

Hubungan Antara Karakteristik Individu dan *Manual Material Handling* dengan Keluhan Muskuloskeletal Akibat Kerja (*The Relationship Between Individual Characteristics and Manual Material Handling With Musculoskeletal Complaints Due To Work*)

Ahmad Mushthofa As'Adi¹, Anita Dewi Prahastuti Sujoso², Irma Prasetyowati³

^{1,2}Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja

³Bagian Epidemiologi & Biostatistik Kependudukan
Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121

e-mail korespondensi: ahmadmushthofa27@gmail.com

Abstract

Occupational Health and Safety (K3) is one of the requirements to improve employee productivity, beside that the Occupational Health and Safety is every labor rights. Conveyances Workers in Tanjung Market Jember generally works using their body as a tool to carry goods, and done in a long time and repeatedly. It is potential to experience work-related musculoskeletal complaints. The aim of this study was to analyze the relationship between individual characteristics and Manual Material Handling with musculoskeletal complaints due to work. The method used was cross sectional with the respondents of 60 people, using lambda association test analysis techniques. The results of data analysis showed no relationship between age ($\rho = 0.0001$), and nutritional status (BMI) ($\rho = 0.041$), with musculoskeletal complaints due to work. While the smoking habit ($\rho = 0.249$) and working period ($\rho = 0.170$) showed no relationship with musculoskeletal complaints due to work, and for manual material handling (MMH) ($\rho = 0.018$) by using the method of RWL and LI measurement indicated there was a relationship between manual material handling with musculoskeletal complaints due to work. Based on these results the government is expected to take action to prevent the occurrence of occupational diseases, especially in the informal sector.

Keywords: *Individual Characteristics, Manual Material Handling, Musculoskeletal Complaints, Conveyances Workers.*

Abstrak

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu persyaratan untuk meningkatkan produktivitas karyawan, selain itu Kesehatan dan Keselamatan Kerja adalah setiap hak-hak buruh. Alat angkut Pekerja di Tanjung Pasar Jember umumnya bekerja dengan menggunakan tubuh mereka sebagai alat untuk membawa barang, dan dilakukan dalam waktu yang lama dan berulang-ulang. Hal ini berpotensi untuk mengalami keluhan muskuloskeletal yang berhubungan dengan pekerjaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara karakteristik individu dan Manual Material Handling dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja. Metode yang digunakan adalah cross sectional dengan responden dari 60 orang, dengan menggunakan teknik analisis uji asosiasi lambda. Hasil analisis data menunjukkan ada hubungan antara umur ($\rho = 0,0001$), dan status gizi (IMT) ($\rho = 0,041$), dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja. Sedangkan kebiasaan merokok ($\rho = 0,249$) dan masa kerja ($\rho = 0.170$) menunjukkan tidak ada hubungan dengan keluhan muskuloskeletal karena pekerjaan, dan untuk bahan panduan penanganan (MMH) ($\rho = 0,018$) dengan menggunakan metode RWL dan LI pengukuran ditunjukkan ada hubungan antara manual material handling dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja. Berdasarkan hasil ini, pemerintah diharapkan mengambil tindakan untuk mencegah terjadinya penyakit akibat kerja, terutama di sektor informal.

Kata kunci: Karakteristik Individu, Manual Material Handling, Keluhan Muskuloskeletal, Buruh Angkut Barang.

Pendahuluan

Keluhan muskuloskeletal 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-ulang dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon, yang diakibatkan oleh kondisi kerja yang salah [1].

Menurut penelitian Chaffin dan Guo *et al* menyatakan bahwa pada umumnya keluhan sistem muskuloskeletal mulai dirasakan pada usia kerja yaitu 25-65 tahun. Keluhan mencapai puncaknya 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 [2]. Selain usia, 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. Menurut rujukan [3] menemukan hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan otot pinggang khususnya untuk pekerjaan yang memerlukan pengerahan otot yang berulang kali dan dalam waktu yang lama.

