



Risiko gangguan muskuloskeletal pada pekerja pengemasan keripik tempe

Isti Purwaningsih*, Siti Asmaul Mustaniroh, Andan Linggar Rucitra, Keane Listyadji

Teknologi Industri Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

Article history

Diterima:

26 Januari 2023

Diperbaiki:

10 Februari 2023

Disetujui:

17 Februari 2023

Keyword

MSDs;

QEC;

REBA

ABSTRACT

Packing tempeh chips in the XYZ business unit is carried out in a sitting position on the floor, body slightly bent, head down, and legs bent. These conditions need to be corrected so as not to cause injuries and musculoskeletal disorders (MSDs). This study aims to determine the risk level of MSDs in tempeh chip packaging workers using the QEC (Quick Exposure Check) and REBA (Rapid Entire Body Assessment) methods. The study was conducted at the XYZ tempeh chips business unit in Malang City. The research subjects were workers in the packaging section. Data collection was carried out in two stages: a survey of musculoskeletal symptoms using the NBM (Nordic Body Map) questionnaire and a questionnaire to assess the level of risk based on the QEC method. The second stage is the evaluation of work posture with the REBA method. The results showed that the complaints of pain felt by workers were in the upper neck, left shoulder, back, and left and right calves. Complaints of severe pain in the right shoulder, waist, and left and right legs. The MSDs risk level based on the QEC method shows that all tasks are at the exposure level of 52.3% – 62.5%, and immediate corrective action is taken. Based on the REBA method, a 7-12 was obtained, indicating that the risk of MSDs ranged from moderate to high. Corrective action needs to be taken immediately for high risk. Corrective action is needed now for very high risk. To reduce the risk of MSDs are improving work posture by improving the layout of packaging facilities, adding work facilities, and setting working time standards to set appropriate minimum packaging targets.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : ipurwaningsih@ub.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v18i4.18715

PENDAHULUAN

Cedera dan gangguan muskuloskeletal atau *musculoskeletal disorders* (MSDs) yang disebabkan oleh pekerjaan berdampak pada individu dan masyarakat yang mengarah pada penurunan produktivitas. Gejala gangguan muskuloskeletal terkait pekerjaan dapat diamati di tempat kerja, ketika ada perbedaan antara kapasitas fisik tubuh manusia dan persyaratan fisik tugas (Korhan and Ahmed Memon 2019). Gangguan muskuloskeletal dapat dikaitkan dengan aktivitas dan kondisi kerja, dan dapat berkontribusi secara signifikan terhadap perkembangan MSDs.

Kajian tentang faktor risiko MSDs sudah banyak dilakukan pada berbagai bidang, antara lain kesehatan, pertanian, industri pelayanan, dan juga manufaktur. Hasil penelitian di bidang pertanian menunjukkan tingginya kejadian MSDs di antara petani yang bekerja secara manual dan ada faktor-faktor individu yang terkait dengan pekerjaan (Jain et al. 2018). Demikian juga di bidang kesehatan. Gangguan muskuloskeletal juga ditemukan terkait pekerjaan perawat di *primary health care* (Ribeiro et al. 2017, Luan et al. 2018). Hasil yang sama juga ditunjukkan di sektor jasa/pelayanan (Choi et al. 2017) dan manufaktur (Choobineh et al. 2021). Kajian MSDs juga telah dilakukan pada unit usaha kecil dan menengah (Mayasari and Susilowati 2022, Siregar and Nadira 2021, Tristiawan et al. 2019) yang sebagian besar masih dilakukan secara manual serta perhatian terhadap kesehatan dan keselamatan masih terbatas.

Salah satu kelompok usaha kecil dan menengah yang berkembang di Kota Malang adalah industri keripik tempe. Proses produksi keripik tempe sebagian besar masih dilakukan secara manual. Tahapan proses produksi tempe secara umum adalah pengirisan, pencelupan ke dalam adonan tepung berbumbu, penggorengan, dan pengemasan. Dari serangkaian proses tersebut, pengemasan memerlukan waktu yang paling lama. Aktivitas pengemasan seringkali dilakukan dengan postur tubuh yang tidak normal, seperti duduk di lantai dan kaki tertekuk, sehingga bisa mengakibatkan kelelahan.

Aktivitas pengemasan keripik tempe di unit usaha XYZ dilakukan dengan posisi duduk di lantai, badan sedikit membungkuk, kepala menunduk, dan kaki tertekuk (Gambar 1).

