

Jurnal Kajian Kesehatan Masyarakat	Vol. 4 No.2	Edition: November 2023 -April 2024
	<a href="http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JK2M">http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JK2M</a>	
Received: 26 Oktober 2023	Revised: 10 November 2023	Accepted: 15 November 2023

## **ANALISIS RISIKO ERGONOMI TERHADAP GANGGUAN OTOT RANGKA AKIBAT KERJA (GOTRAK) PADA PERAWAT DI RUMAH SAKIT UMUM HAJI MEDAN TAHUN 2023**

**Idil Adriati Dwina,<sup>1</sup> Herlina J El-Matary,<sup>2</sup> Friska Ernita Sitorus<sup>3</sup>**

Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua

e-mail : [idiladriati@gmail.com](mailto:idiladriati@gmail.com)

### **Abstract**

*The majority of complaints involving the skeletal-muscle system are brought on by excessive muscle contraction as a result of exerting an excessive workload for an extended period of time. Ergonomics is the study of work harmony in a system. In its application, work will be safe for workers/humans and work efficiency will increase so that human welfare is achieved. Quantitative cross-sectional or cross-sectional research, or research that aims to examine the relationship between ergonomic risk (awkward posture, workload, duration and frequency) with work-related skeletal muscle disorders in nurses at the Hajj General Hospital, Medan City in 2023. The populace in this study were all nurses at Medan Hajj General Hospital. The Slovin formula was used in this study's sample selection, which resulted in 75 respondents. With a p value of 0.000, statistical tests performed with chi-square showed that awkward postures and work-related skeletal muscle disorders are related. There is also a relationship between workload and skeletal muscle disorders due to workp value of 0.009, there is a relationship between duration and skeletal muscle disorders due to work withp value of 0.018 and the relationship between frequency and skeletal muscle disorders due to work withp value of 0.000. It was discovered in the multivariate analysis that awkward postures and frequency were the dominant factors affecting skeletal-muscle disorders due to work in nurses at the Medan Hajj General Hospital in 2023, the value obtained p value of 0.000 with Odd Ratio 100.189 for awkward posture and p value of 0.045 with Odd Ratio of 8.237 for frequency. It is normal that nurses will actually want to apply work breaks or light extending for a couple of moments after carrying out repetitive activities for a long duration and for the directorate of Medan Hajj Hospital to pay more attention to and implement work stations with an ergonomic position.*

**Keywords: Nurse, Ergonomic Risk, Work-related Skeletal Muscle Disorders**

## 1. PENDAHULUAN

Menurut Hutabarat (2017), ergonomi adalah ilmu dan penerapannya yang bertujuan untuk menyeimbangkan lingkungan kerja seseorang dengan lingkungan pribadinya guna memaksimalkan produktivitas dan efisiensi melalui pemanfaatan manusia secara optimal. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan, pemerintah menetapkan bahwa pembangunan ketenagakerjaan harus diatur untuk menjamin hak-hak dasar dan perlindungan pekerja serta memelihara kondisi yang menguntungkan. Selain itu, membuat kondisi kerja yang ergonomis diharapkan dapat memberdayakan pekerja untuk bekerja dengan aman dan nyaman, menghindari penyakit terkait bisnis termasuk gangguan otot seperti menggigil, lemas dan nyeri otot saat bekerja.

Masalah ketidakkonsistenan dari sudut pandang ergonomi di antara orang-orang kantoran yang pengaruhnya terhadap kesejahteraan sebenarnya membutuhkan pertimbangan serius. Banyak rumah sakit di Indonesia hanyalah salah satu contoh dari banyak industri dan sektor lain, khususnya sektor informal, yang belum memprioritaskan ergonomi dalam desain tempat kerja yang produktif. Yang mana salah satu pekerjaan yang banyak dijumpai dan memerlukan perhatian dalam penerapan ergonomi di rumah sakit yaitu perawat.

