
**FAKTOR RISIKO MUSCULOSKELETAL DISORDER (MSDs)
PADA PEKERJA ANGKUT TRADISIONAL
DI PASAR ANGSO DUO KOTA JAMBI**

***RISK FACTOR OF MUSCULOSKELETAL DISORDER (MSDs)
IN TRADITIONAL TRANSPORT WORKERS
IN ANGSO DUO MARKET JAMBI CITY***

David Kusmawan

Peminatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK)
Universitas Jambi

Informasi Artikel

Dikirim Mar 7, 2021
Direvisi Mar 17, 2021
Diterima Juli 15, 2021

Abstrak

MSDs merupakan gangguan pada struktur tubuh yang disebabkan oleh postur kerja yang kurang ergonomis. MSDs menjadi permasalahan penting bagi pekerja sektor informal terutama pekerja angkutan di pasar karena bisa menurunkan produktivitas dalam bekerja. Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* atau potong lintang dengan tujuan mencari faktor risiko terjadinya MSDs pada pekerja angkutan tradisional. Periode penelitian dimulai dari Maret 2020 sampai November 2020 yang bertempat di Pasar Angso Duo Kota Jambi. Jumlah responden sebanyak 60 pekerja angkutan. Pengambilan data dilakukan dengan cara melakukan wawancara secara langsung serta pengukuran jarak angkut dan Indek Masa Tubuh (IMT). Instrumen penelitian menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) dan REBA. Selanjutnya data dianalisa secara univariat, bivariat dengan analisa *Chi Square*, dan multivariat dengan analisa regresi Cox. Berdasarkan hasil analisa bivariat terdapat variabel yang signifikan terhadap MSDs yaitu usia pekerja, postur kerja dan jarak angkut. Sedangkan pada model akhir terlihat bahwa variabel postur kerja merupakan variabel yang dominan terhadap terjadinya MSDs. Perlu upaya preventif dan promotif melalui pendekatan partisipasi ergonomi untuk meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja serta postur kerja yang ergonomis

Kata Kunci: MSDs; REBA; NBM; pekerja angkutan, partisipasi ergonomi

Corresponding Author

*Jalan Letjen Suprpto,
Telanaipura, Kota Jambi
36361

*kusmawandavid@gmail.com

Abstract

MSDs is a disruption to the body structure caused by less ergonomic work posture. MSDs complaints are an important problem for workers because they can reduce productivity in work. This study uses cross sectional design with and has obtained data retrieval permission with number 474/280 / K-DSP / 2020. The study period began from March 2020 to November 2020 which took place at the Jambi City Angso Duo Market. The number of respondents was 60 transport workers. Data retrieval is done by conducting direct interviews and measuring freight distances and body period (IMT). Research instruments use the Nordic Body Map (NBM) and REBA. Furthermore, data was analyzed in univariate, bivariat with Chi Square analysis, and multivariate with Cox regression analysis. Based on the results of the bivariate analysis there are significant variables on MSDs complaints, namely the age of workers, work posture and transport distance. Whereas in the final

model it can be seen that the work posture variable is a dominant variable on the occurrence of MSDs complaints. The need for preventive and promotive efforts through participatory ergonomic (PE) approach to improve work and ergonomic work safety and work posture

Keywords: MSDs complaints; REBA; NBM; transport workers, participatory ergonomic

Pendahuluan

MSDs diketahui menjadi salah satu permasalahan kesehatan bagi pekerja baik di negara berkembang ataupun negara eropa selama beberapa tahun terakhir dan dampak ekonomi yang ditimbulkan setidaknya terdiri dari dampak ekonomi secara langsung, tidak langsung, ataupun *intangible cost* [1,2]. Berbagai macam penelitian telah dilakukan terkait faktor risiko yang berpengaruh dan besaran prevalensi kejadian dan MSDs di berbagai latar belakang pekerjaan seperti di bidang konstruksi, pertanian, manufaktur, retail, kesehatan, maupun di sektor informal [3-17]. Salah satu faktor risiko yang berkaitan adalah posisi janggal, postur yang statis dalam melakukan aktifitas kerja, jenis kelamin, usia, Indeks Masa Tubuh (IMT), *exercise* [3-17]. Kelompok pekerja yang mempunyai risiko mengalami MSDs adalah guru SD, *cleaning service*, fisioterapis, perawat, pekerja garmen, dan pekerja angkut [3-17].