Berdasarkan wawancara yang dilakukan, pekerja mengeluhkan kelelahan pada bagian bahu dan kaki. Gangguan ini pada awalnya menimbulkan ketidaknyamanan dalam bekerja, bahkan mengakibatkan cedera apabila tidak diperbaiki. Oleh karena itu perlu perbaikan postur kerja pada proses pengemasan sehingga dapat memberikan kenyamanan pekerja dan mengurangi risiko terjadinya MSDs.



Gambar 1 Postur kerja pengemasan keripik tempe

Untuk mengurangi risiko terjadinya MSDs perlu diketahui aktivitas kerja dan postur pekerja selama bekerja. Ada beberapa metode yang bisa digunakan untuk menilai postur kerja, antara lain OWAS (*Ovako Working posture Analysis System*), RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) (McAtamney and Nigel Corlett 1993), dan NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*). Terdapat beberapa keterbatasan pada metode-metode tersebut antara lain dalam sifat-sifat umum dan sensitivitas (Fransson-Hall et al. 1995). Untuk mengatasi keterbatasan tersebut dikembangkan metode penilaian baru seperti QEC (*Quick Exposure Check*) (Li and Buckle 1999), dan REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) (Hignett and McAtamney 2000). Selain itu dalam penilaian postur kerja bisa digunakan lebih dari satu metode untuk melengkapi keterbatasan (Chiasson et al. 2012). Dalam penerapannya, metode QEC dan REBA mampu menunjukkan tingkat risiko pada berbagai kegiatan kerja, seperti pada perusahaan tas (Musyarofah et al. 2019), farmasi (Lestari et al. 2022), dan pengolahan makanan (Fragastia and Ramadhan 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat risiko MSDs pada pekerja pengemasan keripik tempe, dengan metode QEC dan REBA. Metode QEC dirancang untuk menilai paparan faktor risiko muskuloskeletal terkait pekerjaan yang mempengaruhi punggung, bahu/lengan,

pergelangan tangan/tangan, dan leher (Oliv et al. 2019). Menurut Chiasson et al. (2012), metode QEC mudah untuk dipelajari dan cepat untuk digunakan baik untuk skrining awal dan memprioritaskan intervensi. Selain itu metode ini sesuai untuk memperhitungkan persepsi pekerja dan bisa digunakan sebagai sumber informasi untuk memahami akar penyebab dari faktor risiko paling parah dan tugas di tempat kerja yang paling sulit bagi pekerja (Chiasson et al. 2012). Meskipun demikian, pada metode ini dimungkinkan penilaian risiko bisa bias karena memperhitungkan persepsi pekerja. Untuk melengkapi keterbatasan tersebut maka digunakan metode REBA (Hita-Gutiérrez et al. 2020). Seluruh stasiun kerja yang teridentifikasi dengan metode QEC memiliki risiko tinggi, dianalisis lebih lanjut dengan metode REBA atau RULA (Chiasson et al. 2012).

METODE

Studi dilakukan di unit usaha keripik tempe XYZ di Kota Malang. Subjek penelitian berjumlah 2 orang merupakan pekerja di bagian pengemasan keripik tempe. Pengumpulan data dilakukan melalui dua tahap. Tahap pertama adalah survei gejala muskuloskeletal yang dilakukan dengan kuesioner NBM (*Nordic Body Map*), dilanjutkan dengan kuesioner untuk menilai tingkat risiko berdasarkan metode QEC. Tahap kedua adalah evaluasi postur kerja dengan metode REBA. Kuesioner NBM dimaksudkan untuk mengetahui gejala MSDs dengan menggunakan lembar kerja yang berupa peta tubuh. Lembar kerja ini cepat dipahami, sederhana, dan membutuhkan waktu singkat pada penerapannya. Kuesioner NBM dikelompokkan menjadi 4 skala Likert, yaitu 1 (tidak sakit), 2 (agak sakit), 3 (sakit), dan 4 (sangat sakit). Kuesioner untuk mengetahui faktor risiko berdasarkan metode QEC, terdiri dari kuesioner untuk pekerja dan kuesioner untuk pengamat. Data hasil kuesioner tersebut kemudian diolah dengan tahapan QEC yang telah ditetapkan oleh Li and Buckle (1999).