Studi terbaru dari data Global Burden of Disease (GBD)

2019 menunjukkan bahwa sekitar 1,71 miliar orang secara keseluruhan hidup dengan masalah otot luar, termasuk nyeri punggung bawah, nyeri leher, patah tulang, dan cedera lainnya. Gangguan muskuloskeletal mempengaruhi orang-orang dari segala usia di seluruh dunia, meskipun prevalensinya bervariasi berdasarkan usia dan diagnosis. Dengan 441 juta orang yang terkena dampak, negara-negara berpenghasilan tinggi adalah yang paling terpengaruh, diikuti oleh negara-negara di Wilayah Pasifik Barat WHO sebanyak 427 juta dan Wilayah Asia Tenggara sebanyak 369 juta jiwa (WHO, 2022).

Gangguan otot rangka akibat kerja menyebabkan daerah yang terkena mengalami rasa sakit dan gerakan terbatas akibat aktivitas fisik atau posisi kerja. Sikap kerja merupakan salah satu variabel yang mempengaruhi terjadinya masalah otot luar pada pekerja. Sikap kerja yang tidak wajar adalah sikap kerja yang memindahkan bagian-bagian tubuh dari posisi alamiahnya, seperti lengan dinaikkan, punggung terlalu ditekuk, kepala dinaikkan, dll (Tarwaka, 2019).

Bagian Rekam Medis RSU Haji Medan menginformasikan data terkait penyakit otot rangka yang didiagnosa oleh dokter dan mendapatkan perawatan beberapa hari di Rumah Sakit Haji Medan sepanjang tahun 2022 yaitu terdapat 44 kasus *low back pain* atau nyeri pada tulang punggung dengan wanita sebanyak 34 kasus dan pria 10 kasus. Pada penyakit otot rangka

lainnya seperti *spondylosis* atau radang pada tulang belakang sebanyak 3 kasus, *arthrosis* atau radang sendi lainnya 6 kasus dan pasien dengan patah tulang sebanyak 62 kasus.

Faktor yang terkait dengan pekerjaan, pribadi, lingkungan, dan psikososial semuanya berkontribusi pada perkembangan gangguan otot rangka. Tubuh dan postur kerja, peregangan otot yang berlebihan, aktivitas berulang, beban, dan durasi merupakan contoh faktor pekerjaan. Usia, jenis kelamin, kebiasaan merokok, kebugaran jasmani, kekuatan fisik, masa kerja, dan Indeks Massa Tubuh merupakan faktor individu. Salah satu risiko ergonomis paling signifikan yang berkontribusi terhadap perkembangan gangguan otot rangka adalah postur kerja yang tidak tepat (Tarwaka, 2011).

Berdasarkan survei awal di Rumah Sakit Umum Haji Medan, pada 10 perawat yang bertugas di ruangan. Didapatkan 8 dari 10 perawat perawat mengeluh sakit di leher, punggung atas, punggung bawah, atau pinggang akibat kerja. Stasiun kerja komputer yang ergonomis masih belum banyak. Petugas merasa sakit di punggung bagian bawah tetapi beberapa posisi duduk yang tidak tepat akan menyebabkan masalah punggung. Selain itu beban kerja seperti mendorong pasien dari ruangan satu ke ruangan lainnya. Tidak jarang menambah keluhan perawat terkait gangguan otot rangka akibat kerja. Tujuan penelitian ini adalah untuk

**Tabel 1.** Karakteristik Responden

mengetahui hubungan faktor risiko ergonomi dengan gangguan otot rangka akibat kerja pada perawat Rumah Sakit Umum Haji Medan.

## 2. METODE

Menggunakan studi cross-sectional, studi analitik ini berusaha untuk memastikan hubungan antara ergonomi dan distribusi gangguan otot rangka terkait kerja pada perawat di Rumah Sakit Umum Haji Kota Medan pada tahun 2023. Studi ini terdiri dari kasus-kasus yang mewakili populasi orang tua. melalui penggunaan strategi purposive sampling. Dalam strategi pemilahan informasi ini dipusatkan melalui persepsi dan pertemuan langsung dengan responden yang diarahkan oleh survei yang telah disusun. Instrumen rehabilitasi dan validitas kuesioner telah dievaluasi. Survei tersebut dianut dari SNI 9011:2021 Estimasi dan Penilaian Kemungkinan Ergonomis di Lingkungan Kerja. Informasi sekunder dari Rumah Sakit Umum Haji Kota Medan digunakan untuk menyusun data.

