

**Fatsiwi N.A<sup>1</sup>, Moh. Hakimi<sup>2</sup>, Titih Huriah<sup>3</sup>**

Program Studi Magister Keperawatan, Program Pascasarjana,  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.  
afatsiwi@yahoo.com

## *Pengaruh Peregangan Senam Ergonomis terhadap Skor Nyeri Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Pembuat Kaleng Aluminium*

### **ABSTRACT**

The use of human labor to manually in industry often lead to complaints, particularly in parts of the skeletal muscle complaints. This complaint termed musculoskeletal disorders (MSDs). MSDs can trigger maladaptive response to the workers as lazy in doing his work, late for work, work absence, and the work that is not optimal. The main strategy to deal with complaints of MSDs is gymnastics ergonomic.

The aims of this study was to determine the effect of ergonomic exercises to decrease pain musculoskeletal disorders (MSDs) in aluminum cans workers. This study used quasy experiment with pre-and post-test control group design, that was conducted in July and August 2014. The sample in this study was 30 people's were divided into intervention group and control group with 15 people's in each group. Instruments in this study was the Nordic Body Map Questionnaire. Statistical analysis used parametric test (T test dependent and T test independent) and non parametric (Wilcoxon dan Mann Whitney test).

The results showed there is decrease MSDs pain score from 19 to 13 score in ntervention group after done gymnastics ergonomic with  $p < 0.05$ . Based on statistical test with  $p < 0.05$  this showed that there are differences changes in pain scores MSDs between the intervention group and control group significantly.

The conclusion of the research there was gymnastic ergonomic intervention can reduce MSDs pain in aluminum cans workers. It is recommended for workers to perform gymnastic ergonomics exercises regularly at least 2x a weeks before and after work.

Keywords: pain, musculoskeletal disorders, ergonomic gymnastics

### **PENDAHULUAN**

Perkembangan industri di dunia sudah maju dan segala sesuatunya sudah serba otomatis, tetapi penggunaan tenaga manusia secara manual masih belum bisa dihindari secara keseluruhan. Dunia industri di Indonesia masih banyak yang menggunakan tenaga manusia dalam hal penanganan material (Rahmaniyah 2007). Penggunaan tenaga manusia seringkali akan menimbulkan keluhan, khususnya pada bagian-bagian otot skeletal mulai dari keluhan yang ringan sampai sangat sakit. Keluhan ini diistilahkan dengan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem musculoskeletal (Tarwaka 2011). *Musculoskeletal Disorders* adalah suatu gangguan muskuloskeletal yang ditandai dengan terjadinya sebuah luka pada otot, tendon, ligament, saraf, sendi, kartilago, tulang atau pembuluh darah pada tangan, kaki, leher, atau punggung (OSHA 2010).

Strategi utama untuk mengatasi keluhan MSDs adalah dengan tindakan pencegahan yang dapat dilakukan dengan *exercise*, postur tubuh yang baik, dan diet (Wulandari, 2012). *Exercise* atau latihan fisik yang dilakukan dapat berupa latihan peregangan, seperti gerakan pada senam ergonomis. Peregangan (*stretching*) adalah suatu bentuk latihan fisik pada sekelompok otot atau tendon untuk melenturkan otot, meningkatkan elastisitas, dan memperoleh kenyamanan pada otot (Weerapong *et al.*, 2004). Peregangan juga digunakan sebagai terapi untuk mengurangi atau meringankan kram dengan hasil berupa peningkatan fleksibilitas, peningkatan kontrol otot, dan rentang

gerak sendi (Weerapong *et al.*, 2004). Pemberian latihan peregangan senam ergonomis pada penelitian ini bertujuan untuk mengurangi nyeri muskuloskeletal yang dirasakan oleh pekerja.

Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan peneliti pada 10 orang pekerja, diketahui 90% pekerja mengeluh adanya rasa nyeri dan pegal pada bagian bahu, 80% pekerja pada bagian tangan, 60% pekerja pada bagian punggung, 30% pekerja pada bagian leher, dan 20% pekerja pada bagian pinggang setelah bekerja selama rerata 8-9 jam/hari. Keluhan yang dirasakan ini menimbulkan ketidaknyamanan bagi pekerja, sehingga hal inilah yang mendorong peneliti untuk mengaplikasikan intervensi latihan peregangan senam ergonomis menggunakan teori *Comfort Kolcaba* (1994) dengan harapan nyeri MSDs pada pekerja menurun sehingga pekerja dapat memperoleh rasa nyaman untuk dapat bekerja secara optimal.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain *quasy experiment* (eksperimen semu) dengan rancangan *pre dan post test control group design*. Pemilihan desain ini telah disesuaikan dengan TREND statement checklist dalam upaya untuk meningkatkan kualitas pelaporan dari evaluasi perilaku *nonrandomized* pada pemberian intervensi kesehatan masyarakat (Jarlais *et al.*, 2004). Sampel dalam penelitian ini sebanyak 30 orang yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu 15 orang kelompok intervensi dan 15 orang kelompok kontrol dengan menggunakan metode *purposive sampling* yang disertai juga dengan pertimbangan jarak tempat tinggal responden untuk mencegah terjadinya bias seleksi. Kelompok intervensi diberikan latihan gerakan senam ergonomis secara rutin 2x seminggu selama 1 bulan, sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan. Kelompok intervensi dan kelompok kontrol diminta untuk tidak melakukan terapi lainnya agar dapat mencegah terjadinya bisa *confounding* pada hasil penelitian.

Penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai Agustus 2014. Variabel independen dalam penelitian ini adalah senam ergonomis, sedangkan variabel dependen adalah nyeri MSDs yang diukur dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*. Intervensi senam ergonomis diberikan dengan menggunakan buku panduan yang dibentuk menjadi modul yang telah mengacu pada pedoman *Template for Intervention Description and Replication* (BMJ, 2014). Data yang didapatkan berupa data karakteristik responden dan data skor nyeri MSDs. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, sehingga analisis data yang digunakan adalah uji parametrik (*Paired dan Independent Test*), tetapi karena keterbatasan jumlah responden dalam penelitian ini, maka dilakukan juga uji analisis non parametrik (*Wilcoxon dan Mann Whitney test*) (Hastono, 2001 dan Dahlan, 2011).

## HASIL

### Analisis Univariat

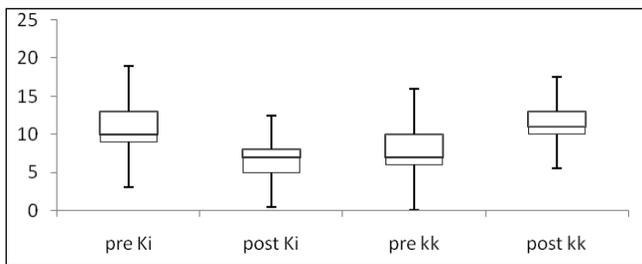
Tabel 1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Usia, Lama Bekerja, Tingkat Pendidikan dan Masa Kerja pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol (n=30)

Karakteristik	K. Intervensi (n=15)	K. Kontrol (n=15)	p*
Usia (tahun) Mean±SD	38,53±8,33	34,87±11,08	0,31*
Lama Bekerja (n, %) 6 -7 jam/hari 8 - 9 jam/hari	2 (13,3) 13 (86,7)	3 (20) 12 (80)	0,63*
Tingkat Pendidikan (n, %) Tinggi Rendah	9 (60) 6 (40)	9 (60) 6 (40)	1,00**
Masa Kerja (n, %) < 10 tahun ≥ 10 tahun	7 (46,7) 8 (53,3)	8 (53,3) 7 (46,7)	0,71**

\* p < 0,05 based on independent t-test

\*\*p < 0,05 based on chi square test, Pendidikan tinggi : jenjang SMA ke atas;  
Pendidikan rendah : jenjang SMP ke bawah.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata usia responden kelompok intervensi lebih besar dibanding kelompok kontrol dengan rata-rata 38,53. Persentase lama bekerja terbanyak terdapat pada kelompok intervensi dengan waktu kerja 8-9 jam/hari sebesar 86,7%. Mayoritas tingkat pendidikan responden adalah tingkat pendidikan tinggi dengan persentase yang sama pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol sebesar 60%. Persentase masa kerja terlama ( $\geq 10$  tahun) terdapat pada kelompok intervensi sebesar 53,3%. Nilai  $p > 0,05$  yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan karakteristik usia, lama bekerja, tingkat pendidikan, dan masa kerja antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol.



