

PERAN ERGONOMI DALAM INDUSTRI TERHADAP KECELAKAAN KERJA BERDASARKAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs)

Untung Widiastuti¹⁾, Djati Poetryono Dharmosamoedero²⁾

1) Mahasiswa Pascasarjana Usahid Jakarta, 2) Staf pengajar
Usahid Jakarta

Abstract

Along with the development of equipment technology has become a basic requirement in various jobs. This means that equipment and technology are important supports in an effort to increase productivity for various types of work. To improve work efficiency and productivity, the implementation of occupational safety and health in the workplace is one form of effort to create a safe, healthy, free from environmental pollution workplaces. So that, it can reduce and or be free from work accidents and PAK which ultimately can improve efficiency and work productivity which leads to maximum profits for the company. In this case the problem that often occurs is that workers always do work every day whose work activities are carried out the same and repeat from day to day, so it is feared that in the long run their health will be disrupted. Musculoskeletal Disorders (MSDs) are diseases that have symptoms that attack muscles, conditions, tendons, joint ligaments, cartilage and spinal cord. Factors Causing Complaints on Musculoskeletal Disorders: excessive muscle stretching, repetitive activity, unnatural working attitudes, secondary factors (pressure, vibration, microclimates) and combination causes (age, sex, smoking habits, physical fitness, physical strength, body size (anthropometry)). Steps to Overcome the Complaints of the Musculoskeletal System are by Engineering and Management Engineering.

Keywords: ergonomics, musculoskeletal disorders (MSDs), workplace accidents, productivity

Pendahuluan

Latar Belakang

Seiring tumbuh dan berkembangnya perindustrian di Indonesia memberikan keuntungan ekonomi baik bagi pengusaha, pekerja hingga pemerintah. Seiring perkembangan teknologi peralatan sudah menjadi kebutuhan pokok pada berbagai lapangan pekerjaan. Artinya peralatan dan teknologi merupakan penunjang yang penting dalam upaya meningkatkan produktivitas untuk berbagai jenis pekerjaan. Namun pada sisi lainnya juga muncul dampak negatifnya, yaitu apabila kurang waspadaan menghadapi bahaya potensial yang mungkin timbul. Baik bahaya fisik, kimia, biologi, ergonomi dan psikososial yang berdampak pada kesehatan pekerja.

Menurut Depkes pada tahun 2008, untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja maka pelaksanaan Keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja merupakan salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat,

bebas dari pencemaran lingkungan sehingga dapat mengurangi dan atau bebas dari kecelakaan kerja dan PAK yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja yang berujung pada keuntungan yang sebesar-besarnya bagi perusahaan. Kondisi ini tidak akan terjadi jika dapat diantisipasi risiko melalui pengendalian yang dilakukan pekerja.

Ergonomi dan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) merupakan dua (2) hal yang tidak dapat dipisahkan. Keduanya mengarah kepada tujuan yang sama yakni peningkatan kualitas kehidupan kerja (*quality of working life*). Pencapaian kinerja manajemen K3 yang sangat tergantung kepada faktor ergonomi yang diterapkan di perusahaan.

Hazard ergonomi merupakan salah satu potensi bahaya yang banyak dijumpai ditempat kerja, khususnya di dunia industri. Kondisi ini akibat banyaknya kegiatan kerja yang dilakukan berulang-ulang, mengangkat, mendorong, memindahkan dan lain sebagainya yang masih menggunakan tenaga manusia dan dilakukan dalam waktu yang cukup lama. Walaupun sudah banyak industri yang menggunakan mesin dalam proses kerjanya namun dalam pelaksanaannya masih memerlukan tenaga kerja manusia untuk penanganan secara manual. Namun manusia memiliki keterbatasan-keterbatasan fisik. Keterbatasan fisik yang menjadi pertimbangan dalam menyusun rencana kerja karena pekerjaan tertentu membutuhkan tenaga melebihi kapasitas fisik manusia, yang menimbulkan faktor resiko terjadinya musculoskeletal.

Sasaran ergonomi adalah seluruh tenaga kerja baik sektor mekanisasi maupun pada sektor tradisional atau manual. Pada sektor mesinisasi atau modern penerapan ergonomi dalam bentuk pengaturan sikap, tata cara kerja dan perencanaan kerja yang tepat adalah syarat penting bagi efisiensi dan produktivitas kerja yang tinggi. Pada sektor tradisional atau manual pada umumnya dilakukan dengan tangan dan memakai peralatan serta dalam sikap-sikap badan dan cara-cara kerja yang secara ergonomi dapat diperbaiki.

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan penyakit yang mempunyai gejala yang menyerang otot, syarat, tendon, ligamen tulang sendi, tulang rawan, dan syaraf tulang belakang. Gejala penyakit biasanya bukan hasil dari pekerjaan yang instant atau langsung dan bukan peristiwa akut (seperti terjatuh, terpeleset, tergelincir atau tertimpa) tetapi diakibatkan peristiwa atau pekerjaan yang bersifat kronis atau dengan kata lain, faktor-faktor utama yang berhubungan dengan resiko gangguan Musculoskeletal di tempat kerja meliputi beban, postur, frekuensi dan durasi.