Pada tahap kedua, data penelitian diperoleh dari observasi dengan mengambil gambar/foto subyek penelitian pada saat melakukan pekerjaannya. Pada hasil foto tersebut diukur sudut yang terbentuk pada beberapa bagian tubuh dengan menggunakan aplikasi *image meter*. Hasil pengukuran dimasukkan ke dalam instrumen REBA, seperti yang dikembangkan oleh Hignett and McAtamney (2000). Untuk memudahkan

analisis, aktivitas pengemasan keripik tempe dibagi menjadi 6 *task*. Keenam *task* tersebut adalah: (1) Mengambil kemasan plastik, (2) Mengambil keripik tempe, memasukkan dan menata ke dalam plastik, (3) Meletakkan kemasan yang sudah terisi, (4) Mengambil kemasan yang sudah terisi, (5) Merekatkan kemasan, dan (6) Meletakkan kemasan yang sudah direkatkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik subyek penelitian

Subyek penelitian ini adalah pekerja pada proses pengemasan keripik tempe berjenis kelamin perempuan (selanjutnya disebut dengan Pekerja A dan Pekerja B), berusia 35 dan 44 tahun. Berdasarkan pengukuran berat dan tinggi badan diperoleh Indeks Massa Tubuh (IMT) Pekerja A 29,69 termasuk dalam tingkat overweight, dan Pekerja B 22,08 termasuk normal. IMT dan usia sering dikaitkan dengan faktor penentu terjadinya MSDs. Jika IMT tidak normal maka akan risiko seseorang mengalami MSDs bertambah besar (Rahmawati 2020), dan semakin tinggi umur semakin tinggi risiko terjadinya MSDs (Prahastuti et al. 2021).

Penilaian Tingkat Risiko MSDs

Hasil penilaian tingkat risiko berdasarkan Metode QEC dirangkum pada Tabel 1. Data pada tabel tersebut menunjukkan dari 8 obyek yang diamati, terdapat beberapa bagian tubuh dengan tingkat risiko tinggi dan sangat tinggi yaitu punggung, leher, dan bahu/lengan. Hal ini bisa dipahami karena bagian-bagian tubuh tersebut terlibat langsung dalam aktivitas pengemasan keripik tempe. Posisi bagian-bagian tubuh tersebut pada semua *task* pengemasan keripik tempe, sering berada pada posisi/kondisi yang tidak normal. Posisi tersebut adalah menunduk, kadang berputar/menoleh ke kanan, bahu/lengan dan pergelangan tangan melakukan aktivitas berulang. Posisi tersebut menjadi penyebab tingkat risiko tinggi dan sangat tinggi (Li and Buckle 1999).

Tingkat risiko rendah terjadi pada empat obyek yang diamati lainnya yaitu getaran, mengemudi, kecepatan bekerja, dan stres. Hal ini bisa dipahami karena Pekerja A dan B tidak mengendarai kendaraan dan tidak menggunakan fasilitas kerja yang menghasilkan getaran sehingga tingkat risikonya rendah. Selain itu, pengemasan juga tergolong pada aktivitas yang mudah dan pekerja tidak mengalami kesulitan. Menurut Li and Buckle (1999) gerakan pekerja

dalam melakukan aktivitas <10 kali per menit, pekerja tidak mengalami kesulitan dalam bekerja maka aktivitas tersebut termasuk dalam risiko rendah. Analisis dengan metode QEC tidak memperhitungkan kondisi dan aktivitas yang melibatkan kaki. Untuk melengkapi kekurangan tersebut, perlu dilakukan analisis lebih lanjut dengan metode REBA (Chiasson et al. 2012).

Analisis REBA mendasarkan pada penilaian postur kerja dari gambar/foto pekerja pada saat melakukan aktivitasnya (Gambar 2). Hasil foto untuk keenam *task* pengemasan keripik tempe telah dilengkapi dengan ukuran sudut yang menunjukkan postur tubuh pekerja pada saat melakukan aktivitasnya.

Berdasarkan Gambar 2 didapatkan hasil skor postur kerja dan tingkat risiko berdasarkan metode

REBA dari keseluruhan aktivitas pengemasan yang tersaji pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan skor yang bervariasi antara 7 - 12, sehingga risiko munculnya MSDs terkait dengan *task* tersebut juga berbeda, berkisar sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Perbedaan skor diperoleh dari penilaian yang berbeda, berdasarkan postur tubuh pada saat melakukan pekerjaannya. Perbedaan tersebut disebabkan oleh fasilitas/peralatan dan juga tata letaknya.

