

PENGARUH FAKTOR INDIVIDU TERHADAP GANGGUAN MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA KANTOR PT. X

Alleluia Victoria Aljonak¹, Mila Tejamaya²

Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia^{1,2}
victoria.aljonak@gmail.com¹, tejamaya@ui.ac.id²

ABSTRACT

Computers are work tools that are familiar to office workers. This activity can increase the risk of discomfort to body and occur musculoskeletal pain. This study aims to analyze the relationship of individual factors (posture, age, sex, and body mass index) on the occurrence of work-related musculoskeletal disorders at PT. X. The design of this study was cross-sectional with 42 workers and direct observation. This study uses NBM (Nordic Body Map) to assess pain experience in workers. Meanwhile, for measuring posture, the method used is ROSA (Rapid Office Strain Assessment). 61.9% of workers experienced pain in the body during October 2021. The results of Nordic Body Map questionnaire show the most pain occurrence are at point 5 (back) as much as 57,7%, point 7 (waist) as much as 53,8%, and point 0 (upper neck) as much as 46,2%. Through quantitative analysis, it is known that on the individual factors, only the body mass index factor that has obtained a correlation ($\rho = 0,330 =$ moderate positive correlation) and found to be significant (p -value = 0,033, under 0.05) on pain occurrence. Work station at PT. X needs some improvements because an unergonomic work station can be one of the contributors of work-related musculoskeletal disorders occurrence complaints among workers. PT. X also needs to provide education to workers about work-related musculoskeletal disorders (WMD) and what aspects can affect its occurrence.

Keywords : individual, office ergonomics, work-related musculoskeletal disorders

ABSTRAK

Komputer merupakan alat kerja yang sudah tidak asing lagi bagi pekerja kantor. Aktivitas ini dapat meningkatkan risiko terjadinya ketidaknyamanan pada tubuh, hingga dapat menyebabkan keluhan nyeri muskuloskeletal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara faktor individu (postur, usia, jenis kelamin, dan indeks massa tubuh) terhadap keluhan gangguan otot rangka akibat kerja (GOTRAK) di PT. X. Desain penelitian ini adalah potong lintang kepada 42 pekerja dan observasi langsung. Penelitian ini menggunakan NBM (*Nordic Body Map*) untuk menilai keluhan nyeri pada pekerja. Sedangkan untuk pengukuran postur, metode yang digunakan adalah ROSA (*Rapid Office Strain Assessment*). Hasil yang didapatkan adalah 61,9% pekerja mengalami nyeri pada tubuh selama Oktober 2021. Berdasarkan pengisian Nordic Body Map, keluhan terbanyak berada pada titik 5 (punggung) sebanyak 57,7%, titik 7 (pinggang) sebanyak 53,8%, dan titik 0 (leher atas) sebanyak 46,2%. Pada hasil analisis penelitian ini didapatkan bahwa pada faktor individu, hanya faktor indeks massa tubuh yang memiliki korelasi ($\rho = 0,330 =$ berpengaruh positif yang sedang) dan signifikan (p -value = 0,033, di bawah 0,05) terhadap keluhan nyeri. Stasiun kerja pada PT. X membutuhkan beberapa perbaikan karena dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya keluhan GOTRAK pada pekerja. PT. X juga butuh untuk memberikan edukasi kepada pekerja tentang gangguan otot rangka akibat kerja (GOTRAK) dan aspek apa saja yang dapat mempengaruhi timbulnya hal tersebut.

Kata Kunci : Ergonomi Perkantoran, Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja, Individu

PENDAHULUAN

Manusia merupakan salah satu dari komponen yang mempengaruhi sebuah interaksi dalam sistem ergonomi, yaitu manusia, mesin, dan lingkungan. Tubuh manusia adalah bagian utama pada sistem

ergonomi. Tujuan ergonomi adalah untuk mengoptimalkan interaksi antara tubuh dan lingkungan fisiknya (Bridger, 2003). Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi kemungkinan terjadinya *musculoskeletal disorders* pada manusia, salah satunya adalah faktor individu yang dapat

memperbesar risiko terjadinya *musculoskeletal disorders*, seperti postur, usia, jenis kelamin, dan indeks massa tubuh.