## 3. HASIL

Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Umum Haji Medan. Hasil penelitian di tunjukkan oleh tabel 1-5 yang didapatkan dari data primer yang dilakukan peneliti secara langsung kepada responden melalui wawancara dan observasi.

Jenis Kelamin	Frekuensi	Presentase (%)	Total (%)
Laki-laki	27	36,0%	100%
Perempuan	48	64,0%	
Masa Kerja	Frekuensi	Presentase (%)	Total (%)
4-10 Tahun	26	34,7%	100%
>10 Tahun	49	65,3%	

**Tabel 2.** Distribusi Frekuensi Postur Janggal, Beban Kerja, Durasi dan Frekuensi

Postur Janggal	Frekuensi	Presentase (%)	Total (%)
Postur Sesuai	15	20,0%	100%
Postur Tidak Sesuai	60	80,0%	
Beban Kerja	Frekuensi	Presentase (%)	Total (%)
Beban Kerja Ringan	33	44,0%	100%
Beban Kerja Berat	42	56,0%	
Durasi	Frekuensi	Presentase (%)	Total (%)
Durasi Singkat	25	33,3%	100%
Durasi Lama	50	66,7%	
Gerakan Berulang / frekuensi	Frekuensi	Presentase (%)	Total (%)
Tidak Berisiko	14	18,7%	100%
Berisiko	61	81,3%	

**Tabel 3.** Distribusi Responden Berdasarkan Bagian Tubuh Yang Mengalami Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja

Bagian Tubuh	Tingkat Kesakitan		Total GOTRAK	Frekuensi (n)	Persen (%)
	Tidak Nyaman	Sakit			
Leher	7	4	11	75	14,7
Bahu Kanan	11	6	17	75	22,7
Bahu Kiri	9	3	12	75	16,0
Punggung Atas	8	7	15	75	20,0
Siku Kanan	3	3	6	75	8,0
Siku Kiri	2	1	3	75	4,0
Lengan Kanan	4	3	7	75	9,3
Lengan Kiri	3	2	5	75	6,7
Tangan Kanan	8	5	13	75	17,3
Tangan Kiri	6	3	9	75	12,0
Punggung Bawah	18	21	39	75	52,0
Pinggul Kanan	5	2	7	75	9,3
Pinggul Kiri	4	2	6	75	8,0
Paha Kanan	3	1	4	75	5,3
Paha Kiri	3	1	4	75	5,3
Lutut Kanan	13	6	19	75	25,3
Lutut Kiri	11	5	16	75	21,3
Betis Kanan	23	15	38	75	50,7
Betis Kiri	23	12	35	75	46,7
Kaki Kanan	16	12	28	75	37,3
Kaki Kiri	12	9	21	75	28,0

**Tabel 4.** Analisis hubungan antara variabel independen dan variabel dependen

Postur Janggal	Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja				Total		P Value
	Tidak Ada		Ada Gangguan		F	%	
	F	%	F	%			
Postur Sesuai	11	14,7	4	5,3	15	20	0,000
Postur Tidak Sesuai	2	2,7	58	77,3	60	80	
<b>Total</b>	13	17,4	62	82,6	75	100	

  

Beban Kerja	Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja				Total		P Value
	Tidak Ada		Ada Gangguan		F	%	
	F	%	F	%			
Beban Kerja Ringan	10	13,3	23	30,7	33	44	0,009
Beban Kerja Berat	3	4	39	52	42	56	
<b>Total</b>	13	17,3	62	82,7	75	100	

  

Durasi	Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja				Total		P Value
	Tidak Ada		Ada Gangguan		F	%	
	F	%	F	%			
Durasi Singkat	8	10,7	17	22,6	25	33,3	0,018
Durasi Lama	5	6,7	45	60	50	66,7	
<b>Total</b>	13	17,3	62	82,7	75	100	

  

Frekuensi	Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja				Total		P Value
	Tidak Ada		Ada Gangguan		F	%	
	F	%	F	%			
Tidak Berisiko	8	10,7	6	8	14	18,7	0,000
Berisiko	5	6,7	56	74,6	61	81,3	
<b>Total</b>	13	17,3	62	82,7	75	100	