MSDs terjadi karena otot rangka tubuh menerima beban statis secara berulang dalam jangka waktu yang lama. MSDs menimbulkan rasa nyeri pada sendi, ligamen, otot, saraf, dan tendon. Penyebab keluhan tersebut adalah kesalahan postur tubuh ketika bekerja dengan keluhan nyeri yang bersifat ringan sampai berat [36].

Pasar Angso Duo menjadi salah satu pasar induk terbesar yang terdapat di Kota Jambi. Kegiatan angkut dan bongkar muat komoditas perdagangan besar, hal ini akan berkorelasi positif dengan kebutuhan pekerja dalam pengangkutan barang yang membutuhkan tenaga dan beban yang besar.

Oleh karena itu pekerja angkut banyak mengalami MSDs dengan tingkat yang berbeda-beda mulai (ringan, sedang, berat) dikarenakan pekerja banyak menggunakan bagian tubuh untuk mengangkut, memikul, menjinjing, dan memanggul. Berdasarkan observasi awal di Pasar Angso Duo, peneliti mendapatkan beberapa pekerja angkut yang sedang bekerja dengan durasi kerja cukup panjang dari dini sampai dengan sore hari, kemudian dalam mengangkat-angkut menggunakan bagian tubuh dan jika beban yang diangkat dalam jumlah banyak akan diangkat menggunakan gerobak. MSDs menjadi permasalahan penting pada pekerja karena dapat menurunkan produktifitas, mempengaruhi kesehatan dan keselamatan kerja pekerja.



Gambar 1. Proses angkat-angkut oleh pekerja di Pasar Angso Duo, Kota Jambi

Penelitian yang dilakukan oleh Rivani terkait MSDs menemukan bahwa faktor yang berkontribusi terhadap MSDs pada pekerja buruh angkut di Pasar Aur Kuning adalah umur, masa kerja dan postur kerja [37]. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor risiko apa saja yang berhubungan dengan terjadinya MSDs bagi para pekerja angkut di Pasar Angso Duo.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain studi *cross sectional* atau potong lintang. Waktu penelitian dimulai dari Maret 2020 sampai dengan November 2020 yang berlokasi di Pasar Angso Duo Kota Jambi Jalan Sultan Thaha, Kecamatan Danau Sipin Kota Jambi. Penelitian ini telah mendapatkan surat izin pengambilan data dengan nomor 474/280/K-DSP/2020.

Besar sampel sebanyak 60 pekerja angkut (responden). Pengambilan data dilakukan dengan melakukan wawancara secara langsung dan juga pengukuran (jarak angkut dan BMI). Selain itu juga menggunakan instrumen *Nordic Body Map* (NBM) dan REBA untuk mengetahui adanya MSDs dan tingkat risiko postur kerja. Dikategorikan beresiko, jika hasil kalkulasi lembar penilaian REBA berada pada level aksi 3 dan 4 sedangkan tidak beresiko jika hasil kalkulasi lembar penilaian reba berada pada level aksi 0, 1 dan 2. Kemudian analisis data meliputi univariat, bivariat dengan *Chi Square* dilanjutkan dengan analisis multivariat dengan analisis *Cox regression*.

Hasil

Berikut hasil analisa yang didapatkan terkait distribusi responden berdasarkan jenis MSDs, tingkat kesakitan MSDS, dan faktor-faktor risikonya:

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis MSDs Pada Pekerja Angkut Pasar Angso Duo Kota Jambi 2020

Jenis Keluhan	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Pegal	31	51.66
Kesemutan	19	31.66
Nyeri	35	58.33
Mati Rasa	14	23.33
Kaku	18	30.00
Keram	28	46.66
Gatal	20	33.33
Sakit	20	33.33

Sumber: Data Primer Terolah, 2021

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Kesakitan MSDs Pada Pekerja Angkut Pasar Angso Duo Kota Jambi Tahun 2020