Permasalahan yang sering terjadi ialah para pekerja setiap hari selalu melakukan pekerjaan yang aktivitas pekerjaannya dilakukan adalah sama dan berulang dari hari-kehari, sehingga dikhawatirkan dalam jangka panjang kesehatan mereka akan terganggu. Aktivitas pekerjaan yang dilakukan oleh operator atau pekerja yang berulang-ulang, penggunaan tenaga yang kuat yang dilakukan oleh tangan, posisi kerja yang canggung (termasuk posisi kerja yang membungkuk), getaran yang berlebihan dari alat kerja yang digunakan, dan kontak fisik yang dilanjutkan dengan permukaan pekerjaan.

Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka diidentifikasi masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Apakah faktor resiko ergonomi dan gangguan musculoskeletal seseorang yang bekerja di industri?

2. Apakah gangguan kesehatan pada *Musculoskeletal* seseorang yang bekerja di industri?
3. Bagaimanakah langkah-langkah untuk mengatasi keluhan pada gangguan musculoskeletal?

Tujuan penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan informasi tingkat resiko ergonomi keluhan pada sistem muskuloskeletal pada bagian otot rangka yang dirasakan mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit.
2. Untuk mendapatkan identifikasi faktor penyebab keluhan pada gangguan Muskuloskeletal: peregangan otot yang berlebihan, aktivitas berulang, sikap kerja tidak alamiah, faktor penyebab sekunder dan penyebab kombinasi (umur, jenis kelamin, kesegaran jasmani, kekuatan fisik, ukuran tubuh (antropometri)).
3. Untuk memberikan saran dalam mengatasi keluhan sistem muskuloskeletal melalui Rekayasa Teknik dan Rekayasa Manajemen.

Landasan Teori

Pengertian Ergonomi

Ergonomi merupakan disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaannya. Jadi ergonomi secara singkat adalah Ilmu tentang kerja yakni merancang bagaimana agar seseorang bisa bekerja dengan baik. Indikator suatu kerja dikatakan baik adalah jika tercapai keselamatan kerja, kesehatan kerja, produktivitas kerja, kualitas kerja, dan kepuasan kerja.

Dapat diartikan ergonomi adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dengan dan elemen-elemen lain dalam suatu sistem dan pekerjaan yang mengaplikasikan teori, prinsip, data dan metode untuk merancang suatu sistem yang optimal, dilihat dari sisi manusia dan kinerjanya. *International Ergonomic Assosiation*, (2002) menjelaskan bahwa Ergonomi memberikan sumbangan untuk rancangan dan evaluasi tugas, pekerjaan, produk, lingkungan dan sistem kerja, agar dapat digunakan secara harmonis sesuai dengan kebutuhan, kemampuan dan keterbatasan manusia. Sulistyadi (2012) mengatakan ergonomi adalah ilmu untuk menggali dan mengaplikasikan informasi-informasi mengenai perilaku manusia, kemampuan, keterbatasan dan karakteristik manusia lainnya untuk merancang peralatan, mesin, sistem, pekerjaan dan lingkungan untuk meningkatkan produktivitas, keselamatan, kenyamanan dan efektifitas pekerjaan manusia. Karena orientasi utamanya adalah manusia maka ergonomi biasa juga disebut *human engineering*, *human factors*, dan *human centered design (HCD)*. Seluruh definisi ergonomi di atas sering diringkas menjadi suatu prinsip atau semboyan ergonomi yakni "*fit the job to the man*" atau ada "*fit the task to the worker*".

Secara prinsip Sulistyadi (2012) ergonomi mengedepankan bagaimana agar suatu pekerjaan dapat dilakukan menjadi produktif, aman, nyaman, dan, sehat (PANS), sehingga K3 (keselamatan dan kesehatan kerja).

Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Musculoskeletal adalah risiko kerja mengenai gangguan otot yang disebabkan oleh kesalahan postur kerja dalam melakukan suatu aktivitas kerja. Keluhan *musculoskeletal* adalah keluhan pada bagian-bagian otot *skeletal* yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. 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 *musculoskeletal*.

Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua :

- a) Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.
 - b) Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.
- Semua gangguan akut dan kronis tersebut merupakan bentuk dari gangguan *musculoskeletal* yang biasa muncul sebagai berikut :
- a. Arthritis pada sendi akibat tekanan mekanis
 - b. Inflamasi pada sarung pelindung tendon (tendinitis, peritendinitis)
 - c. Inflamasi pada titik sambungan tendon.
 - d. Gejala-gejala arthrosis (degenerasi sendi kronis)
 - e. Kejang dan nyeri otot
 - f. Gangguan pada diskus intervertebral pada tulang belakang.