Postur janggal/tidak netral pada saat bekerja dan berada dalam posisi yang sama untuk waktu yang lama dapat memberikan risiko ergonomi. Misalnya, berlutut, jongkok, pergelangan tangan menekuk, memutar saat mengangkat, mencapai material di atas ketinggian bahu (Lop et al., 2019). Postur statis adalah postur di mana sebagian besar tubuh tidak aktif atau sedikit saja melakukan pergerakan. Postur statis yang cukup lama dapat menyebabkan kontraksi otot dan tekanan pada anggota tubuh (Hernandez & Peterson, 2012).

Usia mempengaruhi kemungkinan seseorang untuk mengalami *musculoskeletal disorders*. Otot memiliki kekuatan maksimal pada saat mencapai usia 20-29 tahun, lalu kekuatan otot akan menurun setelah mencapai usia 60 tahun hingga 20%. Berdasarkan faktor tersebut dan dikombinasikan dengan sikap yang tidak ergonomis akan menyebabkan terjadinya *musculoskeletal disorders* (Hernandez & Peterson, 2012). Umumnya keluhan otot muskuloskeletal mulai dirasakan pada usia kerja, yaitu 25-65 tahun. Keluhan pertama 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 risiko terjadinya keluhan otot meningkat (Tarwaka et al., 2004).

Angka prevalensi masalah otot rangka lebih besar pada perempuan dibandingkan pada laki-laki. Dominasi tertinggi pada wanita ditemukan untuk pinggul dan pergelangan tangan. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor fisiologis kekuatan otot pada perempuan yang berkisar 2/3 kekuatan otot dari pria (Hernandez & Peterson, 2012). Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita memang lebih rendah daripada pria. Kekuatan otot wanita hanya sekitar dua

pertiga dari kekuatan otot pria, sehingga daya tahan otot pria pun lebih tinggi dibandingkan dengan wanita (Tarwaka et al., 2004).

Kelebihan berat badan telah sering disorot sebagai faktor risiko sakit punggung dan mungkin memainkan peran kausal langsung. Massa tubuh yang lebih besar tampaknya mengurangi kecepatan aliran saraf ke tangan. Obesitas juga terkait dengan kebugaran fisik yang buruk, yang juga dapat meningkatkan risiko (Hernandez & Peterson, 2012). Hal ini menjadi salah satu faktor penguat untuk mengambil faktor indeks massa tubuh pada penelitian ini, dikarenakan hasil *medical check-up* 1 (satu) tahun terakhir menyatakan bahwa 35% dari keseluruhan pekerja PT. X mengalami kelebihan berat badan.

Pada sistem pelaporan kondisi kesehatan pada PT. X, didapati beberapa laporan pada pekerja lantai 1 yang menginformasikan bahwa pekerja mengeluhkan adanya nyeri pada tubuh, terutama di daerah punggung, pinggang, serta bahu. Selain itu, pada sistem pelaporan tindakan dan kondisi berbahaya PT. X, terdapat beberapa laporan pekerja lantai 1 mengeluhkan tempat duduk yang tidak nyaman. Hal ini didukung pula oleh data yang disediakan personalia PT. X, di mana terdapat beberapa absensi karyawan dikarenakan keluhan nyeri pada tubuh.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan rancangan *cross-sectional*, di mana penilaian yang dilakukan pada pekerja hanya pada satu waktu. Faktor individu yang dibahas pada penelitian ini adalah faktor postur, usia, jenis kelamin, dan indeks massa tubuh. Penelitian dilakukan di PT. X, dengan rentang waktu penelitian selama bulan Oktober sampai dengan Desember 2021. Yang menjadi populasi sekaligus sampel pada penelitian ini adalah 42 pekerja kantor yang merupakan pekerja di lantai 1 area Gedung PT. X, pekerja

organik PT. X, dan selama jam kerjanya menggunakan komputer.