Bagian Tubuh	Tingkat Kesakitan				Frekuensi	%
	A	B	C	D		
Lutut	20	15	15	10	60	100
Tengkuk	19	12	23	6	60	100
Bahu Kiri	17	10	29	4	60	100
Bahu Kanan	14	15	25	6	60	100
LAL	20	17	19	4	60	100
Punggung	21	10	15	4	60	100
LAR	30	10	26	4	60	100
Pinggang	35	5	23	7	60	100
Pinggul	44	9	16	1	60	100
Pantat	52	6	1	1	60	100
Siku Kiri	45	7	7	1	60	100
Siku Kanan	41	10	6	3	60	100
LBL	35	35	16	1	60	100
LBR	32	9	19	0	60	100
PTL	40	7	12	1	60	100
PTR	35	5	19	1	60	100
Tangan Kiri	38	18	3	1	60	100
Tangan Kanan	40	15	4	1	60	100
Paha Kiri	48	10	1	1	60	100
Paha Kanan	50	5	5	0	60	100
Lutut Kiri	24	13	18	5	60	100
Lutut Kanan	27	11	15	7	60	100
Betis Kiri	32	8	18	2	60	100
Betis Kanan	27	2	20	5	60	100
PKL	40	8	12	0	60	100
PKR	43	5	12	0	60	100
Kaki Kiri	49	11	0	0	60	100
Kaki Kanan	52	8	0	0	60	100

Keterangan:

A= Tidak Sakit

B= Agak Sakit

C= Sakit

D= Sakit Sekali

LAL= Lengan Atas Left (Kiri)

LAR= Lengan Atas Right (Kanan)
 LBL= Lengan Bawah Left (Kiri)
 LBR= Lengan Bawah Kanan (Right)
 PTL= Pergelangan Tangan Left (Kiri)
 PTR= Pergelangan Tangan Right (Kanan)
 PKL= Pergelangan Kaki Left (Kiri)
 PKR= Pergelangan Kaki Right (Kanan)

*Bermakna pada nilai $p \leq 0.05$

Tabel 3. Distribusi Responden Berdasarkan Variabel Penelitian di Pasar Angso Duo Kota Jambi Tahun 2020

Variabel	Jumlah (n)	Persentase (%)
Usia Pekerja		
> 30 tahun	46	76.7
≤ 30 tahun	14	23.3
Masa Kerja		
Berisiko	47	78.3
Tidak Berisiko	13	21.7
Status Gizi		
Tidak Normal	31	51.7
Normal	29	48.3
Postur kerja		
Berisiko	46	76.7
Tidak Berisiko	14	23.3
Berat Beban		
> 40 kg	26	43.3
≤ 40 kg	34	56.7
Frekuensi Angkut		
Tidak Normal	35	58.3
Normal	25	41.7
Jarak Angkut		
Tidak Normal (>100 m)	41	68.3
Normal (≤ 100 m)	19	31.7
MSDs		
Ada Keluhan	46	76.7
Tidak Ada Keluhan	14	23.3
Total	60	100

Sumber: Data Primer Terolah, 2021

Tabel 4. Hasil Analisis Bivariat Faktor yang Berhubungan dengan MSDs pada Pekerja Angkut Pasar Angso Duo Kota Jambi

Variabel	MSDs				Total		PR (95% CI)	P-value
	Ada		Tidak Ada		N	%		
	N	%	N	%				
Usia Pekerja								
> 30 tahun	40	87.0	6	13.0	46	100	2.029 (1.097-3.753)	0.002*
≤ 30 tahun	6	42.9	8	57.1	14	100		
Masa Kerja								
> 30 tahun	39	83.0	8	17.0	47	100	1.541 (0.916-2.591)	0.058
≤ 30 tahun	7	53.8	6	46.2	13	100		
Status Gizi								
18.5>=IMT> 25	25	80.6	6	19.4	31	100	1.114 (0.839-1.478)	0.654
18.5≤IMT<25	21	72.4	8	27.6	29	100		

Postur kerja								
Berisiko	40	87.0	6	13.0	46	100	2.029 (1.097-3.753)	0.002*
Tidak Berisiko	6	42.9	8	57.1	14	100		
Berat Beban								
> 40 kg	20	76.9	6	23.1	26	100	1.006 (0.759-1.333)	1.000
≤ 40 kg	26	76.5	8	23.5	34	100		
Frekuensi Angkut								
Tidak Normal	27	77.1	8	22.9	35	100	1.015 (0.764-1.349)	1.000
Normal	19	76.0	6	24.0	25	100		
Jarak Angkut								
>100 meter	36	87.8	5	12.2	41	100	1.668 (1.073-2.594)	0.007*
≤100 meter	10	52.6	9	47.4	19	100		

