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

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:
Using values from steps 9-11 above locate score in Table B

Posture B Score: 2

Step 13: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held>10 minutes):
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Muscle Use Score: 1

Step 14: Add Force/Load Score
If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Force/Load Score: 2

Step 15: Find Column in Table C
Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C

Neck, Trunk, Leg Score: 5