Data variabel independen (nama, divisi, jenis kelamin, usia, berat badan, dan tinggi badan) dari pekerja didapatkan secara daring menggunakan *online form*. Keluhan nyeri didapatkan dengan pengisian formulir *Nordic Body Map* oleh pekerja. Untuk penilaian postur, dilakukan pengamatan langsung terhadap postur tubuh pekerja saat beraktivitas yang didokumentasikan menggunakan foto dan video sebagai bahan untuk analisa lebih lanjut menggunakan kuesioner *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA).

Data variabel dependen (keluhan nyeri selama Oktober 2021) diperoleh dari pekerja yang mengisi *Nordic Body Map*. Setiap keluhan nyeri minimal 1 poin dianggap memiliki keluhan nyeri.

Pengolahan data untuk variabel independen yang dianalisis secara kuantitatif dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 24, dengan hasil analisis univariat dan bivariat. Analisis bivariat menggunakan uji Korelasi *Spearman*.

Penelitian ini telah mendapatkan sertifikat etik dari Komisi Etik Riset dan Pengabdian Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Surat Keterangan Nomor: Ket-537/UN2.F10.D11/PPM.00.02/2021.

HASIL

Variabel Independen (Postur dengan penilaian ROSA, jenis kelamin, usia, dan indeks massa tubuh)

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Faktor Individu

Variabel Independen		n	%
Postur (ROSA)	<i>Action Level 1</i>	0	0
	<i>Action Level 2</i>	34	81,0
	<i>Action Level 3</i>	8	19,0
	Total	42	100
Jenis Kelamin	Pria	23	54,8
	Wanita	19	45,2

	Total	42	100
Usia	<30 tahun	22	52,4
	30-40 tahun	16	38,1
	>40 tahun	4	9,5
	Total	42	100
Indeks Massa Tubuh	<i>Underweight</i> (<18,5)	2	4,8
	<i>Normal</i> (18,5-24,9)	22	52,4
	<i>Overweight</i> (≥25)	18	42,9
	Total	42	100

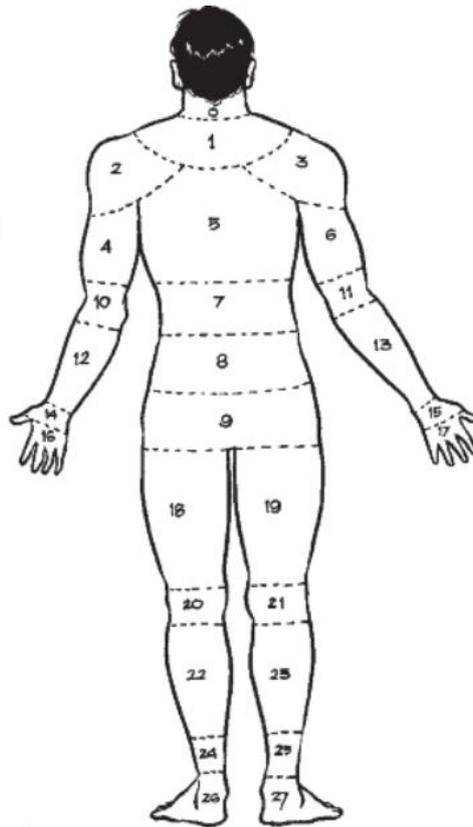
Dari Tabel 1, responden terbesar adalah pekerja dengan nilai akhir ROSA berada pada *Action Level 2* (81% sebanyak 34 orang), berjenis kelamin pria (54,8% sebanyak 23 orang), berusia di bawah 30 tahun (52,4% sebanyak 22 orang), dan indeks massa tubuh normal (52,4% sebanyak 22 orang).