Penelitian Bridger, mengutip data dari NIOSH menyebutkan bahwa sekitar 500.000 pekerja menderita cedera akibat penggunaan tenaga yang berlebih, 20% karena mendorong dan menarik, 60% disebabkan karena aktivitas mengangkat [1]. Aktivitas *manual handling* yang paling sering menyebabkan cedera adalah mengangkat (*lifting*) dan membawa (*carrying*) objek yaitu sebesar 61,3%, dan 60% dari jumlah tersebut menderita nyeri punggung.

Di Indonesia, pada tahun 2005 Departemen Kesehatan mencatat bahwa sekitar 40,5% penyakit yang diderita pekerja berhubungan dengan pekerjaannya, gangguan kesehatan yang dialami pekerja menurut studi yang dilakukan terhadap 482 pekerja di 12 kabupaten/kota di Indonesia dimana 16% merupakan gangguan pada muskuloskeletal. Hasil penelitian dari Pusat Studi Kesehatan dan Ergonomi ITB tahun 2006-2007 diperoleh data sebanyak 40-80% pekerja melaporkan keluhan pada bagian muskuloskeletal sesudah bekerja [4].

Buruh angkut termasuk masyarakat pekerja secara mandiri yang menjual jasa mengangkut barang dari satu tempat ke tempat lainnya sesuai dengan keinginan pelanggan. Pada umumnya buruh angkut di pasar tradisional bekerja menggunakan tubuh sebagai alat untuk memikul, menjinjing, dan meminggul. Buruh angkut tersebut hanya memperhatikan faktor pendapatan untuk memenuhi kebutuhannya tanpa memperhatikan faktor kesehatan yang dapat membahayakan tubuh dan menghambat produktivitasnya yang akan timbul dalam jangka panjang. Aktivitas angkat angkut yang tidak ergonomis dapat menimbulkan kerugian bagi kesehatan bahkan kecelakaan bagi buruh angkut. Satu diantara akibat yang ditimbulkan dari aktivitas angkat angkut yang tidak benar adalah keluhan Muskuloskeletal.

Kondisi kerja merupakan faktor yang sangat besar dalam terjadinya keluhan muskuloskeletal, terutama dalam aktivitas *manual material handling* yakni aktivitas seperti mengangkat (*lifting*), mendorong (*pushing*), menarik (*pulling*), dan membawa (*carrying*) [5]. Penggunaan tenaga ini memang bisa menekan biaya produksi, akan tetapi harus diketahui juga bahwa penggunaan tenaga manusia dalam proses angkat angkut barang, bongkar muat material dan pencampuran bahan bisa memberikan dampak negatif pada kesehatan pekerja. Hal ini bisa mengakibatkan muskuloskeletal (MSDs) atau gangguan pada sistem muskuloskeletal yaitu keluhan pada bagian-bagian otot skeletal (otot leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang dan otot-otot bagian bawah) yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Keluhan pada MSDs yang paling sering dijumpai yaitu pada bagian tangan dan punggung [6].

Berdasarkan observasi awal penelitian, dilakukan terhadap 9 orang pekerja buruh angkat angkut di Pasar Tanjung Jember diperoleh keterangan berikut ini. Ditinjau dari segi karakteristik pekerja yaitu umur pekerja mulai dari 25–50 tahun, masa kerja mulai dari 5–20 tahun, sedangkan dari segi keluhan muskuloskeletal para pekerja sering mengalami keluhan otot pada punggung, bahu dan lengan, 4 (44,44%) orang pekerja sering mengalami keluhan pada punggung, keluhan pada bahu 4 orang (44,44%) dan sering mengalami keluhan pada lengan 1 orang (11,12%). Pekerja bekerja dengan sistem borongan atau individu tergantung dari pihak pemesan jasa buruh,

sehingga total kerja untuk mengangkut barang sehari tidak tentu. Kadang-kadang kurang dari 8 jam sehari dan kadang-kadang lebih dari 8 jam sehari.