Hasil perbandingan dari kedua metode tersebut tercantum pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, saran tindakan perbaikan berdasarkan kedua metode adalah segera dan sekarang. Hanya satu saran tindakan perbaikan yang dikategorikan perlu, yaitu pada Pekerja A pada *task* (6) meletakkan kemasan yang sudah direkatkan.

Tabel 1 Hasil penilaian tingkat risiko berdasarkan metode QEC

No	Aktivitas Kerja	Objek yang diamati	Pekerja A		Pekerja B	
			Skor Eksposur	Tingkat Risiko	Skor Eksposur	Tingkat Risiko
1.	Mengambil kemasan plastik	Punggung	22	Cukup	26	Tinggi
		Bahu/Lengan	30	Cukup	30	Cukup
		Pergelangan tangan	22	Cukup	22	Cukup
		Leher	14	Tinggi	14	Tinggi
		Getaran	1	Rendah	1	Rendah
		Mengemudi	1	Rendah	1	Rendah
		Kecepatan bekerja	1	Rendah	1	Rendah
2.	Mengambil keripik tempe, memasukkan dan menata dalam kemasan	Stres	1	Rendah	1	Rendah
		Punggung	26	Tinggi	26	Tinggi
		Bahu/Lengan	30	Cukup	38	Tinggi
		Pergelangan tangan	22	Cukup	22	Cukup
		Leher	18	Sangat Tinggi	16	Sangat Tinggi
		Getaran	1	Rendah	1	Rendah
		Mengemudi	1	Rendah	1	Rendah
3.	Meletakkan kemasan yang sudah terisi	Kecepatan bekerja	4	Cukup	1	Rendah
		Stres	1	Rendah	1	Rendah
		Punggung	26	Tinggi	26	Tinggi
		Bahu/Lengan	34	Tinggi	38	Tinggi
		Pergelangan tangan	22	Cukup	22	Cukup
		Leher	16	Sangat Tinggi	16	Sangat Tinggi
		Getaran	1	Rendah	1	Rendah
		Mengemudi	1	Rendah	1	Rendah
		Kecepatan bekerja	1	Rendah	1	Rendah
		Stres	1	Rendah	1	Rendah

No	Aktivitas Kerja	Objek yang diamati	Pekerja A		Pekerja B	
			Skor Eksposur	Tingkat Risiko	Skor Eksposur	Tingkat Risiko
4.	Mengambil kemasan yang sudah terisi	Punggung	26	Tinggi	26	Tinggi
		Bahu/Lengan	34	Tinggi	34	Tinggi
		Pergelangan tangan	22	Cukup	22	Cukup
		Leher	16	Sangat Tinggi	16	Sangat Tinggi
		Getaran	1	Rendah	1	Rendah
		Mengemudi	1	Rendah	1	Rendah
		Kecepatan bekerja	1	Rendah	1	Rendah
5.	Merekatkan kemasan	Stres	1	Rendah	1	Rendah
		Punggung	26	Tinggi	26	Tinggi
		Bahu/Lengan	30	Tinggi	30	Cukup
		Pergelangan tangan	26	Cukup	26	Cukup
		Leher	18	Sangat Tinggi	18	Sangat Tinggi
		Getaran	1	Rendah	1	Rendah
		Mengemudi	1	Rendah	1	Rendah
6.	Meletakkan kemasan yang sudah direkatkan	Kecepatan bekerja	4	Cukup	4	Cukup
		Stres	4	Cukup	4	Cukup
		Punggung	26	Tinggi	26	Tinggi
		Bahu/Lengan	30	Cukup	30	Cukup
		Pergelangan tangan	26	Cukup	22	Cukup
		Leher	16	Sangat Tinggi	16	Sangat Tinggi
		Getaran	1	Rendah	1	Rendah
		Mengemudi	1	Rendah	1	Rendah
		Kecepatan bekerja	1	Rendah	1	Rendah
		Stres	1	Rendah	1	Rendah
		Stres	1	Rendah	1	Rendah

Usulan Perbaikan

Gangguan muskuloskeletal yang terkait dengan pekerjaan harus dikurangi. Untuk mengurangi paparan faktor risiko MSDs memerlukan berbagai intervensi, dan intervensi ini menjadi strategi pencegahan terbaik (Chiasson et al. 2012). Usulan untuk memperbaiki postur kerja pada stasiun kerja pengemasan adalah perbaikan tata letak fasilitas, penambahan meja dan kursi kerja, dan penetapan target minimal pengemasan.