Variabel Dependen (Keluhan Nyeri Muskuloskeletal pada Pekerja)

Tabel 2. Keluhan Nyeri pada Pekerja

Variabel		n	%
Keluhan Nyeri	Tidak Nyeri	16	38,1
	Nyeri	26	61,9
	Total	42	100

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa sebagian besar responden mengeluhkan nyeri, yaitu memiliki nyeri sebanyak 26 orang (61,9%) dan tidak nyeri sebanyak 16 orang (38,1%). 3 keluhan terbanyak pada pekerja yang mengeluhkan nyeri yaitu berada pada titik 5 (punggung) sebanyak 57,7%, titik 7 (pinggang) sebanyak 53,8%, dan titik 0 (leher atas) 46,2%.



Gambar 1. Nordic Body Map

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Nyeri pada Pengisian Nordic Body Map

Area Tubuh	Keluhan Nyeri						
	Tidak Nyeri		Nyeri		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Titik 0	Leher atas	14	53,8	12	46,2	26	100
Titik 1	Leher bawah	15	57,7	11	42,3	26	100
Titik 2	Bahu kiri	22	84,6	4	15,4	26	100
Titik 3	Bahu kanan	21	80,8	5	19,2	26	100
Titik 4	Lengan atas kiri	22	84,6	4	15,4	26	100
Titik 5	Punggung	11	42,3	15	57,7	26	100
Titik 6	Lengan atas kanan	23	88,5	3	11,5	26	100
Titik 7	Pinggang	12	46,2	14	53,8	26	100
Titik 8	Pantat atas	16	61,5	10	38,5	26	100
Titik 9	Pantat bawah	18	69,2	8	30,8	26	100
Titik 10	Siku kiri	24	92,3	2	7,7	26	100
Titik 11	Siku kanan	23	88,5	3	11,5	26	100
Titik 12	Lengan bawah kiri	23	88,5	3	11,5	26	100
Titik 13	Lengan bawah kanan	22	84,6	4	15,4	26	100
Titik 14	Pergelangan tangan kiri	23	88,5	3	11,5	26	100
Titik 15	Pergelangan tangan kanan	22	84,6	4	15,4	26	100
Titik 16	Paha kiri	23	88,5	3	11,5	26	100
Titik 17	Paha kanan	20	76,9	6	23,1	26	100

Titik 18	Paha kiri	23	88,5	3	11,5	26	100
Titik 19	Paha kanan	21	80,8	5	19,2	26	100
Titik 20	Lutut kiri	20	76,9	6	23,1	26	100
Titik 21	Lutut kanan	17	65,4	9	34,6	26	100
Titik 22	Betis kiri	21	80,8	5	19,2	26	100
Titik 23	Betis kanan	19	73,1	7	26,9	26	100
Titik 24	Pergelangan kaki kiri	22	84,6	4	15,4	26	100
Titik 25	Pergelangan kaki kanan	20	76,9	6	23,1	26	100
Titik 26	Kaki kiri	24	92,3	2	7,7	26	100
Titik 27	Kaki kanan	20	76,9	6	23,1	26	100

Distribusi frekuensi nyeri terhadap setiap variabel independen dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Keluhan Nyeri pada Variabel Independen

Variabel Independen		Keluhan Nyeri				Total	
		Tidak Nyeri		Nyeri			
		n	%	n	%	n	%
Postur (ROSA)	<i>Act. Level 1</i>	0	0	0	0	0	0
	<i>Act. Level 2</i>	12	35,3	22	64,7	34	100
	<i>Act. Level 3</i>	4	50,0	4	50,0	8	100
Usia	<30 tahun	10	45,5	12	54,5	22	100
	30-40 tahun	5	31,3	11	68,8	16	100
	>40 tahun	1	25,0	3	75,0	4	100
JK	Pria	9	39,1	14	60,9	23	100
	Wanita	7	36,8	12	63,2	19	100
Indeks Massa Tubuh	<i>Underweight (<18,5)</i>	2	100	0	0,0	2	100
	<i>Normal (18,5-24,9)</i>	10	45,5	12	54,5	22	100
	<i>Overweight (≥25)</i>	4	22,2	14	77,8	18	100