Gambar 1 Perubahan Skor Nyeri MSDs Sebelum dan Setelah Melakukan Senam Ergonomis pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Gambar 1 menunjukkan terjadi penurunan skor nyeri MSDs pada kelompok intervensi dengan skor batas atas pre test 19 menurun menjadi skor 13 pada post test dan pada kelompok kontrol terjadi peningkatan skor nyeri MSDs dengan skor batas atas pre test 16 meningkat menjadi skor 18 pada post test.

### Analisis Bivariat

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil uji statistik *Paired Sample t-test* dan *Wilcoxon test* pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol didapatkan  $p\text{-value} < 0,05$ .

Tabel 2 Perubahan Skor Nyeri MSDs Responden Sebelum dan Setelah Melakukan Senam Ergonomis pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol (N=30)

Responden	Skor Nyeri MSDs		Mean Difference (95% CI)	p*
	Sebelum Mean $\pm$ SD	Setelah Mean $\pm$ SD		
Kelompok intervensi	12,20 $\pm$ 5,45	6,53 $\pm$ 3,06	3,60 ; 7,72	0,0001
Kelompok kontrol	7,47 $\pm$ 2,58	11,40 $\pm$ 2,32	-5,07 ; -2,79	0,0001

\*  $p < 0,05$  based on dependent paired *t-test* and *wilcoxon test*

Tabel 3 Perubahan Skor Nyeri MSDs Responden Sebelum dan Setelah Melakukan Senam Ergonomis pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol (N=30)

Skor Nyeri MSDs	Responden		Mean Difference (95% CI)	p*
	K.Intervensi Mean $\pm$ SD	K.Kontrol Mean $\pm$ SD		
Perubahan ( $\Delta$ )	5,66 $\pm$ 3,71	-3,93 $\pm$ 2,05	9,60 (7,35 ; 11,87)	0,0001

\*  $p < 0,05$  based on independent *t-test* and *mann whitney test*

Tabel 3 menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata perubahan skor nyeri MSDs sebelum dan setelah melakukan senam ergonomis pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol sebesar 9,60 point. Berdasarkan hasil uji statistik *Independent Sample t-test* dan *Mann Whitney test* didapatkan  $p\text{-value} < 0,05$ .

## PEMBAHASAN

### Analisis Univariat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata usia pekerja kelompok intervensi yang mengalami nyeri MSDs adalah usia 38 tahun dan kelompok kontrol adalah usia 34 tahun sehingga

berdasarkan faktor risiko terjadinya MSDs maka responden kelompok intervensi lebih sering mengalami nyeri MSDs dengan skor nyeri yang lebih besar dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini terjadi karena pada usia setengah baya (35-40 tahun), kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun. Pada saat kekuatan dan ketahanan otot menurun, maka risiko terjadinya keluhan semakin meningkat (Hadler, 2005).

Mayoritas responden kelompok intervensi memiliki waktu kerja yang lebih lama perharinya. Berdasarkan pengamatan di lapangan diketahui bahwa semua responden bekerja dengan posisi duduk statis dan membungkuk. Lamanya seseorang bekerja dengan posisi duduk statis disertai dengan posisi membungkuk merupakan faktor yang berkaitan dengan munculnya nyeri atau keluhan MSDs. Bekerja dengan posisi duduk statis akan menyebabkan penekanan pada bagian otot tubuh tertentu sehingga berdampak pada terganggunya sirkulasi darah di dalam tubuh dan berkurangnya pasokan oksigen ( $O_2$ ) yang akan menyebabkan terjadinya penimbunan asam laktat di dalam tubuh dan menimbulkan nyeri otot (Sudoyo, 2007; Guyton dan Hall, 2008).

