

LAPORAN TUGAS AKHIR

**DESKRIPSI MUSCULOSKELETAL (MSDs) PEKERJA DI LINE
PROPELLER SHAFT DAN LINE REAR AXLE PADA AREA
UNBOXING PLANT 1 PT. INTI GANDA PERDANA
KELAPA GADING JAKARTA UTARA**



**Novie Ella Suryana Putri
R.0009072**

**PROGRAM DIPLOMA III HIPERKES DAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET
Surakarta
20112**

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**Tugas Akhir dengan judul : Deskripsi Musculoskeletal (MSDs) Pekerja di Line
Propeller Shaft dan Rear Axle pada Area Unboxing Plant I
PT Inti Ganda Perdana (Astra Group) Kelapa Gading
Jakarta Utara**

Novie Ella Suryana Putri, NIM : R.0009072, Tahun : 2012

Telah diuji dan sudah disahkan dihadapan **Tim Penguji Tugas Akhir**
Program D.III Hiperkes Dan Keselamatan Kerja
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret

Pada Hari.....Tanggal. **29 JUN 2012**

Pembimbing I

Sumardiyono, SKM, M.Kes.
NIP. 19650706 198803 1 002



Pembimbing II

Tutug Bolet Atmojo, SKM



Penguji

Ipop Sjarifah, Dra.,M.Si
NIP. 19560328 198503 2 001



Surakarta, **12 JUL 2012**

Tim Tugas Akhir


Cr. Siti Utari, Dra., M.Kes
NIP. 19540505 198503 2 001

Ketua Prodi
D.III Hiperkes & KK

Sumardiyono, SKM, M.Kes
NIP. 19650706 198803 1 002

ABSTRACT**A DESCRIPTION OF MSDS IN THE WORKERS OF LINE PROPELLER SHAFT AND REAR AXLE IN UNBOXING AREA OF PT. INTI GANDA PERDANA OF NORTH JAKARTA****Novie Ella Suryana Putri^{*)}, Sumardiyono^{*)}, and Tutut Bolet Atmojo^{*)}**

Objective: To find out the lifted workload, musculoskeletal risk severity based on individual score in line propeller shaft and rear axle of unboxing area, the relationship between workload and musculoskeletal complaint so that can prevent the work-induced diseases.

Method: This research was conducted using a descriptive method giving a description clearly about the causes of musculoskeletal complaints by means of workload, work attitude, work process as well as workers resulting in musculoskeletal complaint.

Result: The data obtained was then discussed by comparing it based on the subjectivity classification of musculoskeletal risk level and independent sample statistical test, namely T-test.

Conclusion: The lifted workload in PT. Inti Ganda Perdana had been consistent with ILO standard, so that it could be said that the ergonomics and manual handling had been applied well in PT. Inti Ganda Perdana.

Keywords: Musculoskeletal complaint.

^{*)} Hiperkes and Work Safety Diploma III Study Program, Medical Faculty, Sebelas Maret University.

ABSTRAK**DESKRIPSI *MUSCULOSKELETAL* (MSDs) PEKERJA DI *LINE PROPELLER SHAFT* DAN *REAR AXLE* PADA AREA *UNBOXING PLANT* I PT. INTI GANDA PERDANA JAKARTA UTARA**

Novie Ella Suryana Putri^{*)}, Sumardiyono^{*)} dan Tutug Bolet Atmojo^{*)}

Tujuan : Mengetahui beban kerja yang diangkat, tingkat keparahan risiko otot skeletal berdasarkan skor individu pada area *unboxing line propeller shaft* dan *rear axle*, hubungan antara beban kerja dengan keluhan *musculoskeletal* sehingga dapat mencegah penyakit akibat kerja.

Metode : Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode deskriptif yaitu memberikan gambaran secara jelas tentang penyebab keluhan *musculoskeletal* dengan cara beban kerja, sikap kerja, proses kerja serta tenaga kerja yang menimbulkan keluhan *musculoskeletal*.

Hasil : Data yang diperoleh kemudian dibahas dengan membandingkan berdasarkan klasifikasi subjektivitas tingkat risiko otot skeletal dan uji statistik *independent samples T-Test*.

Simpulan : Beban kerja yang diangkat di PT. Inti Ganda Perdana telah sesuai dengan standar ILO, sehingga dapat dikatakan penerapan ergonomi dan *manual handling* di PT. Inti Ganda Perdana sudah baik.

Kata Kunci : Keluhan *Musculoskeletal*.

^{*)} Prodi Diploma III Hiperkes dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir dengan judul **“Deskripsi *Musculoskeletal* (MSDs) Pekerja di *Line Propeller Shaft dan Rear Axle* pada Area *Unboxing Plant I* PT. Inti Ganda Perdana Kelapa Gading Jakarta Utara”**.

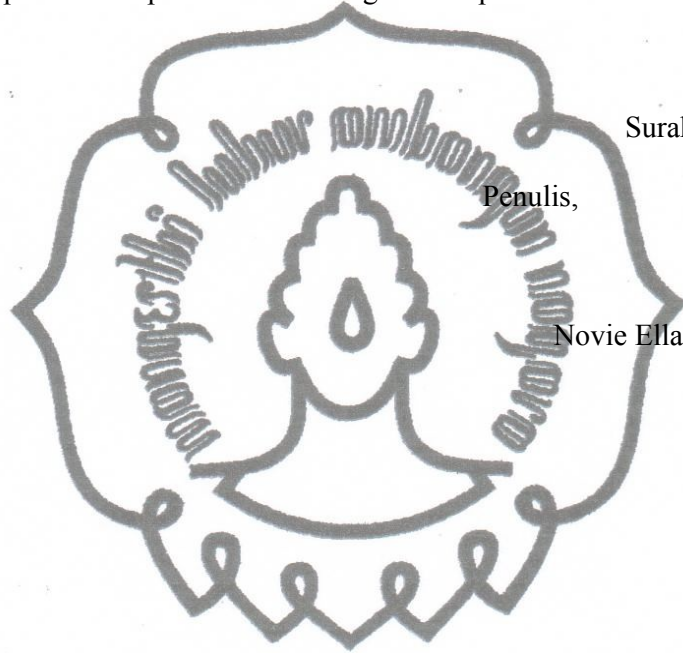
Laporan ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program Diploma III Hiperkes dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta. Disamping itu, magang ini dilaksanakan untuk menambah wawasan guna mengenal, mengetahui, dan memahami mekanisme serta problematika dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja yang ada di dunia kerja yang sesungguhnya.

Penulis juga menyadari bahwa dalam pelaksanaan magang sampai dengan selesainya laporan ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari berbagai pihak, baik berupa bimbingan, pengarahan dan motivasi sehingga telah memberikan semangat dalam proses penyusunan laporan ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof Dr. H. Zainal Arifin Adnan, dr. Sp. PD-KR-FINASIM, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Bapak Sumardiyono, SKM., M.Kes selaku Ketua Program Studi Diploma III Hiperkes dan Keselamatan Kerja Universitas Sebelas Maret Surakarta.

3. Bapak Sumardiyono, SKM., M.Kes selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penyusunan laporan ini.
4. Bapak Tutug Bolet Atmaja, SKM selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penyusunan laporan ini.
5. Ibu Ipop Sjarifah, Dra. M.Si , selaku penguji dalam laporan ini.
6. Bapak Heru Patrianto selaku *Division EHS* di PT. Inti Ganda Perdana.
7. Bapak Haryadi selaku *section head* PT. Inti Ganda Perdana dan sebagai pembimbing perusahaan yang telah banyak memberikan pengarahan, bimbingan dan masukan yang bermanfaat bagi penulis.
8. Bapak Jeffry Izhar Harris, Bapak Kresna Wibawa dan Ibu Agatha selaku *section head* yang telah membimbing dan mengarahkan kami dalam melaksanakan Magang.
9. Ibu Meylana, Windy, Bapak Sofyan, Bapak Irfan, Bapak Sigit, Bapak Alex, Bapak Alwi, Bapak Yandi dan Staff-staff lainnya, atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan dalam melaksanakan Magang.
10. Bapak Fajar Suroto, Ibu Dwi Yuli Retno, Alex Purnama Putra dan orang-orang terdekat yang aku sayangi, atas segala doa, cinta, dukungan, material dan motivasinya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan lancar.
11. Ninik, Neta, Vella, Sarah dan Mamix sebagai teman seperjuangan.
12. Teman-teman seperjuangan Hiperkes 2009.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penyusunan laporan ini. Tetapi besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya. Serta penyusunan senantiasa mengharapkan masukan kritik dan saran yang membangun dalam penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.