Keselamatan Kerja

Penerapan Keselamatan Kerja pada suatu kegiatan merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan oleh seluruh pelaku Kegiatan Guna melindungi keamanan Para Pekerja. Keselamatan kerja adalah sarana utama untuk pencegahan kecelakaan, cacat dan kematian sebagai akibat kecelakaan kerja. Ada beberapa pengertian Keselamatan Kerja yang di ungkapkan berdasar sebagian sumber. Keselamatan Kerja adalah sebuah fasilitas yang di kerjakan untuk melakukan usaha mencegah pada ada kecelakaan, cacat, maupun kematian sebagai bentuk akibatnya karena kecelakaan kerja. Keselamatan kerja yang baik adalah pintu gerbang bagi keamanan tenaga kerja Keselamatan kerja menyangkut segenap proses produksi dan distribusi, baik barang maupun jasa (Suma'mur, 1996). Hal semacam ini di kerjakan karena karenanya ada Keselamatan Kerja, maka sebuah usaha manfaat memberi aksi aktif pada beberapa hal yg tidak dikehendaki. Hal semacam ini dapat di kerjakan karenanya ada aksi preventif pada bentuk tanggung jawab untuk melakukan pekerjaan.

Tujuan Keselamatan Kerja yang dimaksud adalah keselamatan kerja agar dapat membuat perlindungan kesehatan dari tenaga kerja untuk tingkatan efisiensi dari pekerja dan sebuah aksi mencegah pada kecelakaan beberapa kerja. Diluar itu, maksud keselamatan kerja juga untuk menanggung semua keutuhan serta kesempurnaan dari beberapa pekerja baik dengan cara rohani ataupun jasmani yang mencakup hasil kerja budaya untuk kesejahteraan orang-orang. Terdapat beberapa beberapa segi yang mencakup keselamatan kerja yang salah satunya yaitu untuk mendukung terlaksananya beragam beberapa pekerjaan pemerintah dalam bagian penambahan skala hidup pekerja dalam sebuah perusahaan seperti perusahaan industri, pertanian, perkebunan, dan yang lain. Mengenai untuk standard Keselamatan Kerja yakni mencakup ada pelindung tubuh seperti pelindung tangan, mata, hidung, kaki, serta telinga. Alat pengamanan listrik untuk pekerja yang berhubungan dengan hal listrik yang pastinya cukup membahayakan. Diluar itu, juga terdapat pengamanan ruangan seperti ada sistem alarm dan pemadam kebakaran, sitem penerangan, hidran, dan ada banyak yang lain.

Keselamatan kerja adalah hal yang sangat penting. Oleh karena itu, setiap orang sebaiknya selalu memerhatikan permasalahan keselamatan kerja. Kita semua akan tidak tahu kapan dan di mana kita akan memperoleh musibah karena ada sangat banyak peluang seorang akan memperoleh kecelakaan dan jika seorang tidak melakukan bentuk mencegah untuk keselamatan diri kamu sendiri maka, efek yang di peroleh dapat sangat fatal.

Metode Penelitian

Secara garis besar metode penelitian ergonomi (Depkes RI, 2006) dapat dilakukan melalui Diagnosis, Perlakuan / *treatment*, *Follow up*.

Pada Diagnosis dilakukan melalui pengumpulan data agar efektif dan terarah, untuk itu perlu pedoman pada aspek ergonomic, seperti posisi tubuh, lingkungan kerja, waktu penyelesaian tugas, interaksi gerakan manusia - mesin sehingga perlu dilakukan wawancara, observasi tempat kerja, check list, disertai perlakuan dalam pengukuran fisik pekerja (subyektif dan obyektif) serta dilakukan pengelompokan data kualitatif dan kuantitatif untuk dilakukan pengolahan data

Hasil dan Pembahasan

Beberapa Faktor Resiko *Musculoskeletal Disorders*

1. Faktor Pekerjaan

Faktor risiko pekerjaan adalah karakteristik pekerjaan yang dapat meningkatkan risiko cedera pada sistem otot rangka. Faktor risiko ergonomic adalah sifat/karakteristik pekerja atau lingkungan kerja yang dapat meningkatkan kemungkinan pekerja menderita gejala *MSDs* (LaDao,2004). Ada beberapa faktor yang terbukti berkontribusi menyebabkan *MSDs* yaitu pekerjaan yang dilakukan dengan postur tubuh saat bekerja, beban, gerakan repetitive/frekuensi, durasi, dan genggaman.