Teknik analisis yang digunakan yaitu metode NIOSH (*National For Occupational Safety and Health*), NIOSH digunakan untuk mengetahui batas beban yang dapat diangkat oleh pekerja dan untuk mengetahui *index* pengangkatan yang tidak mengandung resiko cedera tulang, NIOSH menggunakan metode *RWL (Recommended Weight Limit)* dan *LI (Lifting Index)*, yakni : *RWL* merupakan rekomendasi batas beban yang dapat diangkat oleh manusia tanpa menimbulkan cedera meskipun pekerjaan tersebut dilakukan secara *repetitive* dan dalam jangka waktu yang cukup lama, sedangkan *LI* digunakan untuk mengetahui *index* pengangkatan yang tidak mengandung resiko cedera tulang belakang [4].

Berdasarkan uraian tersebut, perlu diadakan penelitian yang bertujuan untuk mengkaji karakteristik individu (usia, masa kerja, kebiasaan merokok, dan indeks masa tubuh); mengkaji *MMH* menggunakan pengukuran *RWL* dan *LI* dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja pada pekerja buruh angkat angkut barang di Pasar Tanjung Jember; mengkaji keluhan muskuloskeletal akibat kerja pada pekerja buruh angkat angkut barang di Pasar Tanjung Jember.; menganalisis hubungan karakteristik individu (usia, masa kerja, kebiasaan merokok, dan indeks masa tubuh) dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja; serta menganalisis hubungan *MMH* menggunakan pengukuran *RWL* dan *LI* dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja.

Hipotesis penelitian ini adalah terdapat hubungan antara karakteristik individu (usia, masa kerja, kebiasaan merokok, dan indeks masa tubuh) dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja; terdapat hubungan antara *MMH* dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja pada pekerja buruh angkat angkut di Pasar Tanjung Jember.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode penelitian observasional analitik. Sedangkan berdasarkan segi waktu, jenis pendekatan yang digunakan adalah pendekatan *cross sectional*. Jumlah sampel yang digunakan yaitu 40 responden dari jumlah populasi sebesar 60 pekerja buruh angkut di Pasar Tanjung Kabupaten Jember.

Pengambilan dan pengumpulan data dalam penelitian ini dengan menggunakan teknik wawancara dengan kuesioner, yakni dengan menggunakan kuisoner *Nordic Body Map* dan pengukuran menggunakan metode *RWL* dan *LI*. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mencari adanya hubungan yaitu dengan menggunakan uji statistik asosiasi lambda, yang berfungsi untuk mengetahui adanya hubungan pada setiap variabel independent seperti karakteristik individu (usia, masa kerja, kebiasaan merokok, dan indeks masa tubuh) dan *manual material handling* yang diduga memiliki hubungan dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja.

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di Pasar Tanjung Kabupaten Jember didapatkan bahwa sebagian besar responden berusia 25-50 tahun (62,5%), masa kerja lama >10 tahun (62,5%), sebagian besar memiliki kebiasaan merokok (75%), dan memiliki indeks masa tubuh dengan tingkat gizi baik sebesar (60%). Untuk lebih jelasnya distribusi karakteristik individu tersebut dapat dilihat pada tabel 1. sebagai berikut :

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Individu.

Kategori	N	%
Usia		
< 25 Tahun	3	7,5
25-50 Tahun	25	62,5
> 50 Tahun	12	30
Total	40	100
Masa Kerja		
Pendek (< 5 Tahun)	5	12,5
Sedang (5-10 Tahun)	10	25
Lama (> 10 Tahun)	25	62,5
Total	40	100,0
Kebiasaan Merokok		
Ya	30	75
Tidak	10	25
Total	40	100,0

Kategori	N	%
Indeks Masa Tubuh		
Gizi Kurang (<18)	9	22,5
Gizi Baik (18-25)	24	60
Gizi Lebih (>25-30)	7	17,5
Total	40	100,0

Sumber: Data Primer Terolah, 2014

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 40 responden sebanyak 28 responden (70%) berisiko mengalami keluhan dan 12 responden tidak berisiko mengalami keluhan (30%). Untuk lebih jelasnya distribusi responden berdasarkan *manual material handling* (MMH) dapat dilihat pada tabel 2. sebagai berikut :