Surakarta, Juni 2012

Penulis,

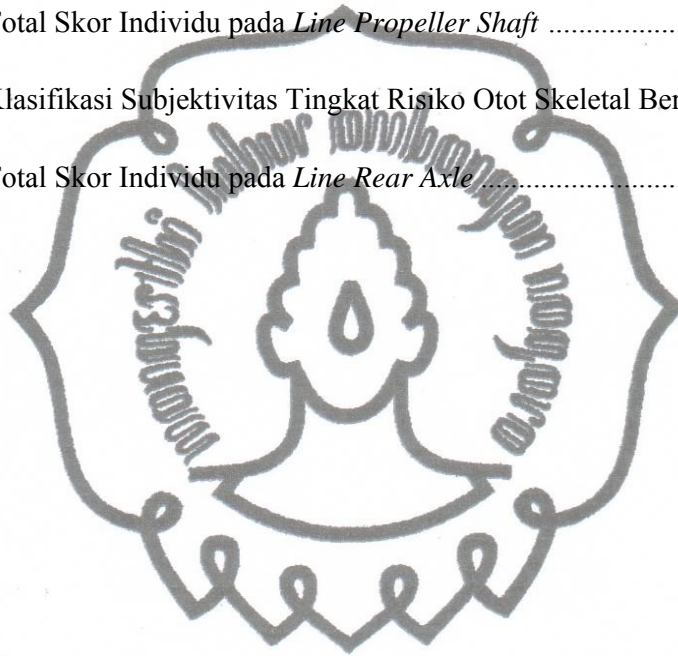
Novie Ella SP

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PERUSAHAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
A. Tinjauan Pustaka.....	6
B. Kerangka Pemikiran.....	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
A. Metode Penelitian.....	31
B. Lokasi Penelitian.....	31
C. Objek dan Ruang Lingkup Penelitian.....	31
D. Sumber Data.....	31
E. Teknik Pengumpulan Data.....	32
F. Pelaksanaan.....	33
G. Analisa Data.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAAN.....	34
A. Hasil Penelitian.....	34
B. Pembahasan.....	37
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	39
A. Simpulan.....	39
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Subjektivitas Tingkat Risiko Otot Skeletal.....	29
Tabel 2. Klasifikasi Subjektivitas Tingkat Risiko Otot Skeletal Berdasarkan Total Skor Individu pada <i>Line Propeller Shaft</i>	36
Tabel 3. Klasifikasi Subjektivitas Tingkat Risiko Otot Skeletal Berdasarkan Total Skor Individu pada <i>Line Rear Axle</i>	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Pemikiran..... 30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Magang

Lampiran 2. Surat Keterangan Magang

Lampiran 3. Surat Keterangan Selesai Magang

Lampiran 4. Lembar *Quisioner Nordic Body Map*

Lampiran 5. Klasifikasi Subjektivitas Tingkat Risiko Otot Skeletal Berdasarkan

Total Skor Individu pada *Line Propeller Shaft*

Lampiran 6. Klasifikasi Subjektivitas Tingkat Risiko Otot Skeletal Berdasarkan

Total Skor Individu pada *Line Rear Axle*

Lampiran 7. Hasil Uji Stastistik *Indepent Samples T-Test*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan zaman dan era globalisasi yang berdampak dengan pesatnya pertumbuhan di sektor industri, adanya penerapan teknologi modern di dalam industri membuat perekonomian nasional berkembang dengan pesat, namun demikian perkembangan tersebut harus diiringi dengan adanya penerapan aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Salah satu faktor penyebab keluhan *musculoskeletal* dalam industri yaitu adanya aktivitas *manual handling*.

Manual handling merupakan sebagai suatu pekerjaan yang berkaitan dengan mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, menahan, membawa atau memindahkan beban dengan satu tangan atau kedua tangan dan atau dengan pengerahan seluruh badan. Kelebihan *manual handling* bila dibandingkan dengan penanganan material menggunakan alat bantu adalah fleksibilitas gerakan yang dapat dilakukan untuk beban-beban ringan, akan tetapi aktivitas *manual handling* diidentifikasi berisiko besar sebagai penyebab utama muskuloskeletal.

Keluhan sistem muskuloskeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Sebaliknya, keluhan otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya sekisar 15-20% dari

kekuatan otot maksimum. Namun apabila kontraksi otot melebihi 20 %, maka peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot (Suma'mur, 1982 ;Grandjean, 1993)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Fajar R pada keluhan subyektif berupa gangguan otot skeletal dijelaskan bahwa memperbaiki mesin dengan sikap duduk mempunyai rerata total skor gangguan otot skeletal post paling tinggi ($50,50 \pm 7,42$). Rerata total skor gangguan otot skeletal post menurun sedikit pada perlakuan dengan sikap berdiri ($49,62 \pm 8,42$). Selanjutnya setelah dilakukan perbaikan berupa stasiun kerja dan sikap kerja duduk-berdiri bergantian, rerata total skor gangguan otot skeletal post turun menjadi ($37,62 \pm 4,07$). Kondisi tersebut disebabkan karena pembebanan otot statis dan sikap paksa pada sikap kerja duduk/agak menunduk dan sikap kerja berdiri dapat dikurangi dengan perubahan sikap kerja yang lebih dinamis (duduk-berdiri bergantian). Dengan sendirinya perubahan sikap kerja tersebut akan menurunkan skor gangguan otot skeletal yang dialami oleh subyek. Kesimpulannya pada penelitian yang dilakukan oleh Fajar R adalah keluhan subyektif berupa gangguan otot skeletal dapat menurun dengan dilakukannya perbaikan stasiun kerja dan sikap kerja yang lebih ergonomis.

Dari sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang baik terhadap kemampuan fisik maupun keterbatasan manusia yang menerima beban tersebut. Kemampuan kerja seorang tenaga kerja berbeda dari satu kepada yang lainnya dan sangat tergantung dari tingkat keterampilan, kesegaran jasmani, usia dan ukuran tubuh dari pekerja yang bersangkutan (Suma'mur, 2009).

PT. Inti Ganda Perdana merupakan salah satu perusahaan manufaktur dibidang otomotif, yang memproduksi antara lain *rear axle* dan *propeller shaft*. *Rear axle* sebagai penyangga roda-roda bagian belakang kendaraan terhadap beban dan meneruskan momen gerak yang berasal dari mesin ke roda-roda. Sedangkan *propeller shaft* sebagai meneruskan putaran mesin ke differensial atau *gardan*.

Dalam salah satu proses produksinya masih ada penanganan material secara *manual* seperti, menurunkan, mendorong, menarik, membawa, penggunaan alat-alat dan membungkuk dapat menyebabkan cedera ataupun penyakit akibat kerja. Cidera tersebut dapat terjadi bila tenaga kerja melakukan kegiatannya melebihi kapasitas fisik. Penanganan material yang berat dan ringan bila dilakukan secara berulang dan posisi yang tidak benar dapat juga menimbulkan cedera, penyakit maupun kecelakaan kerja.

Sistem kerja yang baik tidak terlepas dari *work place* (tempat kerja) maupun langkah-langkah operasional tugas yang harus dilakukan dalam suatu pekerjaan. Penataan tempat kerja beserta perlengkapan atau peralatan yang digunakan maupun posisi tubuh pada saat bekerja akan sangat berpengaruh

dalam menciptakan suatu kerja terintegrasi dengan baik. Melalui perbaikan yang dilakukan, akan menjadikan suatu industri berjalan dengan efektif dan efisien.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah di uraikan diatas, maka penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut : “Bagaimanakah deskripsi keluhan MSDs pekerja di *Line Propeller Shaft* dan *Rear Axle* ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui beban yang diangkat pada *line propeller shaft*.
2. Mengetahui beban yang diangkat pada *line rear axle*.
3. Mengetahui tingkat keparahan risiko otot skeletal di area *Unboxing Line Propeller Shaft*.
4. Mengetahui tingkat keparahan risiko otot skeletal di area *Unboxing Line Rear Axle*.
5. Mengetahui adakah hubungan antara beban kerja dengan keluhan muskuloskeletal.