**Tabel 5.** Analisis variabel independen yang berpengaruh secara dominan

	Variabel Bebas	P Value	OR	(95% C.I)	
				Lower	Upper
<b>TAHAP I</b>	Postur Janggal	0,001	126,838	7,570	2125,189
	Beban Kerja	0,253	4,429	0,345	56,888
	Durasi	0,118	8,394	0,582	121,113
	Frekuensi	0,049	8,450	1,006	71,002
<b>TAHAP II</b>	Variabel Bebas	P Value	OR	(95% C.I)	
	Postur Janggal	0,000	100,189	8,336	1204,11
	Frekuensi	0,045	8,237	1,046	64,88

#### 4. PEMBAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan perawat dengan sikap membungkuk, berputar sambil mendorong pasien dan

memasukkan ramuan, memasukkan obat infus melalui tabung infus, membagi tanda-tanda mendasar yang disampaikan oleh petugas sehingga bagian tubuh seperti

leher, bahu, siku, dan punggung ditambahkan ke posisi ini. , karena sudut bagian tubuh terlalu fleksi dan perawat berdiri bertumpu pada satu kaki di sisi pasien yang berlawanan dari area tempat aktivitas akan dilakukan. Tempat-tempat tubuh yang pada dasarnya menyimpang dari situasi khas selama bekerja dapat membuat otot, tendon, dan persendian mengalami tekanan mekanis di sekitarnya. Akibatnya, leher, tulang belakang, bahu, pergelangan tangan, dan area lainnya mengalami kerusakan. Namun, terlepas dari fakta bahwa postur tubuh mereka tampak nyaman saat bekerja, hal tersebut dapat menimbulkan risiko jika mereka bekerja dalam jangka waktu yang lama (Nurhikmah, 2011).

Postur kerja di mana tubuh bergerak menjauh dari posisi alaminya, seperti jongkok, memutar tubuh, atau punggung yang terlalu membungkuk, dikenal sebagai postur kerja yang tidak wajar atau janggal. Mentalitas kerja yang tidak wajar/pose kerja yang tidak normal ini sebagian besar disebabkan oleh permintaan pesuruh, perangkat kerja dan stasiun kerja yang tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan ahlinya. Saat bekerja sikap tubuh yang baik adalah keadaan duduk dengan leher dan tidak memutar atau tidak condong ke depan (bergeser ke kanan atau ke kiri), ke belakang atau sikap memaksa yang ditunjukkan dengan pekerjaan selesai.

Beban kerja pada penelitian ini dinilai melalui perhitungan

denyut nadi. Pengukuran yang dilakukan menggunakan fingertip pulse oxymetry. Ada banyak manfaat menggunakan pulsa kerja untuk mengevaluasi tingkat keparahan beban kerja. Selain sederhana, cepat, efektif dan sederhana, perangkat keras yang mahal tidak diperlukan dan hasilnya sangat solid (Tarwaka, 2011).

Otot yang bekerja terlalu keras dapat menyebabkannya terlalu meregang, yang dapat membuat cakram intervertebralis, atau bagian tulang belakang yang berada di antara segmen, menjadi lebih tipis, yang dapat membuat tulang belakang lebih rentan terhadap rasa sakit. Pekerja yang terlibat dalam aktivitas kerja yang memerlukan banyak tenaga fisik, seperti mengangkat beban, seringkali menyuarkan kekhawatiran tentang peregangan otot yang berlebihan. Karena tenaga yang dibutuhkan melebihi kekuatan optimal otot, peregangan berlebihan ini terjadi. Ketegangan otot dapat menyebabkan masalah peredaran darah yang kemudian akan menyebabkan menggigil atau nyeri (Erit, 2021)

Selain bekerja dalam waktu yang cukup lama dalam posisi statis, otot yang digunakan dalam waktu lama dalam posisi diam akan mengalami penumpukan metabolisme dan kesulitan menerima oksigen, yang mengakibatkan ketidaknyamanan otot. Menurut Andini (2015), pekerjaan yang terlalu lama pada posisi statis tertentu—baik duduk maupun

berdiri—dapat mengakibatkan kelelahan otot dan nyeri pada tulang belakang.

Otot statis dapat menyebabkan berkurangnya aliran darah, sehingga asam laktat menumpuk dan menyebabkan kelemahan otot di sekitarnya.