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan MMH

No.	MMH	Jumlah	(%)
1.	< 1 tidak berisiko mengalami keluhan	12	30
2.	> 1 berisiko mengalami keluhan	28	70
Total		40	100

Sumber: Data Primer Terolah, 2014

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 40 responden sebanyak 19 responden (47,5%) memiliki tingkat keluhan muskuloskeletal berat. Sebagian besar dari responden yang memiliki tingkat keluhan muskuloskeletal tingkat berat tersebut merasakan keluhan muskuloskeletal pada bagian leher bagian atas, bahu bagian kiri, punggung, lengan bagian atas kiri, pada paha bagian kiri, dan pergelangan tangan kanan. Distribusi responden berdasarkan keluhan muskuloskeletal dapat dilihat pada tabel 3. sebagai berikut :

Tabel 3. Tingkat Keluhan Muskuloskeletal Akibat Kerja Pada Pekerja Buruh Angkut

No.	Tingkat Keluhan Muskuloskeletal Akibat Kerja	Jumlah	Persentase (%)
1.	Sedang	11	27,5
2.	Berat	19	47,5
3.	Parah	10	25
Total		40	100

Sumber: Data Primer Terolah, 2014

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa sebagian besar responden berusia antara 25-50 tahun. Sebagian besar memiliki tingkat keluhan muskuloskeletal akibat kerja berat yaitu sebesar 68%. Berdasarkan hasil analisis bivariat uji asosiasi lambda diperoleh hasil ($p = 0,0001$). Ini berarti bahwa terdapat hubungan antara variabel usia dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja karena nilai p -value $< 0,05$. Hal tersebut kemungkinan dapat terjadi karena usia responden yang sebagian besar adalah usia 25 tahun. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa usia seseorang berbanding langsung dengan kapasitas fisik mencapai puncaknya pada usia 25 tahun. Pada usia 50-60 tahun kekuatan otot menurun sebesar 25% dan kemampuan kerja fisik seseorang pada usia > 60 tahun tinggal mencapai 50% dari usia seseorang yang berusia 25 tahun, adapun dari penelitian *Riihimaki* menjelaskan bahwa umur mempunyai hubungan yang sangat kuat dengan keluhan sistem muskuloskeletal, terutama untuk otot leher dan bahu, bahkan ada beberapa ahli lainnya menyatakan bahwa umur merupakan penyebab utama terjadinya keluhan otot [2].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebesar 48% responden memiliki masa kerja > 10 tahun, sebagian besar memiliki tingkat keluhan muskuloskeletal akibat kerja berat. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara variabel masa kerja dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja karena nilai p -value $< 0,05$. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian *Boshuizen* yang melaporkan bahwa responden dengan masa kerja lebih dari lima tahun mempunyai risiko lebih tinggi terpapar nyeri punggung bawah dibandingkan dengan responden dengan masa