Dari tabel 4, dapat diketahui bahwa keluhan nyeri terbanyak pada variabel independen postur adalah pada pekerja yang berada di *Action Level 2* sebesar 64,7% (22 pekerja). Pada variabel independen usia, keluhan nyeri terbanyak ada pada usia di atas 40 tahun yaitu 75% (3 pekerja). Pada variabel jenis kelamin, keluhan nyeri terbanyak ada pada wanita yaitu sebesar 63,2% (12 orang). Pada variabel indeks massa tubuh, pekerja berstatus *overweight* merupakan pemilik nyeri terbanyak yaitu sebesar 77,8% (14 orang).

Tabel 5 memperlihatkan bahwa variabel postur (penilaian ROSA) memiliki koefisien korelasi sebesar -0,119 dan nilai signifikansi sebesar 0,453. Pada variabel ini, terdapat pengaruh negatif yang lemah

dan tidak signifikan antara *Action Level* ROSA terhadap keluhan nyeri. Variabel jenis kelamin memiliki koefisien korelasi sebesar 0,023 dan nilai signifikansi sebesar 0,883. Pada variabel ini, terdapat pengaruh positif yang lemah dan tidak signifikan antara jenis kelamin terhadap keluhan nyeri. Variabel usia memiliki koefisien korelasi sebesar 0,163 dan nilai signifikansi sebesar 0,303. Pada variabel ini, terdapat pengaruh positif yang lemah dan tidak signifikan antara usia terhadap keluhan nyeri. Variabel indeks massa tubuh memiliki koefisien korelasi sebesar 0,330 dan nilai signifikansi sebesar 0,033. Pada variabel ini, terdapat pengaruh positif yang sedang dan signifikan antara indeks masa tubuh terhadap keluhan nyeri.

Tabel 5. Analisa Bivariat (Korelasi Spearman)

Variabel Independen	Tidak Nyeri		Nyeri		r	p-value
	n	%	n	%		
Postur (ROSA)						
Act. Level 1	0	0	0	0	-,119	,453
Act. Level 2	12	35,3	22	64,7		
Act. Level 3	4	50	4	50		
Jenis Kelamin						
Pria	9	39,1	14	60,9	,023	,883
Wanita	7	36,8	12	63,2		
Usia						
<30 tahun	10	45,5	12	54,5	,163	,303
30-40 tahun	5	31,3	11	68,8		
>40 tahun	1	25	3	75		
Indeks Massa Tubuh						
Underweight (<18,5)	2	100	0	0	,330*	,033
Normal (18,5-24,9)	10	45,5	12	54,5		
Overweight (≥ 25)	4	22,2	14	77,8		

Keterangan: * = memiliki hubungan
Korelasi signifikan adalah dengan nilai di bawah 0,05.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji statistik, faktor individu yang memiliki hubungan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* adalah faktor indeks massa tubuh. Variabel indeks massa tubuh memiliki koefisien korelasi sebesar 0,330 (sedang) dan nilai signifikansi sebesar 0,033 (<0,05). Dapat dilihat bahwa terdapat pengaruh positif yang sedang dan signifikan antara indeks massa tubuh terhadap keluhan nyeri. Korelasi positif mengindikasikan bahwa kenaikan (penurunan) satu variabel berasosiasi dengan kenaikan (penurunan variabel lain). Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa keluhan nyeri terbesar pada pekerja dengan status IMT *overweight*, yaitu 78%. Diikuti oleh IMT normal sebesar 55% dan 0% pada pekerja dengan IMT *underweight*.