Sumber : Data Primer Terolah, 2020

*Bermakna pada nilai $p \leq 0.05$

PR= Prevalence ratio

Tabel 5. Hasil Model Akhir Faktor yang Berhubungan dengan MSDs Pekerja Angkut Pasar Angso Duo Kota Jambi dengan Analisis Multivariat (*Cox Regression*)

Variabel	B	SE	Wald	df	Sig.	Exp (B)
Usia Pekerja	.457	.467	.959	1	.327	1.579
Masa Kerja	.303	.442	.470	1	.493	1.354
Status Gizi	.190	.309	.376	1	.540	1.209
Postur kerja	.801	.471	2.891	1	.089	2.229
Berat Beban	.171	.314	.296	1	.587	1.186
FMB	.229	.322	.506	1	.477	1.257
Jarak Angkut	.430	.364	1.400	1	.237	1.538

Ket: Frekuensi Mengangkat Beban (FMB)



Gambar 2. Proses observasi aktivitas angkat-angkut pekerja



Gambar 3. Proses penimbangan berat badan pekerja

Pembahasan

Tingkat kesakitan MSDs pada pekerja angkut Pasar Angso Duo Kota Jambi Tahun 2020 terjadi pada bagian lutut, tengkuk, bahu kanan, pinggang dan lutut kanan. Berdasarkan hasil uji statistik yang dilakukan menggunakan uji *Chi square* didapatkan hasil bahwa terdapat 3 variabel yang berhubungan dengan MSDs yaitu usia pekerja dengan *p-value* sebesar 0.002* dan PR [95% CI] sebesar 2.029 [1.097-3.753] yang bermakna bahwa responden yang memiliki usia > 30 tahun berpeluang 2.029 kali dibandingkan usia pekerja angkut ≤ 30 tahun untuk mengalami MSDs dengan rentang nilai risiko terendah 1.097 kali sampai dengan tertinggi 3.753 kali. Usia merupakan tahun waktu pengukuran yang dikurangi dengan tahun lahir responden. Sebagai akibat dari proses penuaan, komposisi, struktur dan fungsi tulang akan menurun seiring bertambahnya usia, yang merupakan faktor predisposisi terjadinya osteoporosis [19]. Biasanya keluhan ini terjadi pada usia 30 tahun ke atas. Stabilitas pada otot dan tulang akan berkurang sehingga risiko untuk mengalami penurunan elastisitas tulang yang mengakibatkan MSDs akan semakin tinggi [18]. MSDs biasanya terjadi pada usia 24-65 tahun dengan keluhan pertama pada usia 35 tahun.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Agustin Tahun 2012 dengan nilai *p-value* sebesar 0.001 sehingga menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara usia dengan MSDs pada pekerja angkat-angkut industri pemecah batu di Kecamatan Karangnonko Kabupaten Klaten [20]. Penelitian ini juga sejalan dengan Erna Tahun 2017 dengan nilai *p-value* sebesar 0.005 yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara usia dengan kejadian MSDs pada pekerja *laundry* di Kota Yogyakarta [21].

Variabel postur kerja dengan *p-value* sebesar 0.002* dan PR [95% CI] sebesar 2.029 [1.097-3.753] yang bermakna bahwa responden yang mempunyai postur kerja berisiko yaitu dengan sikap kerja yang *repetitive* dan posisi janggal mempunyai peluang risiko 2.029 kali untuk mengalami MSDs dibandingkan pekerja angkut yang postur kerjanya tidak berisiko berdasarkan pengukuran dari REBA dengan rentang nilai risiko terendah dari 1.097 kali sampai dengan 3.753 kali. Hal ini sejalan dengan penelitian Ucik Utami yang memiliki nilai *p-value* sebesar 0.018 yang menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara postur kerja dengan MSDs pada petani padi di Kabupaten Konawe [22].

Selanjutnya variabel jarak angkut dengan *p-value* sebesar 0.007* dan PR [95% CI] sebesar 1.668 [1.073-2.594] yang bermakna bahwa pekerja angkut yang menempuh jarak angkut > 100meter mempunyai peluang 1.015 kali untuk mengalami MSDs dibandingkan

pekerja angkut yang menempuh jarak angkut ≤ 100 meter dengan rentang nilai resiko dari terendah 1.073 kali sampai dengan 2.594 kali.