kerja kurang dari lima tahun. Hal ini mungkin terjadi karena setiap kali responden melakukan pekerjaan angkut barang ini setiap hari dan berulang kali sehingga responden mengalami keluhan muskuloskeletal juga semakin tinggi sehingga tidak menunggu waktu kurang dari lima tahun responden terpapar keluhan muskuloskeletal, hal ini juga diperkuat Menurut rujukan [7] menyatakan bahwa masa kerja lebih dari atau sama dengan dua tahun dianggap telah mampu memberikan kontribusi terhadap munculnya gangguan muskuloskeletal. Penelitian tersebut diperkuat oleh penelitian terbaru menemukan 62% kasus nyeri punggung bawah akut terjadi pada pekerja dengan masa kerja satu tahun dan meningkat 18% pada masa kerja lebih dari dua tahun.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden (30 responden) memiliki kebiasaan merokok. Responden yang memiliki kebiasaan merokok mengalami keluhan muskuloskeletal akibat kerja tingkat berat sebesar 56,7%. Berdasarkan hasil analisis bivariat uji asosiasi lambda diperoleh hasil ($p=0,249$). Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara variabel kebiasaan merokok dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja karena nilai p -value $<0,05$. Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa kebiasaan merokok tidak memiliki hubungan dengan keluhan muskuloskeletal. Hal tersebut dapat terjadi karena responden sebagian besar memiliki status gizi yang baik dan juga sebagian besar responden yang memiliki kebiasaan merokok memiliki tingkat keluhan sedang. Penelitian ini diperkuat oleh penelitian Briger dalam penelitian pada pekerja buruh menyatakan kemungkinan sebagian besar pekerja buruh angkat angkut memiliki status gizi yang baik, sehingga kebutuhan energi untuk otot melakukan aktivitas bisa tercukupi meskipun responden memiliki kebiasaan merokok [8].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki indeks masa tubuh (IMT) 18-25 sebanyak 24 responden. Responden yang memiliki IMT 18-25 mengalami tingkat keluhan muskuloskeletal berat yaitu sekitar 62,5%. Berdasarkan hasil analisis bivariat uji asosiasi lambda diperoleh hasil ($p=0,041$). Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara variabel indeks masa tubuh dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja karena nilai p -value $<0,05$. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Choobineh *et al* yang menunjukkan bahwa

indeks masa tubuh yang $<18,5$ dan >26 merupakan faktor yang signifikan terhadap kejadian keluhan muskuloskeletal yaitu berupa nyeri punggung. Seseorang yang memiliki indeks masa tubuh abnormal berisiko mengalami keluhan muskuloskeletal di daerah punggung bawah dua kali lebih tinggi dari pada orang dengan indeks masa tubuh normal [9]. Hal itu berarti keluhan sistem muskuloskeletal yang terkait dengan ukuran tubuh lebih disebabkan oleh kondisi keseimbangan struktur rangka di dalam menerima beban baik beban berat tubuh maupun beban tambahan lainnya.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui dengan menggunakan pengukuran *RWL* dan *LI* didapatkan hasil bahwa sebagian besar responden berisiko mengalami keluhan, karena sebagian besar bekerja dengan sikap kerja yang tidak natural yakni sebanyak 28 responden. Responden yang bekerja dengan sikap kerja tidak alamiah berisiko mengalami keluhan muskuloskeletal akibat kerja berat sebanyak 17 responden yaitu sekitar 60,7%. Berdasarkan hasil analisis bivariat uji asosiasi lambda diperoleh hasil ($p = 0,018$). Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara variabel *Manual Material Handling* (MMH) dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja karena nilai p -value $<0,05$. Menurut rujukan [10] yang menyebutkan bahwa pekerjaan angkat angkut barang merupakan salah satu contoh pekerjaan yang dilakukan secara manual. Pekerjaan ini meliputi pengangkatan dan penurunan barang. Aktifitas kerja pekerja tersebut termasuk rawan terhadap cedera tulang belakang. Hal ini apabila aktivitas MMH ini memang belum bisa dihindari, maka untuk mengurangi adanya dampak yang dapat ditimbulkan dari aktivitas ini dapat dilakukan dengan mengikuti prosedur atau cara menangani barang secara manual yang baik.

Simpulan dan Saran

Sebagian besar responden (62,5%) berusia dari 25-50 tahun, sebesar 62,5% memiliki masa kerja lebih dari 10 tahun, sebesar 75% merokok dengan jumlah rokok yang dikonsumsi ≥ 2 batang per hari dan 60% responden memiliki status gizi baik. Hampir dari semua responden (70%) mempunyai risiko mengalami keluhan, yakni mempunyai risiko cedera tulang belakang saat pengangkatan berat beban berlangsung. Responden bekerja dalam posisi tubuh yang statis dan berlangsung

lama. Dari 40 responden sebanyak 19 responden (47,5%) mengalami tingkat keluhan muskuloskeletal dengan tingkat keluhan berat, dan semua responden merasakan keluhan tersebut setelah mereka bekerja. Sehingga Hasil analisis data menunjukkan adanya hubungan antara usia, dan status gizi, dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja. Sedangkan kebiasaan merokok dan masa kerja menunjukkan tidak ada hubungan dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja. Dan untuk hasil analisis data MMH dengan menggunakan pengukuran RWL dan LI menunjukkan ada hubungan antara *manual material handling* dengan keluhan muskuloskeletal akibat kerja.