2. Postur Kerja

Postur tubuh adalah posisi relatif dari bagian tubuh tertentu. Bridger (1995) menyatakan bahwa postur didefinisikan sebagai orientasi rata-rata bagian tubuh dengan memperhatikan satu sama lain antara bagian tubuh yang lain. Postur dan pergerakan memegang peranan penting dalam ergonomi. Posisi tubuh yang menyimpang secara signifikan terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan dapat menyebabkan stress mekanik lokal pada otot, ligamen, dan persendian. Jika tidak dipahami maka akan mengakibatkan cedera pada leher, tulang belakang, bahu, pergelangan tangan, dan lain-lain. Namun di lain hal, meskipun postur terlihat nyaman dalam bekerja, dapat berisiko pada pekerja dalam jangka waktu yang lama. Secara alamiah postur tubuh dapat terbagi menjadi:

a) Statis

Pada postur statis persendian tidak bergerak, dan beban yang ada adalah beban statis. Dengan keadaan statis suplai nutrisi kebagian tubuh akan terganggu begitupula dengan suplai oksigen dan proses metabolisme pembuangan tubuh. Sebagai contoh pekerjaan statis berupa duduk terus menerus, akan menyebabkan gangguan pada tulang belakang manusia. Posisi tubuh yang senantiasa berada pada posisi yang sama dari waktu ke waktu secara alamiah akan membuat bagian tubuh tersebut stress.

b) Dinamis

Posisi yang paling nyaman bagi tubuh adalah posisi netral. Pekerjaan yang dilakukan secara dinamis menjadi berbahaya ketika tubuh melakukan pergerakan yang

terlalu ekstreme sehingga energi yang dikeluarkan oleh otot menjadi sangat besar. Atau tubuh menahan beban yang cukup besar sehingga timbul hentakan tenaga yang tiba-tiba dan hal tersebut dapat menimbulkan cedera (Aryanto, 2008).

3. Beban atau Tenaga (Force)

Beban dapat diartikan sebagai muatan (berat) dan kekuatan pada struktur tubuh. Satuan beban dinyatakan dalam newton atau pounds, atau dinyatakan sebagai sebuah proporsi dari kapasitas kekuatan individu (NIOSH, 1997). Pekerja yang melakukan aktivitas mengangkat barang yang berat memiliki kesempatan 8 kali lebih besar untuk mengalami *low back pain* dibandingkan pekerja yang bekerja statis. Penelitian lain membuktikan bahwa hernia diskus lebih sering terjadi pada pekerja yang mengangkat barang berat dengan postur membungkuk dan berputar.

Semakin berat benda yang dibawa semakin besar tenaga yang menekan otot untuk menstabilkan tulang belakang dan menghasilkan tekanan yang lebih besar pada bagian tulang belakang. Pembebanan fisik yang dibenarkan adalah pembebanan yang tidak melebihi 30-40% dari kemampuan kerja maksimum tenaga kerja dalam 8 jam sehari dengan memperhatikan peraturan jam kerja yang berlaku. Semakin berat beban maka semakin singkat pekerjaan. (Suma'mur, 1989).

4. Durasi (Duration)

Durasi adalah lamanya pajanan dari faktor risiko. Durasi selama bekerja akan berpengaruh terhadap tingkat kelelahan. Kelelahan akan menurunkan kinerja, kenyamanan dan konsentrasi sehingga dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Durasi *manual handling* yang lebih besar dari 45 menit dalam 1 jam kerja adalah buruk dan melebihi kapasitas fisik pekerja. Selain itu, ada pula yang menyebut durasi *manual handling* yang berisiko adalah > 10 detik (Humantech, 1995). Sedangkan dalam REBA, aktivitas yang berisiko adalah 1 menit jika ada satu atau lebih bagian tubuh yang statis.

Suma'mur (1989) mengungkapkan bahwa durasi berkaitan dengan keadaan fisik tubuh pekerja. Pekerjaan fisik yang berat akan mempengaruhi kerja otot, kardiovaskular, system pernapasan dan lainnya. Jika pekerjaan berlangsung dalam waktu yang lama tanpa istirahat, kemampuan tubuh akan menurun dan dapat menyebabkan kesakitan pada anggota tubuh. Durasi atau lamanya waktu bekerja dibagi menjadi durasi singkat yaitu kurang dari 1 jam/hari, durasi sedang yaitu antara 1-2 jam/hari dan durasi lama yaitu lebih dari 2 jam/hari.

5. Pekerjaan Berulang (Frequency)

Frekuensi dapat diartikan sebagai banyaknya gerakan yang dilakukan dalam suatu periode waktu. Jika aktivitas pekerjaan dilakukan secara berulang, maka dapat disebut sebagai *repetitive*. Gerakan repetitif dalam pekerjaan, dapat dikarakteristikan baik sebagai kecepatan pergerakan tubuh, atau dapat di perluas sebagai gerakan yang dilakukan secara berulang tanpa adanya variasi gerakan.

Bridger (1995) menyatakan bahwa aktivitas berulang, pergerakan yang cepat dan membawa beban yang berat dapat menstimulasikan saraf reseptor mengalami sakit. Frekuensi terjadinya sikap tubuh yang salah terkait dengan beberapa kali terjadi *repetitive motion* dalam melakukan suatu pekerjaan. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi. Dalam *Humantech* (1995), posisi tangan dan pergelangan tangan berisiko apabila dilakukan gerakan berulang/frekuensi sebanyak 30 kali dalam semenit

dan sebanyak 2 kali per menit untuk anggota tubuh seperti bahu, leher, punggung dan kaki.