Mayoritas tingkat pendidikan responden dalam penelitian ini secara keseluruhan adalah pendidikan tinggi sebanyak 18 responden (60%) dengan pembagian jumlah yang sama pada masing-masing kelompok. Tingginya tingkat pendidikan responden kelompok intervensi ini diharapkan dapat membantu untuk lebih mudah memahami gerakan senam ergonomis yang diajarkan dalam upaya untuk mengurangi nyeri MSDs yang dirasakan, karena makin tinggi pendidikan seseorang, maka makin mudah menerima informasi sehingga makin banyak pula pengetahuan yang dimiliki (Notoatmodo, 2003). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas masa kerja responden kelompok intervensi dalam penelitian ini adalah  $\geq 10$  tahun sehingga lebih berisiko untuk mengalami nyeri MSDs, karena pekerja dengan masa kerja  $\geq 8$  tahun memiliki

risiko 8,92 kali untuk mengalami nyeri MSDs dibandingkan dengan pekerja yang masa kerjanya  $< 8$  tahun (Nurhikmah, 2011). Hal ini dikarenakan masa kerja berhubungan dengan kejadian MSDs (Ariyanto, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kelompok intervensi berisiko memiliki skor nyeri MSDs yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol sehubungan dengan masa kerjanya. Hasil analisis uji beda pada karakteristik kedua kelompok responden didapatkan  $p\text{-value} > 0,05$  yang berarti bahwa tidak ada perbedaan karakteristik usia, lama bekerja, tingkat pendidikan, dan masa kerja antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

#### Analisis Bivariat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan analisis uji statistik *Paired T test* dan *Wilcoxon test* didapatkan hasil ada pengaruh yang signifikan terhadap penurunan nyeri MSDs kelompok intervensi setelah melakukan senam ergonomis selama empat minggu dan ada pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan nyeri MSDs pada kelompok kontrol yang tidak melakukan senam ergonomis. Rata-rata perubahan skor nyeri MSDs sebelum dan setelah dilakukan senam ergonomis pada kelompok intervensi lebih tinggi dibanding pada kelompok kontrol. Hasil analisis untuk membandingkan perbedaan kedua kelompok dengan *Independent T Test* dan *Mann Whitney Test* didapatkan hasil bahwa ada perbedaan rata-rata perubahan skor nyeri MSDs yang signifikan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

Penurunan skor nyeri MSDs pada kelompok intervensi setelah melakukan gerakan senam ergonomis sebagai latihan peregangan memberikan kenyamanan bagi responden. Responden merasakan tubuh menjadi terasa lebih ringan, lebih segar dan keluhan nyeri otot berkurang. Hasil ini didukung oleh pernyataan

bahwa latihan peregangan yang dilakukan 5-10 menit sebelum dan setelah bekerja dapat mengurangi nyeri otot (Ariyanto, 2013). Senam ergonomis yang dilakukan sebelum dan setelah bekerja dapat mengaktifkan fungsi organ dan fungsi serabut saraf segmen di seluruh tubuh dengan cara membangkitkan bio listrik dalam tubuh dan sekaligus meningkatkan sirkulasi darah dan oksigen sehingga terjadi penambahan energi yang dibutuhkan untuk memulai aktifitas kerja. Senam ergonomis juga dapat digunakan sebagai fase relaksasi otot, yaitu melonggarkan otot-otot punggung bagian bawah, paha, dan betis, menjaga kelenturan tubuh terutama bagian tulang belakang (*vertebrae*), persendian diantara ruas tulang belakang (*corpus vertebrae*), tulang selangkang (*os sacrum*), dan tulang tungging (*os coccygeus*) serta menjaga kekuatan struktural anatomis fungsional otot, ligament, dan tulang belakang setelah seharian bekerja (Wratsongko, 2006; Sagiran 2012).