Jarak angkut ini juga akan berkorelasi positif dengan beban kerja yang diangkut, semakin berat beban angkut serta semakin panjang jarak angkutnya risiko terjadinya MSDs akan semakin besar. Jarak kerja adalah jarak yang ditempuh untuk mengangkat beban sampai di tempat yang dituju. Jarak angkat dihitung dalam hitungan meter terhadap suatu objek yang diangkat oleh pekerja. Terdapat sebuah penelitian yang mengemukakan bahwa 65 % keluhan muskuloskeletal disebabkan beratnya beban kerja yang merusak ligamen dan *annulus fibrosus* (lapisan pembungkus disk) [38].

Berdasarkan model akhir dari analisa Regresi Cox diperoleh bahwa variabel yang paling dominan menyebabkan MSDs pada pekerja angkut di Pasar Angso Duo Kota Jambi adalah postur kerja [0.089].

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Majdi dengan hasil temuan bahwa faktor risiko yang paling dominan berpengaruh terhadap terjadinya MSDs pada pekerja Area Rustik dan Fitting di PT Borneo Melintang Buana Eksport Kabupaten Sleman adalah postur dan atau sikap kerja dengan nilai OR sebesar 15.278 dan nilai pseudo R2 sebesar 0.4742 [23].

Analisis multivariat dengan analisa pendekatan regresi logistik pada umumnya menunjukkan hasil akhir yang terlihat *overestimate*, hal ini salah satu justifikasi dan dasar peneliti menggunakan pendekatan analisis lain yakni dengan pendekatan Prevalence Ratio (PR) dengan analisa Regresi Cox.

Selain itu hasil penelitian lain menunjukkan bahwa variabel yang paling dominan mempengaruhi MSDs pada perawat di Rumah Sakit Umum Sari Mutiara Medan dengan nilai *p-value* sebesar 0.003 dan OR sebesar 17.627 adalah postur dan atau sikap kerja [24]. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa postur kerja sangat mempengaruhi MSDs. Otot dan tulang mengalami tekanan yang besar ketika seseorang memiliki postur kerja yang ekstrim, seperti tangan dan kepala yang terangkat serta punggung yang banyak membungkuk. Postur kerja yang ekstrim membuat tubuh bekerja dengan tidak alamiah dan mengalami paksaan. Postur kerja merupakan sikap tubuh dalam bekerja yang harus alamiah dan tidak boleh dipaksakan seperti dalam pergerakan tangan yang terangkat, pergerakan punggung dalam membungkuk [25-28].

Salah satu faktor terjadinya MSDs adalah postur kerja yang tidak ergonomis. Beberapa faktor risiko terjadinya WMSDs antara lain jenis pekerjaan fisik yang berat, postur kerja statis, postur kerja dinamis yang janggal (*awkward*), angkat berat, kontrol pekerjaan yang rendah, tuntutan psikologis yang tinggi, kepuasan kerja yang rendah, usia yang lebih muda, jenis kelamin perempuan, merokok, Indek Masa Tubuh (IMT) dan faktor komorbiditas [29]. Postur kerja yang janggal dapat dikurangi dengan peningkatan *awareness* pekerja terkait postur tubuh yang ergonomis, olahraga atau penyesuaian dengan lingkungan kerja. Selain itu, peningkatan aktivitas fisik dan latihan postur tubuh dilakukan untuk mengurangi tingkat keparahan dari nyeri yang dirasakan, serta relaksasi untuk mengatasi terjadinya stres di tempat kerja. Gangguan muskuloskeletal yang berhubungan dengan pekerjaan dapat terjadi tergantung pada postur kerja dan faktor yang berhubungan dengan pekerjaan juga faktor psikososial [30]. Postur kerja yang salah ketika mengangkat barang besar dan berat akan membuat otot menerima tekanan secara terus menerus tanpa mendapatkan kesempatan untuk relaksasi.

Salah satu upaya pencegahan terhadap MSDs adalah dengan pendekatan *Participatory Ergonomic* (PE). Pendekatan program *Participatory Ergonomic* (PE) dapat menurunkan keluhan dan *injury* yang disebabkan oleh MSDs [30-32]. Namun yang menjadi tantangan adalah masih belum intensifnya program PE ini pada sektor pekerjaan yang bersifat informal. Perlunya peningkatan dan implementasi program edukasi dan upaya preventif promotif serta pembinaan dari dinas terkait (dinas kesehatan, dinas ketenagakerjaan) kepada pekerja sektor informal terkait bahaya dan keselamatan dalam bekerja terutama bahaya *ergonomic*, sosialisasi teknik dan cara kerja yang ergonomis.