D. Manfaat Penelitian

1. Penulis

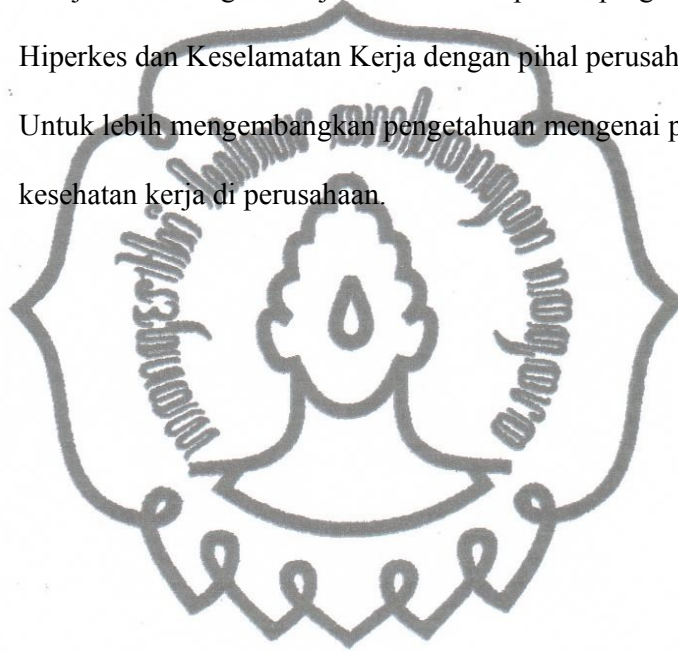
Sebagai tambahan wawasan tentang ilmu Kesehatan Kerja dan Ergonomi serta manfaatnya.

2. Perusahaan

Dapat digunakan sebagai masukan mengenai tinjauan sikap kerja dan cara kerja yang benar.

3. Program diploma III Hiperkes dan Keselamatan Kerja

- a. Menjalin hubungan kerjasama antara pihak program Diploma III Hiperkes dan Keselamatan Kerja dengan pihak perusahaan.
- b. Untuk lebih mengembangkan pengetahuan mengenai penyelenggaraan kesehatan kerja di perusahaan.



BAB II

LANDASAN TOERI

A. Tinjauan Pustaka

1. *Manual Handling*

Berdasarkan U.S. *Departement of Labor*, *handling* didefinisikan sebagai tindakan meraih, memegang, menggenggam, memutar atau pekerjaan lainnya yang menggunakan tangan, *National Institute of Occupational Safety and Health* mendefinisikan sebagai suatu aktivitas dengan menggunakan pergerakan tangan pekerja untuk mengangkat, mengisi, mengosongkan, meletakkan atau membawa (NIOSH, 2007). Sedangkan menurut OSHA, *manual handling* meliputi semua pekerjaan memindahkan material dengan tangan dengan cara mengangkat, menurunkan, membawa, mendorong, menarik, menggeser, ataupun menyusun material (OSHA, 1997). *Manual handling* tidak hanya berarti mengangkat atau membawa sesuatu saja, namun *manual handling* meliputi mendorong, menggapai, memegang, dan tindakan ringan yang berulang (OH&S, 2003).

Pekerjaan *manual handling* akan dapat menyebabkan stress pada kondisi fisik pekerja (seperti : pengerahan tenaga, sikap tubuh yang dipaksakan dan gerakan berulang) yang dapat mengakibatkan terjadinya cedera, energi terbuang secara percuma dan waktu kerja tidak efisien. Untuk menghindarkan masalah-masalah seperti tersebut, maka organisasi

perusahaan dapat meningkatkan keuntungan secara langsung dengan memperbaiki atau menyesuaikan antara tuntutan tugas dengan kemampuan pekerja. Namun demikian, tetap perlu diingat bahwa secara umum kemampuan pekerja untuk melakukan pekerjaannya sangat bervariasi karena adanya berbagai perbedaan, seperti : umur, kondisi fisik, kekuatan, jenis kelamin, tinggi badan dan faktor-faktor lainnya.

Jadi dapat disimpulkan *manual handling* adalah seluruh rangkaian aktivitas pekerjaan yang masih mempergunakan tenaga manusia namun bukan hanya aktivitas mengangkat, menurunkan, membawa, menarik, mendorong, menggeser sesuatu saja, tetapi juga seluruh aktivitas ringan yang dilakukan secara berulang. Kegiatan *manual handling* berisiko menimbulkan cedera dan kecelakaan. Cedera akibat *manual handling* dapat terjadi karena memegang objek, atau postur tubuh saat memindahkan barang yang kurang baik. Cedera dapat terjadi seketika manupun secara berangsur-angsur selama beberapa tahun. Cedera yang dihasilkan dari aktivitas pada pekerjaan yang dilakukan ini berkaitan dengan gangguan pada sistem muskuloskeletal.

2. Keluhan MSDs (*Musculoskeletal Disorders*)

Gangguan muskuloskeletal atau biasa yang disebut dengan MSDs adalah serangkaian sakit pada otot, tendon, dan saraf. Aktivitas dengan tingkat pengulangan yang tinggi dapat menyebabkan kelelahan pada otot, merusak jaringan hingga kesakitan dan ketidaknyamanan. Ini bisa terjadi walaupun tingkat gaya yang dikeluarkan ringan dan postur kerja

memuaskan (OHSCO,2007). Menurut NIOSH (1997), gangguan muskuloskeletal adalah sekumpulan kondisi patologis yang mempengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem muskuloskeletal yang mencakup syaraf, tendon, otot dan struktur penunjang seperti *discus intervertebral*.

Definisi lain dijelaskan oleh ACGIH, *musculoskeletal disorders* maksudnya adalah adanya suatu gangguan kronis pada otot, tendon dan syaraf yang disebabkan oleh penggunaan tenaga secara berulang (*repetitive*), gerakan secara cepat, beban yang tinggi, tekanan, postur janggal, vibrasi, dan rendahnya temperatur (ACGIH, 2007).

Keluhan pada sistem muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian-otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit (Tarwaka, 2010). Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem muskuloskeletal (Lemasters, 1996).

Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

- a. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pemberian beban dihentikan.

b. Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap.

Walaupun pemberian beban kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.

Studi tentang MSDs pada berbagai jenis industri telah banyak dilakukan dan hasil studi menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka yang meliputi otot leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang dan otot-otot bagian bawah. Diantara keluhan sistem muskuloskeletal tersebut, yang paling banyak dialami oleh pekerja adalah otot-otot bagian pinggang (*low back pain = LBP*). Laporan dari *the Bureau of Labour Statistic (BLS)* Departemen Tenaga Kerja Amerika Serikat yang dipublikasikan pada tahun 1982 menunjukkan bahwa hampir 20% dari kasus sakit akibat kerja dan 25% biaya kompensasi yang dikeluarkan sehubungan dengan adanya keluhan/sakit pinggang. Namun demikian, hasil estimasi yang dipublikasikan oleh NIOSH menunjukkan biaya kompensasi untuk keluhan sistem muskuloskeletal sudah mencapai 13 milyar US\$ setiap tahun. Biaya tersebut merupakan yang terbesar bila dibandingkan dengan biaya kompensasi untuk keluhan/sakit akibat kerja lainnya (NIOSH, 1996). Sementara itu, *National Safety Council* melaporkan bahwa sakit akibat kerja yang frekuensi kejadiannya paling tinggi adalah sakit punggung, yaitu 22% dari 1.700.000 kasus (Waters, et.al, 1996).

Keluhan sistem muskuloskeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu

berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Sebaliknya, keluhan otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya berkisar antara 15-20% dari kekuatan otot maksimum. Namun apabila kekuatan otot melebihi 20%, maka peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya nyeri otot (Grandjean, 1993).