Senam ergonomis dapat digunakan sebagai latihan fisik untuk menurunkan nyeri MSDs. Latihan fisik berupa senam akan memberikan efek yang positif pada kekuatan otot dan fungsinya serta dapat mengurangi sensasi nyeri pada persendian (Bennel *et al.*, 2012). Latihan fisik juga dapat berdampak pada sistem kekebalan tubuh terutama untuk mengurangi nyeri (Flachenecker, 2012). Latihan fisik melatih otot-otot skeletal dan otot-otot jantung, sehingga meningkatkan kapasitas metabolik dan fungsional otot skeletal, metabolisme aerob, respon perifer meningkat dan beban kerja jantung menurun. Peningkatan kekuatan otot jantung akan meningkatkan cardiac output yang meningkatkan suplai oksigen ke jaringan (Beswick, 2008). Meningkatnya pasokan oksigen ke jaringan dalam tubuh maka sirkulasi darah menjadi lancar sehingga penimbunan asam laktat di dalam tubuh tidak terjadi dan tidak menimbulkan nyeri otot (Sudoyo, 2007; Guyton dan Hall, 2008).

Peningkatan skor nyeri MSDs yang signifikan pada kelompok kontrol sesuai dengan hasil penelitian bahwa nyeri atau ketidaknyamanan pada muskuloskeletal dirasakan lebih tinggi pada responden yang tidak melakukan latihan (Barredo dan Kelly, 2007). Hal ini dikarenakan otot dipaksa untuk terus berkontraksi tanpa diberikan waktu untuk melakukan relaksasi atau peregangan. Kontraksi otot yang terus terjadi akan menekan pembuluh darah, dan menyebabkan terganggunya peredaran darah. Nyeri MSDs yang meningkat pada kelompok kontrol banyak terjadi pada bagian bahu, punggung, dan pinggang, dikarenakan lamanya posisi membungkuk pada pekerja terutama saat mengukur bahan, membuat pola, dan menyempurnakan bentuknya menjadi kaleng (tahap akhir) menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan yang lebih besar pada tulang belakang sehingga berdampak pada bagian bahu dan punggung pekerja. Kegiatan memukul untuk membentuk bahan alumunium secara berulang dalam proses pembuatan kaleng alumunium juga menggunakan tenaga yang besar pada bagian bahu dan tangan. Kegiatan ini juga disertai dengan duduk statis dalam waktu yang lama sehingga memberikan pengaruh timbulnya nyeri pada pinggang. Posisi duduk membungkuk dapat menyebabkan tekanan pada bantalan saraf menjadi lebih besar (Rahayu, 2012).

Kebiasaan merokok yang dilakukan oleh responden kelompok kontrol juga mendukung terjadinya peningkatan nyeri MSDs. Kebiasaan merokok memiliki hubungan dengan keluhan otot (Soleha, 2009; Rahayu, 2012), dikarenakan kebiasaan merokok dapat menurunkan kapasitas paru akibat adanya kandungan karbonmonoksida pada rokok sehingga berdampak pada penurunan kemampuan dalam mengkonsumsi oksigen (Tarwaka *et al.*, 2004). Faktor lainnya yang juga dapat menyebabkan terdapatnya perbedaan rata-rata perubahan skor nyeri MSDs antara kelompok intervensi dengan kelompok kontrol adalah karena adanya kepatuhan responden kelompok

intervensi dalam melakukan senam ergonomis dengan teratur dan sesuai prosedur yang telah diberikan di awal penelitian. Senam ergonomis yang dilakukan secara rutin akan memberikan manfaat yang dapat dirasakan secara langsung bagi pelakunya (Wratsongko, 2006). Salah satu manfaat yang dirasakan langsung oleh responden dalam penelitian ini adalah adanya kenyamanan karena nyeri MSDs yang dirasakan berkurang.