Gerakan lengan dan tangan yang dilakukan secara berulang-ulang terutama pada saat bekerja mempunyai risiko bahaya yang tinggi terhadap timbulnya CTDs. Tingkat risiko akan bertambah jika pekerjaan dilakukan dengan tenaga besar, dalam waktu yang sangat cepat dan waktu pemulihan kurang.

6. Genggaman

Terjadinya tekanan langsung pada jaringan otot yang lunak. Sebagai contoh, pada saat tangan harus memegang alat, maka jaringan otot tangan yang lunak akan menerima tekanan langsung dari pegangan alat, dan apabila hal ini sering terjadi, dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap (Tarwaka et al, 2004). Menurut Suma'mur (1989) memegang diusahakan dengan tangan penuh dan memegang dengan hanya beberapa jari yang dapat menyebabkan ketegangan statis lokal pada jari tersebut harus dihindarkan.

7. Faktor Individu

a) Umur

Tarwaka (2004) menjelaskan bahwa umur berhubungan dengan keluhan pada otot dan menyatakan bahwa pada umumnya keluhan *musculoskeletal* mulai dirasakan pada usia kerja, yaitu antara 25-65 tahun. Keluhan pertama biasa dirasakan pada usia 35 tahun dan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur. Jadi semakin tua umurnya semakin besar risiko terjadinya gangguan *MSDs*.

Keluhan pada punggung antara usia 35-40 tahun. Hal ini terjadi karena pada umur setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun. Pada saat kekuatan dan ketahanan otot menurun, maka risiko terjadinya keluhan semakin meningkat.

b) Masa Kerja

Masa kerja merupakan faktor risiko dari suatu pekerja yang terkait dengan lama bekerja. Masa kerja merupakan faktor risiko yang sangat mempengaruhi seorang pekerja untuk meningkatkan risiko terjadinya *musculoskeletal disorders*, terutama untuk jenis pekerjaan yang menggunakan kekuatan kerja yang tinggi. LBP berhubungan dengan usia dan masa kerja yang lebih lama.

c) Jenis Kelamin

Secara fisiologis, kemampuan otot wanita lebih rendah dibanding pria. Astrand dan Rodahl (1977) dalam Tarwaka (2004) menjelaskan bahwa kekuatan otot wanita hanya sekitar dua pertiga dari kekuatan otot pria sehingga daya tahan otot pria lebih tinggi dibandingkan otot wanita. Perbandingan keluhan otot antara pria dan wanita adalah 1:3.

8. Faktor Lingkungan

a) Getaran

Getaran ini terjadi ketika spesifik bagian dari tubuh atau seluruh tubuh kontak dengan benda yang bergetar seperti menggunakan *power handtool* dan pengoperasian *forklift* saat mengangkat beban. Getaran juga dapat menyebabkan kontraksi otot meningkat yang menyebabkan peredaran darah tidak lancar, sehingga terjadi peningkatan timbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri.

Vibrasi secara sederhana dapat didefinisikan sebagai gerakan ditimbulkan tubuh terhadap titik tertentu. Vibrasi memiliki 2 parameter yaitu: kecepatan dan intensitas (Osborne, 1995).

- Vibrasi dengan frekuensi 4-8 Hz (frekuensi natural dari *trunk*) dapat menimbulkan efek nyeri, khususnya untuk bagian tubuh dada, bahkan menyebabkan kesulitan bernafas.
- Vibrasi dengan frekuensi 10-20 Hz dapat menyebabkan sakit kepala dan tegangan mata,
- Vibrasi dengan frekuensi 4-10Hz akan menimbulkan nyeri pada abdominal.
- Komplain akan sakit punggung biasanya terjadi jika terdapat getaran 8-12 Hz .

b) Suhu

Pajanan pada udara dingin, aliran udara, peralatan sirkulasi udara dan alat-alat pendingin dapat mengurangi keterampilan tangan dan merusak daya sentuh. penggunaan otot yang berlebihan untuk memegang alat kerja dapat menurunkan resiko ergonomi. Beda suhu lingkungan dengan suhu tubuh mengakibatkan sebagian energi di dalam tubuh dihabiskan untuk mengadaptasikan suhu tubuh terhadap lingkungan. Apabila tidak disertai pasokan energi yang cukup akan terjadi kekurangan suplai energi ke otot (Tarwaka, 2004).