Menurut Luopajarvi (1990) beban kerja yang berat, postur kerja yang salah dan perulangan gerakan yang tinggi, serta adanya getaran terhadap keseluruhan tubuh merupakan keadaan yang memperburuk penyakit tersebut. Kondisi manusia dikatakan tidak aman bila kesehatan dan keselamatan pekerja mulai terganggu. Dengan adanya kelelahan dan keluhan muskuloskeletal merupakan salah satu indikasi adanya gangguan kesehatan dan keselamatan pekerja. Pekerja sering mengeluh tubuh merasa nyeri atau sakit saat bekerja maupun setelah bekerja. Studi tentang MSDs menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka atau skeletal yang meliputi otot leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang dan otot bagian bawah.

Berdasarkan berbagai definisi dari lembaga-lembaga tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa gangguan muskuloskeletal merupakan suatu gangguan yang menyerang otot, tendon dan syaraf manusia yang

disebabkan oleh aktivitas yang dilakukan secara *repetitive* dan pengangkatan beban yang berlebih dengan postur janggal.

3. Faktor risiko *Musculoskeletal Disorders*

Berdasarkan studi yang dilakukan Armstrong & Chaffin, yang dikutip oleh Chaffin, secara klinik, biomekanika, fisiologi dan epidemiologi didapatkan kesimpulan bahwa terdapat dua faktor yang menyebabkan terjadinya cedera otot (MSDs) akibat kerja yaitu :

a. Faktor pekerjaan (*work factors*)

Pekerjaan fisik yang dilakukan di tempat kerja berhubungan dengan kapasitas otot pada tubuh pekerja. Kerja otot bergantung dari jenis pekerjaan yang dilakukannya, berikut ini adalah pekerjaan yang terdapat di tempat kerja:

1) Pekerjaan Dinamis

Meskipun pergerakan sangat penting untuk mencegah masalah pekerjaan statis, khususnya menangani beban yang berat, ternyata hal tersebut juga dapat memberikan masalah pada kesehatan dan kinerja, seperti saat mengangkat, membawa, mendorong, dan menarik beban. Masalah pada pekerjaan dinamis yang dapat terjadi karena dua hal yaitu :

- a) Penggunaan energi berlebih
- b) Pekerjaan menangani dan mengangkat beban

2) Pekerjaan Statis

Permasalahan dalam pekerjaan statis dapat timbul dikarenakan

postur yang tidak sesuai atau posisi diam / tetap dalam jangka waktu yang lama ketika kegiatan kerja dengan postur yang janggal yang dapat menyebabkan bagian tubuh merasakan stress. Perlu disadari, melakukan pekerjaan dengan postur apapun pada jangka waktu yang lama dapat menyebabkan ketidakefektifan pekerjaan, sakit atau nyeri pada pekerja setelah bekerja dan dapat membawa pekerja dalam masalah kesehatan yang berkepanjangan. Sakit pada otot yang berhubungan dengan pekerjaan dengan kapasitas pekerja. Tiga puluh studi dilakukan di beberapa industri untuk mencari hubungan antara postur statis dengan kejadian *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) leher dan bahu dan terdapat 27 studi yang menyatakan bahwa postur statis dan MSDs leher/bahu mempunyai hubungan yang signifikan.

Berdasarkan penelitian Armstrong , Wisseman, & Badger, Werner yang dikutip Chaffin telah terbukti bahwa tinjauan secara biomekanik serta data statistik menunjukkan faktor pekerjaan berkontribusi pada terjadinya cedera otot akibat bekerja. Berikut ini faktor-faktor pekerjaan yang bisa menyebabkan terjadinya cedera otot atau jaringan tubuh :

1) Postur tubuh

Salah satu aspek yang dipertimbangkan dalam ergonomi adalah postur kerja (*working posture*). Menurut *Occupational Health and Safety Council of Ontario* dalam *Resource Manual for the MSD Prevention Guideline for Ontario* disebutkan bahwa

postur kerja adalah berbagai posisi dari anggota tubuh pekerja selama melakukan aktivitas pekerjaan. Pembagian postur kerja dalam ergonomi didasarkan atas posisi tubuh dan pergerakan. Berdasarkan posisi tubuh dan pergerakan. Berdasarkan posisi tubuh, postur kerja dalam ergonomi terdiri dari :

a) Postur Netral (*Neutral Posture*)

yaitu postur dimana seluruh bagian tubuh berada pada posisi yang sewajarnya/seharusnya dan kontraksi otot tidak berlebihan sehingga bagian tubuh, saraf jaringan lunak, dan tulang tidak mengalami pergeseran, penekanan, ataupun kontraksi yang berlebih

b) Postur Janggal (*Awkward Posture*)

yaitu postur dimana posisi tubuh (tungkai, sendi dan punggung) secara signifikan menyimpang dari posisi netral pada saat melakukan suatu aktivitas yang disebabkan oleh keterbatasan tubuh manusia untuk melawan beban dalam jangka waktu lama. Postur janggal akan menyebabkan stress mekanik pada otot, ligamen, dan persendian sehingga menyebabkan rasa sakit pada otot rangka. Selain itu, postur janggal membutuhkan energi yang lebih besar pada beberapa bagian otot, sehingga meningkatkan kerja jantung dan paru-paru untuk menghasilkan energi. Semakin lama bekerja dengan postur janggal, maka semakin banyak energi yang

dibutuhkan untuk mempertahankan kondisi tersebut, sehingga dampak kerusakan otot rangka yang ditimbulkan semakin kuat (Bridger, 1995).

Beberapa bentuk postur janggal antara lain :

a) Postur janggal pada janggal antara lain :

(1) Membungkuk (*bent forward*), yaitu punggung dan dada lebih condong ke depan membentuk $\geq 20^\circ$ terhadap garis vertikal.

(2) Berputar (*twisted*), yaitu posisi tubuh yang berputar ke kanan dan kiri dimana garis vertikal menjadi sumbu tanpa memperhitungkan berapa derajat besarnya rotasi yang dilakukan.

(3) Miring (*bent sideway*), yaitu setiap deviasi bidang median tubuh dari garis vertikal tanpa memperhitungkan besarnya sudut yang dibentuk.

Terjadi fleksi pada bagian tubuh, biasanya ke depan atau ke samping.

b) Postur janggal pada tangan dan pergelangan tangan (kiri dan kanan)

Faktor risiko pada tangan dan pergelangan tangan adalah melakukan pekerjaan dengan posisi memegang benda dengan cara mencubit (*pinch grip*), tekanan pada jari terhadap objek (*finger press*), menggenggam dengan

kuat (*power grip*), posisi pergelangan tangan yang fleksi dan ekstensi dengan sudut $\geq 4,5^\circ$, serta posisi pergelangan tangan yang deviasi selama lebih dari 10 detik, dan frekuensi >30 /menit (Humantech, 1995).

c) Postur janggal pada bahu (kiri dan kanan)

Postur bahu yang merupakan faktor risiko adalah melakukan pekerjaan lengan atas membentuk sudut $\geq 4,5^\circ$ ke arah samping atau ke arah depan terhadap badan selama lebih dari 10 detik dengan frekuensi lebih dari atau sama dengan 2 kali per menit dan beban $\geq 4,5$ kg (Humantech, 1995).

d) Postur janggal pada lengan bawah (kiri dan kanan)

Postur lengan bawah yang menjadi faktor risiko adalah posisi siku sebesar 135° dan jika menggunakan gerakan penuh dalam bekerja (Humantech, 1995).

e) Postur janggal pada leher

Postur leher yang menjadi faktor risiko adalah melakukan pekerjaan (membengkokkan leher $\geq 20^\circ$ terhadap vertikal), menekukkan kepala atau menoleh ke samping kiri atau kanan, serta menengadah (Humantech, 1995).

f) Postur janggal pada kaki

(1) Jongkok (*squatting*), yaitu posisi tubuh dimana perut menempel pada paha dimana terjadi fleksi maksimal pada daerah lutut, pangkal paha, dan tulang lumbal.