Hasil analisis ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Shariat et al. (2018), yaitu pekerja yang mengalami obesitas menunjukkan risiko yang lebih tinggi untuk memiliki gejala dibandingkan karyawan dengan berat badan normal. Pada teori yang ada pada penelitian ini, kelebihan berat badan sering disorot sebagai faktor risiko sakit punggung. Kelebihan berat badan/obesitas

berhubungan positif dengan nyeri muskuloskeletal dan gejala terkait pada bahu pada pekerja (Moreira-Silva et al., 2013; Viester et al., 2013). Pada penelitian yang dilakukan oleh Kaliniene et al. (2016), indeks massa tubuh yang lebih besar dari 25 kg/m² memiliki hubungan yang signifikan hanya dengan nyeri punggung bawah. Pekerja komputer dengan BMI tinggi ditemukan berisiko dengan lebih banyak keluhan muskuloskeletal, karena kelebihan berat badan dapat menjadi faktor yang berkontribusi dalam peningkatan beban fisiologis dan mekanis pada jaringan (Sethi et al., 2011). Dinyatakan dalam (Smith et al., 2015), lebih dari setengah pekerja saat ini terdiri dari pekerja kantoran yang kelebihan berat badan atau obesitas. Individu yang obesitas dan mereka yang duduk untuk waktu yang lebih lama mungkin mengalami lebih banyak nyeri punggung dan ketidaknyamanan, dibandingkan dengan rekan mereka yang memiliki berat badan lebih rendah. Masalah-masalah ini berkaitan dengan postur canggung dan posisi anggota tubuh yang dilakukan oleh orang-orang yang kelebihan berat badan dan obesitas saat mereka duduk di tempat kerja yang kurang mengakomodasi tipe tubuh mereka.

McVinnie (2013) menyebutkan pada penderita obesitas, sitokin inflamasi dapat

menyebabkan peningkatan kadar kortisol, yang pada akhirnya dapat menyebabkan resistensi insulin dan menjadi sindrom metabolik. Peningkatan tekanan pada tubuh orang yang obesitas, terutama pada tungkai bawah, menyebabkan kondrosit memproduksi protein yang memecah matriks tulang rawan dan menyebabkan lebih banyak sitokin inflamasi. Sitokin inflamasi yang diproduksi pada obesitas telah terbukti menggeser keseimbangan produksi serotonin/*kynurenine* dari triptofan ke *kynurenine*, di mana penurunan kadar serotonin yang berkontribusi terhadap peningkatan pengalaman nyeri.

Penurunan berat badan yang kecil dapat memberikan pengaruh signifikan terhadap pengurangan rasa nyeri yang terjadi di daerah punggung bawah, punggung atas, pinggul, dan siku. Studi menunjukkan bahwa menurunkan berat badan dapat membuat individu merasa lebih baik dalam waktu yang relatif singkat. Program penurunan berat badan mungkin dapat menginspirasi individu yang kelebihan berat badan untuk menurunkan berat badan dengan memberikan bukti manfaat langsung yang dapat dirasakan, selain pengurangan risiko penyakit seumur hidup (Kotowski & Davis, 2010).

KESIMPULAN

Pada 42 pekerja yang bekerja di lantai 1 dan menggunakan komputer selama shift kerja, pada 1 bulan terakhir yang mengeluhkan nyeri pada tubuh (*musculoskeletal disorders*) sebanyak 26 orang (61,9%) dan tidak nyeri sebanyak 16 orang (38,1%). 3 keluhan terbanyak berada pada titik 5 (punggung) sebanyak 57,7%, titik 7 (pinggang) sebanyak 53,8%, dan titik 0 (leher atas) sebanyak 46,2%. Dari 4 faktor individu, hanya indeks massa tubuh memiliki hubungan terhadap keluhan *musculoskeletal disorders* pada pekerja ($\rho = 0,330$, $p\text{-value} = 0,033$). Faktor individu lain yaitu postur, usia dan jenis kelamin tidak memiliki hubungan terhadap keluhan *musculoskeletal disorders*.