Berdasarkan rekomendasi NIOSH (1984) tentang kriteria suhu nyaman adalah:

- Suhu udara dalam ruang yang dapat diterima adalah berkisar antara 20-24 °C (untuk musim dingin) dan 23-26 °C (untuk musim panas) pada kelembapan 35-65%.
- Rata-rata gerakan udara dalam ruang yang ditempati tidak melebihi 0.15 m/det untuk musim dingin dan 0.25 m/det untuk musim panas.
- Kecepatan udara di bawah 0.07 m/det akan memberikan rasa tidak enak di badan dan rasa tidak nyaman.

c) Pencahayaan

Pencahayaan akan mempengaruhi ketelitian dan performa kerja. Bekerja dalam kondisi cahaya yang buruk, akan membuat tubuh beradaptasi untuk mendekati cahaya. Jika hal tersebut terjadi dalam waktu yang lama meningkatkan tekanan pada otot bagian atas tubuh (Bridger, 1995). Pencahayaan yang inadkuat dapat merusak salah satu fungsi organ tubuh. Hal ini berkaitan dengan tingkat pekerjaan yang membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi atau tidak. Bila pencahayaan yang inadkuat pada ruangan kerja akan menyebabkan postur leher lebih condong kedepan (flekksi) begitupun dengan postur tubuh, postur seperti ini dapat menambah risiko MSDs.

d) Faktor Psikososial

Aktor psikososial yaitu kepuasan kerja, stress mental, organisasi kerja (*shift* kerja, waktu istirahat, dll) (Dinardi, 1997). Durasi kerja dan periode istirahat memiliki pengaruh pada kelelahan jaringan dan pemulihan. Studi khusus pada pengaruh organisasi kerja pada gangguan leher telah dilakukan.

Gangguan Kesehatan Pada Muculoskeletal Tiap Bagian Tubuh

1. Cidera Pada Tangan

Cidera pada bagian tangan, pergelangan tangan dan siku bisa disebabkan dari pekerjaan tangan yang intensif sehingga memungkinkan terjadinya postur janggal pada tangan dengan durasi yang lama, pergerakan yang berulang/repetitif, dan tekanan dari peralatan/ material kerja. Pekerjaan repetitive berpengaruh pada cidera pada tangan dan pergelangan tangan.

a) Tendinitis

Merupakan peradangan pada tendon, adanya struktur ikatan yang melekat pada masing-masing bagian ujung dari otot ke tulang. Keadaan tersebut akan semakin

berkembang ketika tendon terus menerus digunakan untuk mengerjakan hal-hal yang tidak biasa seperti tekanan yang kuat pada tangan, membengkokkan pergelangan tangan selama bekerja, atau menggerakkan pergelangan tangan secara berulang. Jika ketegangan otot tangan ini terus berlangsung, akan menyebabkan tendinitis. Gejala yang dirasakan antara lain Pegal, sakit pada bagian tertentu khususnya ketika bergerak aktif seperti pada siku dan lutut yang disertai dengan pembengkakan. Kemerah-merahan, terasa terbakar, sakit dan membengkak ketika bagian tubuh tersebut beristirahat. Pekerjaan yang berpotensi antara lain adalah Industri perakitan *automobile*, pengemasan makanan, juru tulis, sales, manufaktur

b) Carpal Tunnel Syndrome (CTS).

CTS dapat menyebabkan sulitnya seseorang menggenggam sesuatu pada tangannya. CTS merupakan Gangguan tekanan/ pemampatan pada syaraf yang mempengaruhi syaraf tengah, salah satu dari tiga syaraf yang menyuplai tangan dengan kemampuan sensorik dan motorik. CTS pada pergelangan tangan merupakan terowongan yang terbentuk oleh carpal tulang pada tiga sisi dan ligamen yang melintanginya. Gejalanya antara lain Gatal dan mati rasa pada jari khususnya di malam hari, sakit seperti terbakar, mati rasa yang menyakitkan, sensasi bengkak yang tidak terlihat, melemahnya sensasi genggam karena hilangnya fungsi syaraf sensorik. Faktor risiko yang dapat menyebabkan CTS *Manual handling*, postur, getaran, repetisi, *force/* gaya yang membutuhkan peregangan, frekuensi, durasi, suhu. Pekerjaan yang berpotensi adalah pekerjaan Mengetik dan proses pemasukan data, kegiatan manufaktur, perakitan, penjahit dan pengepakan/ pembungkusan.

c) Trigger finger.

Tekanan yang berulang pada jari, dimana menekan tendon secara terus menerus hingga ke jari dapat mengakibatkan rasa sakit.

d) Epicondylitis.

Merupakan rasa nyeri atau sakit pada bagian siku. Rasa sakit akibat perputaran ekstrim pada lengan bawah dan pembengkokan pada pergelangan tangan, disebut *tennis elbow* atau *golfer's elbow*.

e) Hand-Arm Vibration Syndrome (HAVS).

Gangguan pada pembuluh darah dan syaraf pada jari yang disebabkan oleh getaran alat atau bagian / permukaan benda yang bergetar dan menyebar langsung ke tangan. Dikenal juga sebagai getaran yang menyebabkan *white finger*, *traumatic vasospastic diseases* atau fenomena *Raynaud's* kedua. Gejala dari HAVS adalah Mati rasa, gatal-gatal, dan putih pucat pada jari, lebih lanjut dapat menyebabkan berkurangnya sensitivitas terhadap panas dan dingin. Gejala biasanya muncul dalam keadaan dingin. Faktor yang berisiko menyebabkan HAVS diantaranya adalah Getaran, durasi, frekuensi, intensitas getaran, suhu dingin. Pekerjaan yang berisiko adalah Pekerjaan konstruksi, pekerja bengkel dan supir truk, penjahit, pengebor, pekerjaan memalu, gerinda, penyangga, atau penggosok lantai.