(2) Berlutut (*kneeling*), yaitu posisi tubuh dimana sendi lutut menekuk, permukaan lutut menyentuh lantai dan berat tubuh bertumpu pada lutut dan jari-jari kaki.

(3) Berdiri pada satu kaki (*stand on one leg*), yaitu posisi tubuh dimana tubuh bertumpu pada satu kaki.

2) Frekuensi

Postur yang salah dengan frekuensi pekerjaan yang sering mengakibatkan tubuh kekurangan suplai darah, asam laktat yang terakumulasi, inflamasi, tekanan pada otot, dan trauma mekanis. Frekuensi terjadinya postur janggal terkait dengan terjadinya *repetitive motion* dalam melakukan pekerjaan. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja terus-menerus tanpa melakukan relaksasi. Secara umum, semakin banyak pengulangan gerakan dalam suatu aktivitas kerja, maka akan mengakibatkan keluhan otot semakin besar. Pekerjaan yang dilakukan secara repetitif dalam jangka waktu lama maka akan meningkatkan risiko MSDs apalagi ditambah dengan gaya/beban dan postur janggal.

3) Durasi

Durasi adalah jumlah waktu terpajan faktor risiko. Durasi dapat dilihat sebagai menit-menit dari jam kerja/hari pekerja terpajan risiko. Durasi dapat dilihat sebagai pajanan/tahun faktor risiko atau karakteristik pekerjaan berdasarkan faktor risikonya. Secara umum, semakin besar durasi pada faktor risiko, semakin besar pula tingkat risikonya. Durasi diklasifikasikan sebagai berikut :

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

Pada posisi kerja statis yang membutuhkan 50 % dari kekuatan maksimum tidak dapat bertahan lebih dari satu menit. Jika kekuatan digunakan kurang dari 20% kekuatan maksimum maka kontraksi akan berlangsung terus untuk beberapa waktu. Untuk durasi aktivitas dinamis selama 4 menit atau kurang seseorang dapat bekerja dengan intensitas sama dengan kapasitas *aerobic* sebelum beristirahat. Untuk menentukan waktu lamanya bekerja, diketahui terlebih dahulu kemampuan maksimum penggunaan oksigen (*maximum oxygen uptake*) yang rata-rata besarnya 2,4 liter permenit. Dengan penggunaan oksigen tersebut, maka pekerjaan dapat berlangsung selama 4 menit karena tubuh harus dikerahkan untuk memenuhi oksigen.

4) gaya/beban

Force merupakan usaha yang dibutuhkan untuk melakukan gerakan. Pekerjaan yang menuntut penggunaan tenaga besar, maka akan memberikan beban pada otot, tendon, ligament, dan sendi. Objek merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya gangguan otot rangka menurut ILO, beban maksimum yang diperbolehkan untuk diangkat seseorang adalah 23-25 kg. bentuk dan ukuran objek juga ikut mempengaruhi hal tersebut. Ukuran objek harus cukup kecil agar dapat diletakkan sedekat mungkin dengan tubuh. Lebar objek yang besar yang dapat membebani otot pundak/bahu adalah lebih dari 300-400 mm, panjang lebih dari 350mm dengan ketinggian lebih dari 450mm.

5) Stress Mekanik (*mechanical stresses*)

Terjadinya kontak dengan objek pekerjaan. Terjadinya tekanan langsung pada jaringan otot yang lunak. Sebagai contoh pada tangan saat harus memegang alat, maka jaringan otot tangan yang lunak akan menerima tekanan langsung dari pegangan alat, dan apabila hal ini sering terjadi maka dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap.

6) Getaran (Vibrasi)

Timbulnya getaran-getaran di area kerja yang mengganggu konsentrasi pekerja dalam bekerja. Getaran dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan kontraksi otot bertambah. Kontraksi

statis ini menyebabkan penyempitan pembuluh darah sehingga jaringan kurang mendapat suplai oksigen dari darah yang akibatnya terjadi gangguan dalam metabolisme karbohidrat sehingga terjadi penumpukan asam laktat.

7) Temperatur

Temperatur yang dingin menyebabkan berkurangnya daya kerja sensor tubuh, aliran darah, kekuatan otot, dan keseimbangan. Sedangkan temperatur kerja yang tinggi dapat menyebabkan pekerja cepat merasa lelah. Demikian juga paparan udara yang panas, beda suhu lingkungan dengan suhu tubuh yang terlalu besar menyebabkan sebagian energi yang ada dalam tubuh untuk beradaptasi dengan lingkungan tersebut. Apabila hal ini tidak diimbangi dengan pasokan energi yang cukup, maka akan terjadi kekurangan suplai energi ke otot. Sebagai akibatnya, peredaran darah kurang lancar, suplai oksigen menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat, dan terjadi penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri otot.

b. Faktor individu (*personal factors*)

Kondisi dari seseorang yang dapat menyebabkan terjadi gangguan muskuloskeletal. Berikut ini adalah beberapa faktor risiko pribadi yang berpengaruh terhadap MSDs :

1) Usia

Pertambahan umur menyebabkan penurunan kemampuan kerja jaringan tubuh (otot, tendon, sendi dan ligamen). Penurunan elastisitas tendon dan otot meningkatkan jumlah sel mati sehingga terjadi penurunan fungsi dan kapasitas otot, *tendon*, *ligament*, yang akan meningkatkan respon stress mekanik sehingga tubuh menjadi lebih rentan terhadap MSDs. Dengan demikian terdapat kecenderungan umum bahwa risiko MSDs meningkat seiring dengan pertambahan umur.

Sejalan dengan meningkatnya usia akan terjadi degenerasi pada tulang dan keadaan ini mulai terjadi disaat orang berusia 30 tahun. Usia 30 tahun terjadi degenerasi yang berupa kerusakan jaringan, penggantian jaringan menjadi jaringan parut, pengurangan cairan. Hal tersebut menyebabkan stabilitas pada tulang dan otot menjadi berkurang. Pendek kata, semakin tua seseorang, semakin tinggi orang tersebut mengalami elastisitas pada tulang, yang menjadi pemicu gejala MSDs. Umumnya keluhan otot dirasakan pada usia kerja yaitu 25-65 tahun. Keluhan pertama biasa dirasakan pada usia 35 tahun dan akan meningkat sejalan dengan bertambahnya umur.

2) Masa kerja

Masa kerja merupakan faktor risiko dari suatu pekerja yang terkait dengan lama bekerja. Dapat berupa massa kerja dalam suatu

perusahaan dan masa kerja dalam suatu profesi tertentu. Masa kerja merupakan faktor risiko yang sangat mempengaruhi seorang pekerja untuk terkena *musculoskeletal disorder*. Terutama untuk jenis pekerjaan yang menggunakan kekuatan kerja yang tinggi. Tekanan yang konstan terjadi dengan bertambahnya masa kerja seiring dengan proses adaptasi. Proses adaptasi memberikan efek positif yaitu dapat menurunkan ketegangan dan peningkatan aktivitas atau performansi kerja, sedangkan efek negatifnya adalah mempengaruhi batas ketahanan tubuh yang berlebihan pada proses kerja. Kelelahan ini membawa kepada pengurangan fungsi psikologi dan fisiologi yang dapat dihilangkan dengan upaya pemulihan. Jenis kelamin

Beberapa hasil penelitian secara signifikan menunjukkan bahwa jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat risiko keluhan otot. Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita memang lebih rendah daripada pria. Hasil penelitian Chiang et al, Bernard et al dan Johanson yang menyatakan perbandingan keluhan otot antara pria dan wanita adalah 1:3.

3) Kebiasaan merokok

Meningkatnya keluhan otot sangat erat hubungannya dengan lama dan tingkat kebiasaan merokok. Risiko meningkat 20 % untuk tiap 10 batang rokok perhari. Pekerja yang telah berhenti merokok selama setahun memiliki risiko *Low Back Pain* (LBP) sama dengan pekerja yang tidak merokok.

Kebiasaan merokok akan menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen akan menurun. Bila orang tersebut dituntut untuk melakukan tugas yang menuntut pengerahan tenaga, maka akan mudah lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah.