Saran kepada perusahaan, yaitu dapat dilakukan adalah memberikan edukasi atau sosialisasi kepada pekerja tentang *musculoskeletal disorders* dan faktor-faktor yang mempengaruhi. Perusahaan juga dapat memberikan sosialisasi kepada pekerja tentang gizi kerja dan bobot tubuh ideal dan kaitannya dengan *musculoskeletal disorders*. *Task analysis* agar dilakukan untuk mendapatkan data yang lebih lengkap terkait penilaian terhadap postur yang ditimbulkan karena *workstation* yang kurang ergonomis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu penelitian ini, khususnya kepada PT. X sebagai tempat penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bridger, R. S. (2003). *Introduction to Ergonomics* (2nd ed.). Taylor & Francis Inc.
- Hernandez, A. M., & Peterson, A. L. (2012). Work-related musculoskeletal disorders and pain. In *Handbook of Occupational Health and Wellness* (pp. 63–85). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4839-6_4
- Kaliniene, G., Ustinaviciene, R., Skemiene, L., Vaiciulis, V., & Vasilavicius, P. (2016). Associations between musculoskeletal pain and work-related factors among public service sector computer workers in Kaunas County, Lithuania. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-1281-7>
- Kotowski, S. E., & Davis, K. G. (2010). Influence of weight loss on musculoskeletal pain: Potential short-term relevance. *Work*, 36(3),

- 295–304.
<https://doi.org/10.3233/WOR-2010-1031>
- Lop, N. S. B., Salleh, N. M., Zain, F. M. Y., & Saidin, M. T. (2019). Ergonomic Risk Factors (ERF) and their Association with Musculoskeletal Disorders (MSDs) among Malaysian Construction Trade Workers: Concreters. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(9).
<https://doi.org/10.6007/ijarbss/v9-i9/6420>
- McVinnie, D. S. (2013). Obesity and pain. *British Journal of Pain*, 310.
<https://doi.org/10.1177/2049463713484296>
- Moreira-Silva, I., Santos, R., Abreu, S., & Mota, J. (2013). Associations between body mass index and musculoskeletal pain and related symptoms in different body regions among workers. *SAGE Open*, 3(2), 1–6.
<https://doi.org/10.1177/2158244013491952>
- Sethi, J., Sandhu, J. S., & Imbanathan, V. (2011). *Effect of Body Mass Index on work related musculoskeletal discomfort and occupational stress of computer workers in a developed ergonomic setup*.
<http://www.smartjournal.com/content/3/1/22>
- Shariat, A., Cardoso, J. R., Cleland, J. A., Danaee, M., Ansari, N. N., Kargarfard, M., & Mohd Tamrin, S. B. (2018). Prevalence rate of neck, shoulder and lower back pain in association with age, body mass index and gender among Malaysian office workers. *Work*, 60(2), 191–199. <https://doi.org/10.3233/WOR-182738>
- Smith, M. L., Pickens, A. W., Ahn, S. N., Ory, M. G., DeJoy, D. M., Young, K., Bishop, G., & Congleton, J. J. (2015). Typing performance and body discomfort among overweight and obese office workers: A pilot study of keyboard modification. *Applied Ergonomics*, 46(Part A), 30–37.
<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2014.06.004>
- Tarwaka, Bakri, S. H., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas: Vol. I*. UNIBA Press.
- Viestar, L., Verhagen, A., Oude Hengel, K. M., Koppes, L. L., van der Beek, A. J., & Bongers, P. M. (2013). *The relation between body mass index and musculoskeletal symptoms in the working population*.
<http://www.biomedcentral.com/1471-2474/14/238>