2. Cidera Pada Bahu dan Leher

Pekerjaan dengan melibatkan bahu memiliki kemungkinan yang besar dalam menyebabkan cidera pada bagian tubuh tersebut. Beberapa postur bahu seperti merentang lebih dari 45° atau mengangkat bahu ke atas melebihi tinggi kepala. Durasi yang lama dan gerakan yang berulang juga mempengaruhi kesakitan pada bahu. Terdapat hubungan yang positif antara pekerjaan repetitif dan MSDs pada bahu dan

leher, studi lainnya menyatakan bahwa kejadian cedera bahu juga disebabkan karena eksposur dengan postur janggal dan beban yang diangkat (*Bernard et al, 1997*).

- *Bursitis*. Peradangan (pembengkakan) atau iritasi yang terjadi pada jaringan ikat yang berada pada sekitar persendian. Penyakit ini akibat posisi bahu yang janggal seperti mengangkat bahu di atas kepala dan bekerja dalam waktu yang lama.
- *Tension Neck Syndrome*. Gejala ini terjadi pada leher yang mengalami ketegangan pada otot-ototnya disebabkan postur leher menengadah ke atas dalam waktu yang lama. Sindroma ini mengakibatkan kekakuan pada otot leher, kejang otot, dan rasa sakit yang menyebar ke bagian leher.

3. Cedera Pada Punggung dan Lutut

Di beberapa jenis pekerjaan, dibutuhkan pekerjaan lantai atau mengangkat beban yang menyebabkan postur punggung tidak netral. Posisi berlutut, membungkuk, atau jongkok bisa menyebabkan sakit pada punggung bagian bawah atau pada lutut, jika dilakukan dalam waktu yang lama dan kontinyu mengakibatkan masalah yang serius pada otot dan sendi (*NIOSH, 2007*). Menurut penelitian, terdapat 80% orang dewasa mengalami nyeri pada bagian tubuh belakang (*back pain*) karena berbagai sebab dan kejadian *back pain* ini mengakibatkan 40% orang tidak masuk kerja.

Low Back Pain adalah Kondisi patologis yang mempengaruhi tulang, tendon, syaraf, ligamen, *intervertebral disc* dari *lumbar spine* (tulang belakang). Cedera pada punggung dikarenakan otot-otot tulang belakang mengalami peregangan jika postur punggung membungkuk. Diskus (*discs*) mengalami tekanan yang kuat dan menekan juga bagian dari tulang belakang termasuk syaraf. Apabila postur membungkuk ini berlangsung terus menerus, maka diskus akan melemah yang pada akhirnya menyebabkan putusnya diskus (*disc rupture*) atau biasa disebut *herniation*. Gejala yang dirasakan adalah Sakit di bagian tertentu yang dapat mengurangi tingkat pergerakan tulang belakang yang ditandai oleh kejang otot. Sakit dari tingkat menengah sampai yang parah dan menjalar sampai ke kaki. Sulit berjalan normal dan pergerakan tulang belakang menjadi berkurang. Sakit ketika mengendarai mobil, batuk atau mengganti posisi.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan sistem *musculoskeletal* yaitu **Peregangan Otot yang Berlebihan**. Peregangan otot yang berlebihan biasanya pada aktivitas yang kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar/ melampaui kekuatan optimum otot seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat.

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

Sikap Kerja Tidak Alamiiah. Sikap kerja tidak alamiiah adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat dan sebagainya.

4. Faktor Penyebab Sekunder

Berikut beberapa faktor penyebab sekunder antara lain :

- a) **Tekanan** : Terjadinya tekanan langsung pada jaringan otot yang lunak. Contoh, pada saat tangan harus memegang alat, maka jaringan otot tangan yang lunak akan

menerima tekanan langsung dari pegangan alat dan apabila hal ini sering terjadi dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap.

- b) **Getaran:** Getaran dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan kontraksi otot bertambah. Kontraksi statis ini menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot (Suma'mur, 1995).

- c) **Mikroklimat:** Mikroklimat terdiri dari dua yaitu :

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

Paparan udara yang panas. Beda suhu lingkungan dengan suhu tubuh yang terlampau besar menyebabkan sebagian energi yang ada dalam tubuh akan termanfaatkan oleh tubuh untuk beradaptasi dengan lingkungan tersebut. Apabila hal ini tidak diimbangi dengan pasokan energi yang cukup, maka akan terjadi kekurangan suplai oksigen kerja otot. Akibatnya, peredaran darah kurang lancar, suplai oksigen kerja otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan terjadi penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri otot (Suma'mur, 1982; Grandjean, 1993).