Boshuigen et al hubungan signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan otot pinggang, khususnya untuk pekerjaan yang memerlukan pengerahan otot, karena nikotin dapat menyebabkan berkurangnya aliran darah ke jaringan. Selain itu, merokok dapat pula menyebabkan nyeri akibat terjadinya keretakan atau kerusakan pada tulang.

4) Kesegaran jasmani dan kemampuan fisik

Laporan NIOSH menyatakan bahwa untuk tingkat kesegaran tubuh yang rendah, maka risiko terjadinya keluhan (7,1 %), tingkat kesegaran tubuh sedang (3,2 %) dan tingkat kesegaran tubuh tinggi (0,8 %). Hal ini juga diperkuat dengan laporan yang menunjukkan bahwa kelompok penerbang dengan tingkat kesegaran tubuh yang tinggi mempunyai risiko yang sangat kecil terhadap risiko cedera otot. Dengan demikian, tingkat kesegaran tubuh yang rendah akan mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot.

Ditemukan adanya peningkatan keluhan punggung yang tajam pada pekerja yang melakukan tugas yang menuntut kekuatan melebihi batas kekuatan otot pekerja. Bagi pekerja yang kekuatan

ototnya rendah, risiko terjadinya keluhan tiga kali lipat dari yang mempunyai kekuatan tinggi. Sementara itu, penelitian lain menyebutkan bahwa pekerja yang sudah mempunyai keluhan pinggang mampu melakukan pekerjaan seperti pekerja lainnya yang belum memiliki keluhan pinggang. Terlepas dari perbedaan kedua hasil penelitian tersebut di atas, secara fisiologis ada yang dilahirkan dengan struktur otot yang mempunyai kekuatan fisik lebih kuat dibanding dengan yang lainnya. Dalam kondisi kekuatan yang berbeda ini, apabila harus melakukan pekerjaan yang memerlukan pengerahan otot, jelas yang mempunyai kekuatan rendah akan lebih rentan terhadap risiko cedera otot. Namun untuk pekerjaan-pekerjaan yang tidak memerlukan pengerahan tenaga, maka faktor kekuatan fisik kurang relevan terhadap risiko keluhan otot skeletal.

4. Gejala *Work Related Musculoskeletal disorders* (WMSDs)

Menurut Macloed Brennan, Berikut ini beberapa gejala umum yang menandai terjadinya MSDs:

- a) Rasa sakit pada sendi
- b) Rasa sakit pada tangan, bahu, lengan bawah, lutut, kaki, dan lain-lain
- c) Rasa sakit, ngilu dan kebas pada tangan atau kaki
- d) Jari tangan atau kaki memucat
- e) Punggung atau leher sakit
- f) Terjadi pembengkakan atau radang
- g) Terjadi kekakuan (agak sukar bergerak)

- h) Rasa panas atau seperti terbakar
- i) Rasa lemas atau kehilangan daya koordinasi tangan
- j) Rasa sakit yang membuat terjaga di tengah malam dan rasa untuk memijat leher, bahu, lengan, pergelangan tangan dan punggung.

5. Jenis – Jenis *Work Related Musculoskeletal disorders* (WMSDs)

a. *Low Back Pain* (LBP)

Bagian yang sering terkena adalah persendian tulang belakang, L5-S1 serabut syaraf dan L4-L5, terjadinya hernia pada discus. Hernia discus ini menekan saraf yang menimbulkan sakit pada bagian tulang belakang. Perasaan nyeri pada kaki, juga bagian belakang kaki. Rasa sakit pada bagian bawah punggung adalah salah satu permasalahan kerja yang berhubungan dengan masalah ketidaknyamanan. Hal ini dapat juga berupa efek dari banyaknya aktivitas yang dilakukan setiap hari, misalnya menyetir kendaraan. Meskipun anatomi dari tulang belakang sudah dikenal dengan baik, akan tetapi penemuan kasus *Low Back Pain* tetap saja membingungkan/sukar dipahami para ahli di klinik. Rasa sakit ini sepertinya bukan berasal dari piringan sendi intervertebral itu sendiri, dimana, ketika dewasa piringan sendi tersebut tidak mengandung syaraf-syaraf. Mungkin teriritasi oleh trauma mekanik yang berhubungan pada kerusakan atau degenerasi dari struktur tulang. Tekanan pada syaraf juga dapat meninggalkan rasa sakit.

Kumar menyatakan bahwa beban mekanik merupakan faktor yang berisiko terjadinya *Low Back Pain*. Dia menggunakan 2 dimensi, model matematika dari pergerakan tulang belakang untuk mengestimasi potongan-potongan gerakan dan tekanan pada sambungan *lumbosakral* dan *thorakolumbar*.

b. *Repetitive Strain Injury* (RSI)

Bekerja yang dapat menyebabkan kelainan otot pada leher, bahu, dan lengan atas biasanya disebut sebagai *Repetitive Strain Injury* (RSI), *Commulative Strain Disorders* (CTD) atau terkadang juga dapat disebut dengan *Occupational Carvicibrachial Disorders* (OCD). Secara umum semua dari penyakit tersebut disebabkan oleh *commulative overuse*. Beberapa implikasi penyebab RSI antara lain :

- 1) Gerakan berulang (*repetitive motion*)
- 2) *Psychological stress*
- 3) Postur tubuh yang janggal saat bekerja

Repetitive Strain Injuries menyerang otot, susunan syaraf, dan otot tangan bagian atas, telapak tangan, siku dan leher.

c. *Back pain dan muskular fatigue*

Penderita *Low back pain* lebih cepat lelah dibandingkan yang tidak menderita *Low back pain*. Rupanya rasa sakit tersebut merupakan akibat langsung hasil dari simulasi otot yang menerima rasa sakit sehubungan dengan adanya perubahan biomekanika yang disebabkan *fatigue*/kelelahan dan secara tidak langsung merupakan efek dari

meningkatnya beban pada lapisan lunak pada lembar tulang belakang itu sendiri.

6. Penilaian Keluhan Muskuloskeletal dengan *Nordic Body Map*

Nordic Body Map merupakan salah satu cara untuk menilai tingkat keparahan (*severity*) sistem muskuloskeletal. Metode ini telah secara luas digunakan oleh para ahli ergonomi untuk menilai tingkat keparahan gangguan pada sistem muskuloskeletal dan mempunyai validitas yang cukup baik.

Dalam aplikasinya, metode *Nordic Body Map* dengan menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh (*body map*) merupakan cara yang sangat sederhana, mudah dipahami, murah dan memerlukan waktu yang sangat singkat perindividu. Observer dapat langsung mewawancarai atau menanyakan kepada responden, pada otot-otot skeletal bagian mana saja yang mengalami gangguan nyeri atau sakit, atau dengan menunjuk langsung pada setiap otot skeletal sesuai yang tercantum dalam lembar kerja kuesioner *Nordic Body Map*.

Nordic Body Map (gambar terlampir), meliputi 28 bagian otot-otot skeletal pada kedua sisi tubuh kanan dan kiri, yang dimulai dari anggota tubuh bagian atas, yaitu otot leher sampai dengan bagian paling bawah, yaitu otot kaki. Melalui kuesioner *Nordic Body Map* akan dapat diketahui bagian-bagian otot mana saja yang mengalami gangguan nyeri atau keluhan dari tingkat rendah (tidak ada keluhan atau cedera) sampai dengan keluhan tingkat tinggi (keluhan sangat sakit). Keluhan pada otot-otot

skeletal, biasanya merupakan keluhan yang bersifat kronis, artinya keluhan ini sering dirasakan beberapa lama setelah melakukan aktivitas dan sering meninggalkan residu yang dirasakan pada hari-hari berikutnya. Untuk mengatasi kondisi tersebut, maka sebaiknya desain pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah melakukan aktivitas kerja (*pre and post test*). Dari perbedaan skor hasil antara sebelum kerja dan sesudah kerja merupakan skor gangguan otot skeletal yang sebenarnya.