Menurut teori Kolcaba (1994), tipe kenyamanan yang dirasakan responden ini adalah pada tipe *transcendence* yaitu kondisi ketika individu mampu mengatasi masalahnya dengan konteks yang berkaitan dengan kenyamanan fisik yaitu sensasi jasmani, khususnya nyeri MSDs. Kolcaba juga menyatakan bahwa manusia akan berusaha untuk memenuhi kebutuhan kenyamanannya secara aktif, sehingga individu yang ingin memperoleh kenyamanan khususnya pada konteks kenyamanan fisik dalam penelitian ini akan melakukan berbagai cara yang tercermin dari perilaku mencari perawatan atau pelayanan kesehatan (Tomey dan Alligood, 2010). Hal ini dikarenakan tidak terpenuhinya kebutuhan rasa nyaman pada salah satu aspek (dalam hal ini fisik) akan berdampak timbulnya keadaan yang tidak sehat pada aspek lainnya, karena pada hakikatnya manusia merupakan satu kesatuan yang utuh yang terdiri dari aspek fisiologis, psikologis, sosial, spiritual, dan cultural (Xiaohan, 2005).

Kepatuhan melakukan senam ergonomis yang dilakukan oleh responden kelompok intervensi dalam penelitian ini didasarkan atas keinginan responden untuk dapat memperoleh kenyamanan fisik yaitu berkurangnya nyeri atau dapat terbebas dari rasa nyeri MSDs. Kepatuhan ini akan semakin meningkat jika disertai dengan adanya monitoring secara berkala, terutama monitoring dari keluarga. Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut di atas diketahui bahwa masalah nyeri MSDs pada pekerja pembuat kaleng alumunium dapat diatasi. Latihan peregangan senam ergonomis dapat dijadikan sebagai bagian

intervensi keperawatan untuk menurunkan skor nyeri MSDs pekerja sehingga akan mencapai kondisi kenyamanan.

## PENUTUP

### Simpulan

Terdapat penurunan rata-rata skor nyeri MSDs pada kelompok intervensi setelah dilakukan latihan peregangan senam ergonomis, dan terdapat perbedaan perubahan skor nyeri MSDs antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

### Saran

Pekerja dengan keluhan nyeri MSDs dapat menerapkan latihan senam ergonomis sebelum atau setelah bekerja secara rutin, minimal 2x seminggu untuk menurunkan nyeri MSDs yang dirasakan sehingga dapat memperoleh rasa nyaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto. J. (2013). Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Kejadian Musculoskeletal Disorders Pada Aktivitas Manual Handling Oleh Karyawan Mail Processing Center Makassar diakses 18 November 2014 dari [http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/4458/JANUAR%20ARIYANTO\\_K11108922.pdf?sequence=1](http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/4458/JANUAR%20ARIYANTO_K11108922.pdf?sequence=1)
- Barredo & Kelly. (2007). The Effect of Exercise and Rest Break on Musculoskeletal Discomfort during the Computer Tasks an Evidence-Based Perspective. *Journal of Physical Therapy Science*, 2007; 19(2): 151-163 diakses 10 Desember 2013 dari <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0025181/>
- Bennel, Ahamed, Bryant, Jull, Hunt, Kenardy *et al.*, . (2012). A Physiotherapist Delivered Integrated Exercise and Coping Skills Training Intervention For