5. 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.

Langkah Untuk Mengatasi Keluhan Pada Gangguan Muskuloskeletal

Berdasarkan rekomendasi dari *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)*, tindakan ergonomi untuk mencegah sumber penyakit adalah melalui dua cara yaitu Rekayasa teknik seperti desain dan alat kerja. Rekayasa manajemen seperti criteria dan organisasi kerja

Langkah preventif ini dimaksudkan untuk mengeleminir *over exertion* dan mencegah adanya sikap kerja tidak alamiah.

- a. Rekayasa Teknik dilakukan melalui pemilihan sebagai berikut:

- Eliminasi, yaitu dengan menghilangkan sumber bahaya yang ada. Hal ini jarang bisa dilakukan mengingat kondisi dan tuntutan pekerjaan yang mengharuskan untuk menggunakan peralatan yang ada.
- Substitusi, yaitu mengganti alat atau bahan lama dengan alat atau bahan yang aman, menyempurnakan prosedur penggunaan peralatan.
- Partisi, yaitu melakukan pemisahan antara sumber bahaya dengan pekerja, sebagai contoh; memisahkan ruang mesin yang bergetar dengan ruang kerja lainnya, pemasangan alat peredam getaran.
- Ventilasi, yaitu dengan menambahkan ventilasi untuk mengurangi resiko sakit, misalnya akibat suhu udara yang terlalu panas.
- Engineering design, peralatan yang tidak sesuai dengan kesesuaian anggota tubuh dapat dikaji bersama dan dapat dimodifikasi sesuai dengan peruntukannya dan ijin dari manufacture.
- Rekayasa Manajemen Rekayasa manajemen dapat dilakukan melalui tindakan-tindakan sebagai berikut: pendidikan dan pelatihan, pengaturan waktu kerja dan

istirahat yang seimbang, pengawasan yang intensif, posisi kerja, posisi mesin, perbaikan peralatan yang berkelanjutan.

Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah :

1. Keluhan pada sistem muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit.
2. Faktor Penyebab Keluhan Pada Gangguan Muskuloskeletal: peregangan otot yang berlebihan, aktivitas berulang, sikap kerja tidak alamiah, faktor penyebab sekunder (tekanan, getaran, mikroklimat) dan penyebab kombinasi (umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, kesegaran jasmani, kekuatan fisik, ukuran tubuh (antropometri)).
3. Langkah Mengatasi Keluhan Sistem Muskuloskeletal adalah dengan Rekayasa Teknik dan Rekayasa Manajemen.

Daftar Pustaka

- Hafid, "Peranan Ergonomi dalam Meningkatkan Produktivitas" Jurnal Peneliti KPP Tekno Ekonomi Metal Industries Development Center (MIDC), Deperindag RI
- Mize J.H., Fabricky W.J., Second Edition, 2001. "*Ergonomic How to Desain for Ease and Eficiency*" Prentice Hall
- Nurmianto, Eko, 1996. "Ergonomi Konsep Dasar dan aplikasinya" Guna Widya, Ed.1 Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya
- Sedarmayanti, 1996 "Tata Kerja dan Produktivitas Kerja (Suatu Tinjauan Aspek Ergonomi atau kitan antara manusia dengan Lingkungan Kerjanya". Mandar Maju, Bandung
- Sulistiyadi K, dan, Sri Lisa Susanti, 2003, Perancangan sistem kerja dan ergonomi, Dp2m DIKTI - Universitas Sahid Jakarta
- Sulistiyadi K, 2012, Perancangan Kerja Dalam Industri, Penerbit UNS Surakarta.
- Sulistiyadi. Kohar, dan Nugroho. B Sukamdani, 2013, Manusia Kerja Dan Keselamatan Kerja Industri Pulp, Jurnal Talenta Vol 2, No.1
- Sulistiyadi K, 2013, Perancangan Kursi Pilot Helicopter Jenis Sykorski S-76 Berdasarkan Pendekatan Ergonomik, Gaung Informatika, Vol 6, No.2
- Sutalaksana Z. A., Anggawisastra R., Tcakraatmadja H.J., 1997. "Teknik Tata Cara Kerja". Jurusan Teknik Industri, ITB, Bandung .
- Wignjo Soebroto, 1996. "Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan". Guna Widya, Institut Tekonologi Sepuluh November, Surabaya.
- Bernard, B. P. 1997. Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors : A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-related Musculoskeletal Disorders of The Neck, Upperextremity and Low Back (No.97B141). Cincinnati : NIOSH
- Bridger, R. S. 2003. Introduction to Ergonomics: Second Edition. New York: Taylor and Francis.
- Suma'mur P.K, 1995. Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan Kerja, Jakarta: PT Toko Gunung Agung.
- Tarwaka, 2010. Ergonomi Untuk Keselamatan Kesehatan Kerja dan Produktifitas, Edisi 1, UNIBA PRESS Surakarta.