Penilaian dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* dapat dilakukan dengan berbagai cara, misalnya dengan menggunakan 2 jawaban sederhana yaitu “YA” (ada keluhan atau rasa sakit pada otot skeletal) dan “TIDAK” (tidak ada keluhan atau tidak ada rasa sakit pada otot skeletal). Tetapi lebih utama untuk menggunakan desain penilaian dengan skoring (misalnya 4 skala *Likert*). Apabila digunakan skoring dengan skala *Likert*, maka setiap skor atau nilai haruslah mempunyai definisi operasional yang jelas dan mudah dipahami oleh responden.

Menurut Tarwaka (2010), kriteria desain penilaian keluhan muskuloskeletal dengan 4 skala *Likert* sebagai berikut :

- a. Skor 1 : Tidak ada keluhan/kenyerian atau tidak ada rasa sakit sama sekali yang dirasakan oleh pekerja (tidak sakit).
- b. Skor 2 : Dirasakan sedikit adanya keluhan atau kenyerian pada otot skeletal (agak sakit).
- c. Skor 3 : Responden merasakan adanya keluhan/kenyerian atau sakit pada otot skeletal (sakit).

d. Skor 4 : Responden merasakan adanya keluhan sangat sakit atau sangat nyeri pada otot skeletal (sangat sakit).

Selanjutnya, setelah selesai melakukan wawancara dan pengisian kuesioner, maka langkah selanjutnya adalah menghitung total skor individu dari seluruh otot skeletal (28 bagian otot skeletal) yang diobservasi. Pada desain 4 skala *Likert* ini, akan diperoleh skor individu terendah adalah 28 dan skor tertinggi 112. Dalam banyak penelitian dengan menggunakan uji statistik tertentu untuk menilai tingkat signifikansi hasil penelitian (seperti *pre and post test design* atau setelah diberikan intervensi), maka total skor individu tersebut dapat langsung digunakan dalam entri data statistik.

Langkah terakhir metode *Nordic Body Map* adalah melakukan upaya perbaikan pada pekerjaan maupun posisi/sikap kerja, jika diperoleh hasil yang menunjukkan tingkat keparahan pada otot skeletal yang tinggi. Tindakan perbaikan yang harus dilakukan tentunya sangat tergantung dari risiko otot skeletal mana saja yang mengalami adanya gangguan atau ketidaknyamanan. Hal ini dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya dengan melihat presentase pada setiap bagian otot skeletal dan dengan menggunakan kategori tingkat risiko otot skeletal.

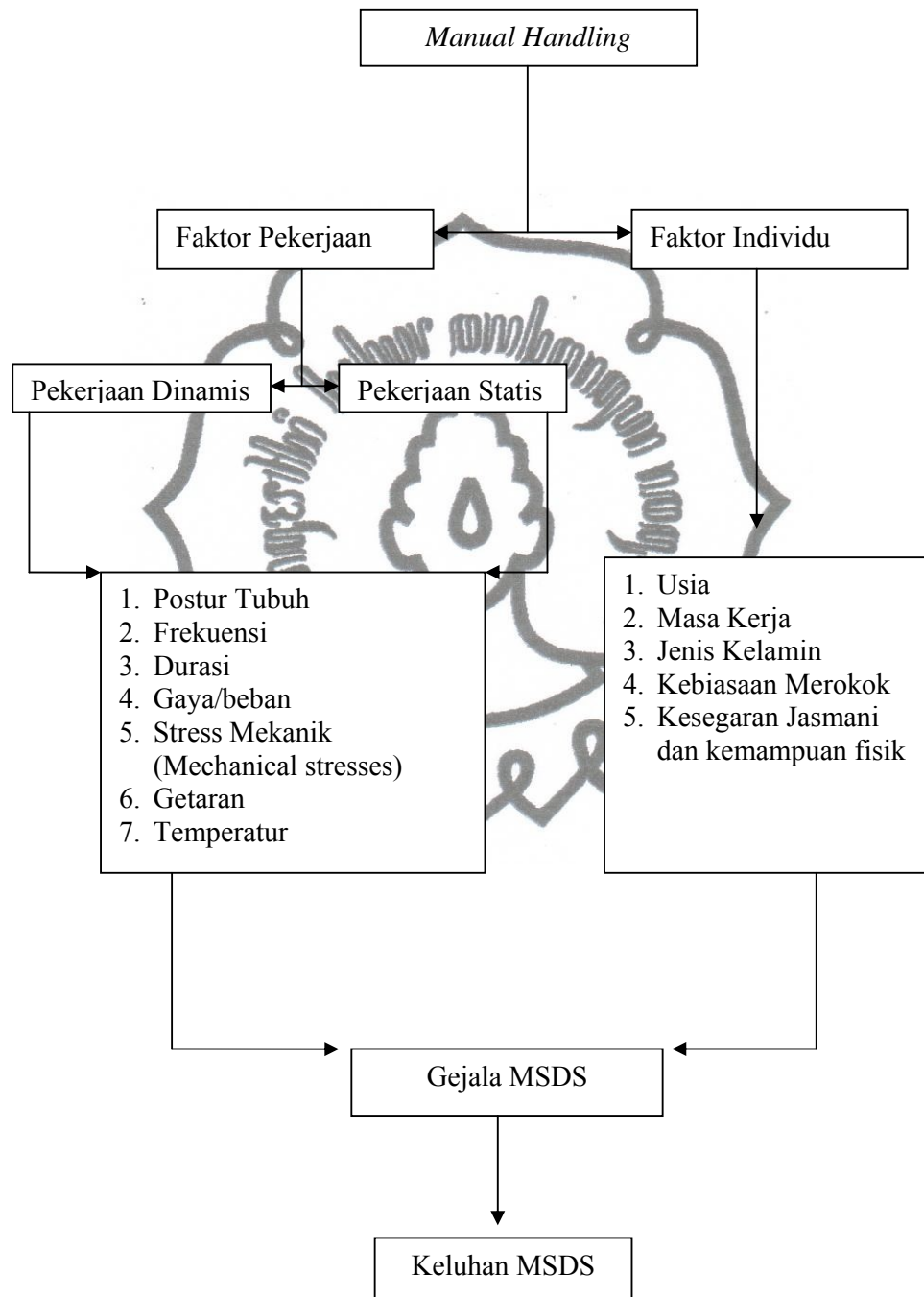
Tabel 1 di bawah ini merupakan pedoman sederhana yang dapat digunakan untuk menentukan kualifikasi subjektivitas tingkat risiko otot skeletal.

Tabel 1. Klasifikasi Subjektivitas Tingkat Risiko Otot Skeletal Berdasarkan Total Skor Individu

Tingkat Aksi	Total Skor Individu	Tingkat Resiko	Tindakan Perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	50-70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan perbaikan dikemudian hari
3	71-91	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	92-112	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Sumber : Tarwaka, 2010.

B. Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka Pemikiran
Sumber : Data Sekunder, 2012

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif yaitu memberikan gambaran secara jelas yang terbatas pada usaha mengungkapkan suatu masalah dan keadaan sebagaimana adanya sehingga hanya merupakan pengungkapan suatu fakta dan data yang diperoleh digunakan sebagai bahan penulisan laporan.

B. Lokasi dan Penelitian

Lokasi penelitian yaitu di *line Propeller Shaft* dan *Rear Axle* area *unboxing* PT. Inti Ganda Perdana, Jalan Pegangsaan Dua Blok A1 Km 1.6 Kelapa Gading, Jakarta Utara.

C. Objek dan Ruang Lingkup Penelitian

Sebagai objek penelitian ini adalah tenaga kerja, sikap kerja, beban kerja dan proses kerja. Ruang lingkup : keluhan MSDS.

D. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian berasal dari :

1. Data Primer :

Data primer diperoleh dari observasi langsung ke lapangan, tanya

commit to user

jawab secara langsung baik kepada pembimbing perusahaan maupun tenaga kerja dan menggunakan kuisisioner untuk memperoleh data.

2. Data Sekunder :

Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan dan referensi yang berkaitan dengan objek yang diteliti sebagai pelengkap laporan ini.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi Lapangan

Observasi yang dilakukan adalah dengan pengamatan langsung terhadap sikap kerja, beban kerja di *line Propeller Shaft* dan *line Rear Axle* area *unboxing* PT. Inti Ganda Perdana.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab dengan tenaga kerja yang bersangkutan dan orang yang berkaitan langsung dengan masalah K3.

3. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data dan mempelajari dokumen dan catatan-catatan perusahaan yang berhubungan dengan Keselamatan dan Kesehatan kerja.

4. Kepustakaan

Teknik pengumpulan data dengan cara mempelajari dokumen-dokumen perusahaan, buku-buku kepustakaan, laporan-laporan penelitian yang sudah ada serta sumber lain yang berhubungan dengan penelitian ini.

F. Pelaksanaan

1. Tahap persiapan

Pada tahap persiapan ini melalui serangkaian kegiatan yang dilakukan antara lain sebagai berikut :

- a. Permohonan ijin magang di PT. Inti Ganda perdana pada tanggal 1 Februari sampai 30 April 2012
- b. Membaca dan mempelajari kepustakaan yang berhubungan dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Higiene Perusahaan.
- c. Membaca dan mempelajari materi tentang ergonomi khususnya di *manual handling* dan gangguan muskuloskeletal.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini pelaksanaan magang di PT. Inti Ganda Perdana dilaksanakan mulai tanggal 1 Februari samapi 30 April 2012.

G. Analisis Data

Data dianalisis berdasarkan Klasifikasi Subjektivitas Tingkat Risiko otot skeletal dan Uji statistik *independent samples t-test*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Area *Unboxing Line Propeller Shaft*

Aktivitas pembongkaran material *propeller shaft* dari dalam *pallet* atau peti sebelum material memasuki proses selanjutnya. Dalam hal ini tenaga kerja melakukan pengangkatan tanpa menggunakan alat bantu, tenaga kerja mengangkat material secara *manual*.



Gambar 1. Cara pengangkatan *manual handling* pada *line propeller shaft*.

Propeller shaft adalah produk yang berfungsi meneruskan putaran dari *engine*, kendaraan roda 4 atau lebih ke *rear axle*.

Aktivitas ini berlangsung selama 8 jam sehari, dengan berat material sebesar $\pm 5\text{kg}$. Jarak pengangkatan material $\pm 1,5$ meter dengan durasi pengangkatan 5 detik.

2. Area *Unboxing Line Rear Axle*

Aktivitas pembongkaran material *rear axle* dari dalam *pallet* atau peti sebelum material itu memasuki proses selanjutnya. Dalam hal ini tenaga kerja melakukan pengangkatan tanpa alat bantu, tenaga kerja mengangkat material secara manual.



Gambar 2. Cara pengangkatan *manual handling* pada *line rear axle*.

Rear axle adalah produk yang berfungsi meneruskan putaran dari *propeller shaft* ke putaran roda belakang kendaraan roda 4 dan atau lebih.

Aktivitas ini berlangsung selama 8 jam, dengan beban material ± 35 kg. Jarak pengangkatan material $\pm 1,5$ meter dengan durasi pengangkatan 15 detik.

3. Klsifikasi subjektivitas tingkat risiko otot skeletal berdasarkan total skor individu.

Tabel 2. Klasifikasi subjektivitas tingkat resiko otot skeletal berdasarkan total skor individu pada *propeller shaft*

Prodandus	Total skor individu	Tingkat resiko
1	35	Rendah
2	40	Rendah
3	58	Sedang
4	93	sangat tinggi
5	66	Sedang
6	33	Rendah
7	35	Rendah
8	30	Rendah
9	33	Rendah
10	37	Rendah
rata-rata skor individu		47,5

Sumber : Data Sekunder, 2012.

(Hasil pengukuran lebih lengkap dapat di lihat pada lampiran 5).

4. Klsifikasi subjektivitas tingkat risiko otot skeletal berdasarkan total skor individu.

Tabel 2. Klsifikasi subjektivitas tingkat risiko otot skeletal berdasarkan total skor individu pada *line rear axle*.

Prodandus	Total skor individu	Tingkat resiko
1	46	Rendah
2	78	Tinggi
3	43	Rendah
4	55	Sedang
5	38	Rendah
6	41	Rendah
7	43	Rendah
8	42	Rendah
9	40	Rendah
10	49	Rendah
rata-rata skor individu		46

Sumber : Data Sekunder, 2012.

(Hasil pengukuran lebih lengkap dapat di lihat pada lampiran 6).

5. Uji stastistik terhadap berat material antara 35 kg dengan 5 kg menggunakan uji T-Test diolah menggunakan SPSS. Nilai signifikan (p) pada T-Test diambil dari sig (2 tailed), diperoleh nilai p : 0,842, selanjutnya dibandingkan dengan 0,05. (Hasil uji stastistik lebih lengkap di lampiran 7).

B. Pembahasan

1. Pengangkatan di *Line Propeller Shaft*

Pada proses pengangkatan di *Line Propeller Shaft* di PT. Inti Ganda Perdana beban yang diangkat tanpa menggunakan alat bantu <5 kg, sehingga hal ini telah sesuai dengan standar beban kerja menurut ILO “beban maksimum yang diperbolehkan untuk diangkat laki-laki dewasa adalah 40 kg”.

2. Pengangkatan di *Line Rear Axle*

Pada proses pengangkatan di *Line Rear Axle* di PT. Inti Ganda Perdana beban yang diangkat tanpa menggunakan alat bantu <35 kg, sehingga hal ini telah sesuai dengan standar beban kerja menurut ILO “beban maksimum yang diperbolehkan untuk diangkat laki-laki dewasa adalah 40 kg”.

3. Klasifikasi tingkat keparahan risiko otot skeletal yang dilakukan *Line Propeller Shaft* PT. Inti Ganda Perdana, berdasarkan klasifikasi subjektivitas tingkat risiko otot skeletal menurut tarwaka, (2010), Total

skor individu rata-rata sebesar 47,5 skor dengan kategori tingkat risiko rendah maka belum diperlukan adanya perbaikan pada area kerja tersebut.

4. Klasifikasi tingkat keparahan risiko otot skeletal yang dilakukan *Line Rear Axle* PT. Inti Ganda Perdana, berdasarkan klasifikasi subjektivitas tingkat risiko otot skeletal menurut tarwaka, (2010), Total skor individu rata-rata sebesar 46 skor dengan kategori tingkat risiko rendah maka belum diperlukan adanya perbaikan pada area kerja tersebut.
5. Berdasarkan uji statistik terhadap berat material antara 35 kg dengan 5 kg menggunakan uji T-Test diolah dengan menggunakan SPSS. Nilai signifikan $p > 0,05$ pada T-Test diambil dari sig (2 tailed) karena hipotesisnya *two tailed*. Dari hasil uji diperoleh nilai $p : 0,842$ lebih dari $0,05$ ($0,842 > 0,05$) sehingga tidak signifikan, jadi tidak ada pengaruh beban kerja dengan keluhan muskuloskeletal.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di *Line Propeller Shaft* dan *Rear Axle Area Unboxing* PT. Inti Ganda Perdana mengenai Deskripsi *Musculoskeletal* (MSDs) pekerja, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Beban kerja yang diangkat di *line propeller shaft* telah sesuai dengan standar beban kerja menurut ILO.
2. Beban kerja yang diangkat di *line rear axle* telah sesuai dengan standar beban kerja menurut ILO.
3. Klasifikasi tingkat keparahan risiko otot skeletal yang dilakukan *Line Propeller Shaft* PT. Inti Ganda Perdana telah sesuai klasifikasi subjektivitas tingkat risiko otot skeletal menurut tarwaka, (2010).
4. Klasifikasi tingkat keparahan risiko otot skeletal yang dilakukan *Line Rear Axle* PT. Inti Ganda Perdana telah sesuai klasifikasi subjektivitas tingkat risiko otot skeletal menurut tarwaka, (2010).
5. Berdasarkan uji statistik terhadap beban material, tidak signifikan sehingga tidak ada pengaruh beban kerja dengan keluhan muskuloskeletal.

B. Saran

1. Penerapan ergonomi dan *manual handling* di PT. Inti Ganda Perdana sudah baik, namun diperlukan peningkatan penerapan agar pekerja lebih nyaman.