Menurut hasil rekomendasi penelitian di sektor industri formal yang bisa diadopsi untuk diterapkan dalam bidang informal dalam rangka mengurangi MSDs antara lain pekerja harus melakukan istirahat setiap 1 sampai dengan 2 jam bekerja selama 5-10 menit, melakukan olahraga atau peregangan secara rutin ketika otot-otot mulai tegang, serta menjaga pola makan, istirahat yang seimbang, pengadaan promosi kesehatan pekerja, edukasi melalui poster yang bisa ditempel di sekitar lokasi pekerja, durasi bekerja yang tidak lebih dari 8 jam [33,34,35].

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa model akhir terhadap faktor-faktor yang berhubungan dengan MSDs pada pekerja angkut di Pasar Angso Duo terlihat bahwa variabel postur kerja yang janggal merupakan faktor dominan terjadinya MSDs. Intervensi program yang diterapkan haruslah berfokus pada faktor risiko tersebut. Beberapa hal yang menjadi *konsern* adalah peningkatan *awareness* pekerja sektor informal dengan menerapkan strategi preventif yang berfokus kepada karakteristik pekerja di sektor informal ataupun mengadopsi dari bidang industri lain.

Daftar Pustaka

1. Bevan S. Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2015 Jun 1;29(3):356-73.
2. Piedrahita H. Costs of work-related musculoskeletal disorders (MSDs) in developing countries: Colombia case. *International journal of occupational safety and ergonomics*. 2006 Jan 1;12(4):379-86.
3. Park J, Kim Y, Han B. Work sectors with high risk for work-related musculoskeletal disorders in Korean men and women. *Safety and health at work*. 2018 Mar 1;9(1):75-8.
4. Alias, A.N., Karupiah, K., How, V. and Perumal, V., 2020. Prevalence of musculoskeletal disorders (MSDS) among primary school female teachers in Terengganu, Malaysia. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 77, p.102957.
5. Chang, J.H., Wu, J.D., Liu, C.Y. and Hsu, D.J., 2012. Prevalence of musculoskeletal disorders and ergonomic assessments of cleaners. *American journal of industrial medicine*, 55(7), pp.593-604.
6. Lei, L., Dempsey, P.G., Xu, J.G., Ge, L.N. and Liang, Y.X., 2005. Risk factors for the prevalence of musculoskeletal disorders among Chinese foundry workers. *International journal of industrial ergonomics*, 35(3), pp.197-204.
7. Naik, G. and Khan, M.R., 2020. Prevalence of MSDs and postural risk assessment in floor mopping activity through subjective and objective measures. *Safety and Health at Work*, 11(1), pp.80-87
8. Anyfantis ID, Biska A. Musculoskeletal disorders among Greek physiotherapists: Traditional and emerging risk factors. *Safety and health at work*. 2018 Sep 1;9(3):314-8.

9. Park JK. Job hazard analyses for musculoskeletal disorder risk factors in pressing operations of dry-cleaning establishments. *Safety and health at work*. 2016 Dec 1;7(4):389-93.
10. Smith DR, Mihashi M, Adachi Y, Koga H, Ishitake T. A detailed analysis of musculoskeletal disorder risk factors among Japanese nurses. *Journal of safety research*. 2006 Jan 1;37(2):195-200.
11. Thetkathuek A, Meepradit P, Sa-Ngiamsak T. A cross-sectional study of musculoskeletal symptoms and risk factors in Cambodian fruit farm workers in Eastern Region, Thailand. *Safety and Health at Work*. 2018 Jun 1;9(2):192-202.
12. Van L, Chaiear N, Sumananont C, Kannarath C. Prevalence of musculoskeletal symptoms among garment workers in Kandal province, Cambodia. *Journal of occupational health*. 2016 Jan;58(1):107-17.
13. Grzywiński W, Wandycz A, Tomczak A, Jelonek T. The prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among loggers in Poland. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2016 Mar 1;52: 12-7.
14. Guo HR, Chang YC, Yeh WY, Chen CW, Guo YL. Prevalence of musculoskeletal disorder among workers in Taiwan: a nationwide study. *Journal of occupational health*. 2004;46(1):26-36.
15. Dianat I. Musculoskeletal symptoms among handicraft workers engaged in hand sewing tasks. *Journal of occupational health*. 2016:15-0196.
16. Das D, Kumar A, Sharma M. Risk factors associated with musculoskeletal disorders among gemstone polishers in Jaipur, India. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2018 Oct 12.
17. Muhamad Ramdan I, Candra KP, Rahma Fitri A. Factors Affecting Musculoskeletal Disorder (MSD) Prevalence among Women Weavers Working with Handlooms in Samarinda, Indonesia.
18. Das D, Kumar A, Sharma M. A systematic review of work-related musculoskeletal disorders among handicraft workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2018 May 31.
19. Demontiero O, Vidal C, Duque G. Aging and bone loss: new insights for the clinician. *Therapeutic advances in musculoskeletal disease*. 2012 Apr;4(2):61-76.
20. Rahayu WA. Faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja angkat-angkut industri pemecahan batu di kecamatan Karangnongko Kabupaten