- Individuals With Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial Protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders* diakses 18 November 2014 dari <http://www.biomedcentral.com>
- Beswick *et al.*, . (2008). Complex interventions to improve physical function and maintain independent living in elderly people: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet*, 371: 725-735 diakses 17 November 2014 dari <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2262920/>
- BMJ. (2014). Research Methods & Reporting. Better reporting of interventions: template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide diakses 30 April 2014 dari <http://www.bmj.com/content/348/bmj.g1687/related>
- Dahlan, S. (2011). *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Salemba Medika. Jakarta.
- Flachenecker. (2012). Autoimmune Diseases and Rehabilitation. diakses 17 November 2014 dari <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21619946>
- Guyton, A.C., dan Hall, J.E. (2008). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 11. EGC. Jakarta.
- Hadler, N. M. (2005). *Occupational Musculoskeletal Disorders*. North Carolina. Lippincot William & Wilkins.
- Hastono, S. P. (2001). *Analisis Data*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Herbert, R.D., & de Noronha M. (2007). Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 4. Art. No.: CD004577. DOI: 10.1002/14651858.CD004577.pub2 diakses 17 November 2014 dari <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21735398>
- Jarlais, D. C., Lyles, C., Crepaz, N., & the Trend Group. (2004). Improving the reporting quality of non randomized evaluations of behavioral and public health interventions: The TREND statement. *American Journal of Public Health* 94, 361-366 diakses 24 Maret 2015 dari <http://www.cdc.gov/trendstatement/>
- Notoatmodo, S. (2003). *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Nurhikmah. (2011). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Furnitur Di Kecamatan Benda Kota Tangerang Tahun 2011. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta diakses 27 November 2013 dari <http://perpus.fkik.uinjkt.ac.id/.../NURHIKMAH%20>
- OSHA. (2010). *Work-Related Musculoskeletal Disorders in the EU-Fact and Figures* diakses 27 Maret 2014 dari <http://osha.europa.eu/en/publications/reports/TERO09009ENC>
- Rahayu, W. A. (2012). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Musculoskeletal pada Pekerja Angkat-Angkut Industri Pemecahan Batu Di Kecamatan Karangnongko Kabupaten Klaten. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* Volume 1, Nomor 2, Tahun 2012, Hal 836-844 diakses 7 Desember 2013 dari <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm/article/.../1391>
- Rahmaniyah, D. A. (2007). Analisa Pengaruh Aktivitas Kerjadan Beban Angkat Terhadap Kelelahan Muskuloskeletal. *Gema Teknik* No.2 Th.X hal.27-32, Juli 2007 ISSN 0854-2279 No Akreditasi : 39/DIKTI/Kep/2004, *Jurnal Ilmiah Teknik Universitas Sebelas Maret* diakses 30 September 2013 <http://si.uns.ac.id/profil/?id>
- Samara D, Bastaman B, Jofizal J. (2005). Duduk Statis sebagai Faktor Risiko Terjadinya Nyeri Punggung Bawah pada Pekerja Perempuan. *Universa Medicina*, April-Juni 2005, Vol.4 No.2 diakses 20 November 2013 dari [http://www.univmed.org/wp-content/uploads/.../Diana\(1\).pd](http://www.univmed.org/wp-content/uploads/.../Diana(1).pd)

- 
- Soleha, S. (2009). Hubungan Faktor Risiko Ergonomi dengan Keluhan MSDs pada Operator Can Plant PT X Plant Ciracas Jakarta Timur Tahun 2009. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta diakses 27 November 2013 dari <http://perpus.fkik.uinjkt.ac.id/.../NURHIKMAH%20>
- Tarwaka. (2011). *Ergonomi Industri, Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi Di Tempat Kerja*. Harapan Pres. Surakarta.
- Tarwaka., Bakri, S & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA Press. Surakarta.
- Tomey, A. M & Alligood, M. R. (2010). *Nursing Theorists and Their Work Seventh Edition*. Mosby Elsevier.
- Sagiran, (2012). *Mukjizat Gerakan Shalat*. QultumMedia. Jakarta.
- Sudoyo, dkk. (2007). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*, Jilid III, Edisi IV. FKUI. Jakarta.
- Weerapong, Pornratshanee, et al., . (2004). *Stretching : Mechanism and Benefits for Sports Performance and Injury Prevention*. University of Western Sydney diakses tanggal 28 Maret 2014 dari <http://arrow.uws.edu.au:8080/vital/access/manager/Repository/uws:4957>
- Wratsongko, M. (2006). *Pedoman Sehat Tanpa Obat, Senam Ergonomik dan Pijat Getar Saraf*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Wulandari, R. (2012). Perbedaan Tingkat Nyeri Punggung Bawah pada Pekerja Pembuat Teralis Sebelum dan Sesudah Pemberian Edukasi Peregangan Di Kecamatan Cilacap Tengah Kabupaten Cilacap. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Volume 2 Nomor 1 Tahun 2013 diakses 16 September 2013 dari <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Xiaohan, L. (2005). *Basic Concepts in Nursing Science*. School of Nursing Cina Medical University. China.