Berdasarkan simpulan di atas maka saran yang dapat diberikan Bagi Dinas Pasar adalah perlu adanya penegakan peraturan untuk para buruh angkut supaya dapat lebih menjaga ketertiban saat menjalankan pekerjaannya sesuai dengan tempat yang telah disediakan untuk aktivitas bongkar muat barang di Pasar Tanjung Kabupaten Jember. Dan Perlu adanya papan peringatan untuk proses bongkar muat sesuai dengan tempat yang telah disediakan. Bagi pekerja buruh angkut barang di Pasar Tanjung Kabupaten Jember yakni bagi pekerja buruh angkut barang di Pasar Tanjung yang merokok, disarankan untuk berhenti atau mengurangi konsumsi rokok. Pada saat pekerja mengangkat beban yang berat (melebihi berat beban yang telah direkomendasikan) sebaiknya dibantu oleh teman kerja lainnya untuk menghindari adanya cedera yang dapat mengakibatkan terjadinya muskuloskeletal. Pekerja diharapkan bisa melakukan pekerjaan dengan sikap kerja yang lebih nyaman supaya dapat mencegah terjadinya keluhan muskuloskeletal akibat kerja. Bagi pekerja yang berusia >50 tahun diharapkan untuk tidak mengangkat barang melebihi batas yang direkomendasikan yakni 23kg setiap pengangkutan berlangsung, dan mengurangi jam kerja yang ≥ 8 jam perhari sehingga resiko terjadinya keluhan muskuloskeletal akibat kerja dapat berkurang. Bagi penelitian selanjutnya perlu menggunakan metode lainnya selain

NIOSH untuk mengukur risiko ergonomi tubuh yang diakibatkan dari pekerjaan mengangkat barang.

Daftar Pustaka

- [1] Nurmiyanto E. Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Surabaya: Guna Widya; 2004.
- [2] Tarwaka. Ergonomi Industri: Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja. Surakarta: Harapan Press: 2010.
- [3] Ridley J. Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Edisi Ketiga. Jakarta: Penerbit Erlangga; 2003.
- [4] Kristianti D. Beberapa Faktor Yang Berkaitan Dengan Keluhan Subyektif Muskuloskeletal Pekerja Angkat Angkut Di Gudang Persediaan Pupuk PUSRI Kediri. Skripsi. Surabaya: Universitas Airlangga; 2009.
- [5] Oktarisya. Tinjauan Faktor Ergonomi Terhadap Keluhan Muskuloskeletal Disorders pada Aktivitas Manual Handling di Departemen Operasional HLP Station PT. repex Tahun 2009. Skripsi. Jakarta: Universitas Indonesia; 2009.
- [6] Novianti. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Otot Rangka pada Buruh Angkut di Pasar Pabean Surabaya. Skripsi. Surabaya: Universitas Airlangga; 2009.
- [7] Lelitasari. Manual Lifting dan Nyeri Pinggang. [Online]; 2013 [cited 2013 Des 02]. Available from: <http://www.4lifeindonesia.com/Images-Article/angkat3.png>.
- [8] Brage S, Bjerkedal T. 1996. Musculoskeletal Pain and Smoking in Norway: Journal of Epidemiology and Community Health 1996 Aug ; 50 :166-169.
- [9] Choobineh A, Tabatabaei, Sayed H, Mokhtarzadeh A, Salehi M. 2007. Musculoskeletal Problems among Workers of an Iranian Rubber Factory: Journal of Occupational Health 2007;49:48-423.
- [10] Munandar A. Hubungan Sikap Kerja Tidak Alamiah dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Tenaga Kerja Bagian Produksi Di PT. Kresna Duta Agroindo Tahun 2009. Edisi Januari 2009. Surabaya: Poltekkes Vol 1: 2010.