Selain mengakibatkan kelelahan kerja, penyakit terkait pekerjaan, bahkan kecelakaan, jam kerja yang lebih lama dari biasanya dapat berdampak negatif pada produktivitas. Istirahat kerja secara fisiologis diperlukan untuk menjaga produktivitas dan kapasitas kerja (Azis, 2018)

Pada penelitian ini didapatkan didapati pengulangan sebanyak apapun karena akan sangat berbahaya, terutama bagi pekerja yang melakukan pemutusan hubungan kerja lebih dari 10 kali per menit. Karena pekerja tidak dapat pulih sepenuhnya di antara gerakan, pekerjaan berulang sangat melelahkan. Cedera dapat terjadi jika aktivitas kerja dilanjutkan meskipun kelelahan. Durasi siklus signifikan jika kurang dari 30 detik atau jika gerakan berulang mencapai 50% dari waktu kerja (CCOHS, 2014).

Beberapa peneliti mengklasifikasikan pekerjaan sebagai "gerakan berulang berisiko tinggi" jika tugas diselesaikan dalam waktu kurang dari 30 detik, dan "gerakan berulang berisiko rendah" jika tugas diselesaikan dalam waktu lebih dari 30 detik. Oleh karena itu, pekerja yang melakukan tugas berulang berisiko terkena gangguan otot rangka akibat kerja (European Agency for

Safety and Health at Work, 2020).

Lebih lanjut, Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 48 Tahun 2016 menyebutkan bahwa faktor yang sering menimbulkan bahaya saat bekerja di depan komputer adalah frekuensi mengetik dan sering mengangkat kepala dari keyboard untuk memantau lokasinya. . Dikatakan untuk bergerak. Anda harus melakukan 10 atau lebih pengulangan dalam 1 menit. Selain itu, duduk statis di depan komputer dalam jangka waktu lama dapat berdampak pada gangguan muskuloskeletal (Menkes RI, 2016)

Iterasi adalah siklus pendek berulang dari tindakan yang dilakukan dalam aktivitas kerja. Untuk pekerjaan yang berjalan lama atau pekerjaan dengan potensi gerakan berulang, Anda harus memperhatikan lamanya waktu siklus. Waktu siklus didefinisikan sebagai pekerjaan yang dilakukan berkali-kali tanpa henti (Shiri, 2019). Pengulangan yang berlebihan dalam jangka waktu yang lama dapat merusak sendi, tulang, otot, tendon, ligamen, dan pembuluh darah karena beban tertahan di punggung bawah akibat aktivitas ekstremitas atas. (Nurhayati, 2020)

*Muskuloskeletal disorders* (MSDs) adalah kondisi sistem muskuloskeletal yang menimbulkan gejala seperti nyeri karena saraf dan pembuluh darah di leher, bahu, pergelangan tangan, pinggul, lutut, dan tumit mengalami kerusakan. Menurut WHO, berbagai faktor risiko berkontribusi terhadap gangguan

muskuloskeletal, yang juga dapat memperparahnya (Batham, 2016).

Pada penelitian ini variabel yang paling mendominasi yang menyebabkan gangguan otot rangka akibat kerja yaitu postur janggal dan frekuensi. Postur yang menyebabkan posisi tubuh menyimpang secara signifikan dari posisi netral saat melakukan aktivitas dikenal sebagai posisi janggal. Hal ini disebabkan oleh ketidakmampuan tubuh menahan beban dalam jangka waktu yang lama. Dua aspek posisi tubuh dapat mengakibatkan cedera. Yang pertama terhubung dengan posisi tubuh. Ketika bagian-bagian tubuh berada di dekat gerakan batasnya, peregangan dan ketegangan ligamen dan saraf terjadi. Semakin lama posisi tubuh yang benar atau goyah digunakan, semakin besar kemungkinan kita menghadapi masalah otot rangka terkait bisnis. Bekerja dengan tubuh membungkuk ke depan, ke belakang atau bengkok dapat menyebabkan terlalu banyak tekanan pada punggung bawah (CCOHS, 2023).