-
- Klaten. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*. 2012;1(2):18728.
21. Sari EN, Handayani L, Saufi A. Hubungan Antara Umur dan Masa Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Laundry. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 2017 Nov 16;13(2):183-94.
 22. Utami U, Karimuna SR, Jufri NN. Hubungan Lama Kerja, Sikap Kerja dan Beban Kerja dengan Muskuloskeletal Disorders (MSDs) pada Petani Padi di Desa Ahuhu Kecamatan Meluhu Kabupaten Konawe Tahun 2017. (*Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*). 2017;2(6).
 23. Majdi M. *Hubungan Sikap Kerja, Masa Kerja dan Kebiasaan Olahraga Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Area Rustik dan Fitting di PT. Borneo Melintang Buana Ekspor Kabupaten Sleman* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
 24. Taufik R, Ketaren O, Salmah MS. Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Musculoskeletal Disorders Pada Perawat di RSUD Sari Mutiara Medan Tahun 2017. *Jurnal Riset Hesti Medan Akper Kesdam I/BB Medan*. 2018 Jun 1;3(1):31-40.
 25. Gallagher S, Heberger JR. Examining the interaction of force and repetition on musculoskeletal disorder risk: a systematic literature review. *Human factors*. 2013 Feb;55(1):108-24.
 26. Ncube F, Kanda A, Sanyanga T. Standing working posture and musculoskeletal pain among Citrus sinensis workers in a low-income country. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2019 Jan 15:1-8.
 27. Candan SA, Sahin UK, Akoğlu S. The investigation of work-related musculoskeletal disorders among female workers in a hazelnut factory: Prevalence, working posture, work-related and psychosocial factors. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2019 Nov 1;74:102838.
 28. Basahel AM. Investigation of work-related musculoskeletal disorders (MSDs) in warehouse workers in Saudi Arabia. *Procedia Manufacturing*. 2015 Jan 1;3:4643-9.
 29. Da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *American journal of industrial medicine*. 2010 Mar;53(3):285-323.
 30. Capodaglio EM. Participatory ergonomics for the reduction of musculoskeletal exposure of maintenance workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2020 Sep 15:1-1.
-

31. Cole D, Rivilis I, Van Eerd D, Cullen K, Irvin E, Kramer D. Effectiveness of participatory ergonomic interventions: a systematic review. Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE): Quality-assessed Reviews [Internet]. 2005.
32. Burgess-Limerick R. Participatory ergonomics: Evidence and implementation lessons. *Applied Ergonomics*. 2018 Apr 1;68: 289-93.
33. Marcilin M, Situngkir D. Faktor Prediksi Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Unit Sortir di PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tangerang. Tbk Tahun 2018. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health* Vol. 2020 Apr;4(2).
34. Rinawati S. Analisis Risiko Postur Kerja Pada Pekerja Di Bagian Pemilahan Dan Penimbangan Linen Kotor Rs. X. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*. 2016 Sep 26;1(1):39-52.
35. Afridah W, Astuti P, Ayu F. Analysis of Workload On Complaint of Musculoskeletal Disorders (MSDs) in Furniture's Workers at Surabaya City 2017. *International Conference of Occupational Health and Safety 2017* (pp. 73-85). Faculty of Public Health University Indonesia.
36. Tarwaka S, Sudiajeng L. Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas. Uniba, Surakarta. 2004:34-50.
37. Rivanni A. *Faktor- faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Buruh Angkut di Pasar Aur Kuning Bukittingi Tahun 2020* (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
38. Eko N. Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Edisi kedua, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya. 2004.