Menahan leher dan bahu dalam posisi tetap merupakan faktor kedua yang berkontribusi terhadap gangguan otot rangka yang berhubungan dengan pekerjaan. Otot-otot di bahu dan leher berkontraksi dan tetap berkontraksi selama diperlukan untuk melakukan gerakan lengan yang terkontrol. Selain itu, tata letak stasiun kerja yang tidak wajar dan tugas tertentu dapat memaksa karyawan ke posisi yang tidak wajar. (CCOHS, 2023).

Sehubungan dengan mengurangi masalah otot rangka karena pekerjaan, Anda dapat memanjangkan atau memanjangkan. Menurut Anderson (2010), peregangan dapat membantu mencegah cedera, merilekskan tubuh, meningkatkan kenyamanan, memperluas jangkauan gerak, dan mengurangi ketegangan otot. Saat Anda melakukan peregangan, serat otot akan menjauh, dan refleks saraf akan merespons dengan memberi sinyal pada otot untuk berkontraksi, mencegah cedera. Masing-masing dari 14 gerakan yang digunakan untuk meregangkan otot ditahan selama enam detik untuk merasakan tarikan pada otot yang difokuskan. Setiap gerakan diulang sebanyak lima kali. Seperti yang dikomunikasikan oleh Sway Anderson (2010) bahwa perluasan dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. tidak memerlukan keterampilan khusus, sikap, atau peralatan.

## **5. KESIMPULAN**

Ergonomi memiliki hubungan yang kuat dengan penyebab gangguan otot rangka akibat kerja di tempat kerja. Ergonomi tempat kerja yang dapat meningkatkan kesehatan pekerja dan mencegah atau mengurangi dampak gangguan otot rangka yang disebabkan oleh tempat kerja. Penerapan ergonomi secara umum melibatkan baik desain (design) maupun desain ulang (re-design). Ini bisa berupa merubah stasiun kerja yang proporsional,

sistem dari responden yang digunakan untuk mengetahui jam kerja, waktu istirahat, jadwal shift, prosedur kerja, dll.

.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anderson, B. (2010). *Stretching in The Office (Peregangan untuk Orang Kantoran)*. Jakarta: Serambi Ilmu Semesta.
- Andini F. (2015). Risk Factors of Low Back Pain in Workers. *Journal of Lampung University*.
- Azis A.H. (2018). Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Nyeri Otot Skeletal (MSDs) Pada Pekerja Bongkar Muat Di Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar.
- Batham C, Yasobant S. (2016). A risk assessment study on work-related musculoskeletal disorders among dentists in Bhopal, India. *Indian J Dent Res*; 27(3): 236–41.
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety. (2014). *Work Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)*. [Internet]. [Diakses pada: 5 Maret 2023]. Tersedia dari: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html>
- Erit R, Vitria M. (2021). Hubungan Lama Kerja Dan Beban Kerja Terhadap Keluhan Muskuloskeletal Disorder Pada Petani Padi Laki-Laki Di Kanagarian Koto Baru Kecamatan X Koto. *Jurnal. Bukittinggi: Universitas Fort De Kock*.
- European Agency for Safety and Health at Work. (2020) Risk Factors For Musculoskeletal Disorders Development: Hand-Arm Tasks, Repetitive Work. [Internet]. [Diakses pada: 11 Mei 2023]. Tersedia dari: <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/risk-factors-musculoskeletal-disorders-development-hand-arm-tasks-repetitive-work>
- Hutabarat J. (2017). *Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi*. Malang : Media Nusa Creative.
- Nurhikmah. (2011). Faktor-faktor yang berhubungan dengan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Furniture di Kecamatan Benda Kota Tangerang. *Skripsi. Jakarta : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia No. 13. Ketenagakerjaan*.
- Shiri R, Falah-Hassani K, Heliövaara M, Solovieva S, Amiri S, Tea Lallukka, et al. (2019). Risk Factors for Low Back Pain: A Population-Based Longitudinal Study. *Journal Arthristis Care*;71(2):290–9.
- Tarwaka. (2011). *Ergonomi Industri. Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan*

Aplikasi di Tempat Kerja.  
Surakarta: Harapan Press;  
Tarwaka. (2019). Ergonomi  
Industri Dasar Dasar  
Pengetahuan Ergonomi Dan  
Aplikasi Di Tempat Kerja (2nd

ed.). Surakarta: Harapan  
Press.  
World Health Organization  
(WHO). (2022).  
Musculoskeletal health.