Perbaikan tata letak fasilitas dapat memperbaiki jarak antar pekerja dengan fasilitas yang digunakan. Hal ini dilakukan agar jangkauan pekerja tidak terlalu jauh dan tidak terlalu dekat. Aktivitas yang dilakukan setidaknya dalam radius 50cm dari posisi tubuh, upaya ini dilakukan untuk membatasi gerak maju atau ke samping untuk

mencapai atau menghindari posisi membungkuk atau memutar (Kuswana 2019). Memperkecil jarak jangkauan antar pekerja dengan fasilitas kerja dilakukan untuk memperbaiki sistem kerja (Aini et al. 2019).

Postur kerja pada proses pengemasan keripik tempe unit usaha XYZ dilakukan dalam posisi duduk di lantai tanpa kursi. Pekerja B menggunakan meja rendah untuk meletakkan produk, sedangkan Pekerja A tidak. Namun, meja tersebut belum mendukung postur kerja yang lebih baik. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai tingkat risiko Pekerja B lebih tinggi dari Pekerja A. Kerja duduk lebih baik dilengkapi fasilitas seperti kursi dengan sandaran, sandaran tangan, dan permukaan meja kerja (Kuswana 2019). Usulan untuk memperbaiki postur tubuh adalah dengan menambahkan meja dan kursi kerja yang sesuai dengan tubuh pekerja. Ketinggian kerja yang tepat

pada pekerjaan yang sering menggunakan kejelian mata dan aktivitas tangan atau lengan yaitu 0-15cm di atas tinggi siku (Kuswana 2019). Menurut Nurmianto (2003) ukuran rata – rata ketinggian meja yang tepat untuk wanita dewasa tanpa menggunakan sepatu yaitu sebesar 605 – 682mm.

Standar kursi ergonomis menurut Nurmianto (2003) panjang berkisar 371 – 371mm, lebar antara 405 – 586mm, dan tinggi antara 1112 – 1170mm. Untuk meja ergonomis dengan panjang meja 1400 – 1806 mm, lebar meja 610 – 767mm, dan tinggi meja 512 – 727mm.

<i>Task/aktivitas</i>	Pekerja A	Pekerja B
Mengambil kemasan plastik		
Mengambil keripik tempe, memasukkan dan menata ke dalam plastik		
Meletakkan kemasan yang sudah terisi		
Mengambil kemasan yang sudah terisi		
Merekatkan kemasan		
Meletakkan kemasan yang sudah direkatkan		

Gambar 2 Aktivitas pengemasan keripik tempe

Tabel 3 Hasil penilaian tingkat risiko dengan Metode REBA

No	Aktivitas Kerja	Pekerja A		Pekerja B	
		Skor	Risiko	Skor	Risiko
1.	Mengambil kemasan plastik	11	Sangat tinggi	9	Tinggi
2.	Mengambil keripik tempe, memasukkan dan menata ke dalam plastik	10	Tinggi	8	Tinggi
3.	Meletakkan kemasan yang sudah terisi	11	Sangat tinggi	12	Sangat tinggi
4.	Mengambil kemasan yang sudah terisi	12	Sangat tinggi	12	Sangat tinggi
5.	Merekatkan kemasan	10	Tinggi	11	Sangat tinggi
6.	Meletakkan kemasan yang sudah direkatkan	7	Sedang	11	Sangat tinggi

Tabel 4 Perbandingan hasil penilaian postur kerja dan tindakan perbaikan

No	Aktivitas Kerja	Pekerja A				Pekerja B			
		QEC		REBA		QEC		REBA	
		Level Eksposur (%)	Tindakan Perbaikan	Skor	Tindakan Perbaikan	Level Eksposur (%)	Tindakan Perbaikan	Skor	Tindakan Perbaikan
1.	Mengambil kemasan plastik	52,3	Segera	11	Sekarang	54,5	Segera	9	Segera
2.	Mengambil keripik tempe, memasukkan dan menata ke dalam plastik	58,5	Segera	10	Segera	58,5	Segera	8	Segera
3.	Meletakkan kemasan yang sudah terisi	57,9	Segera	11	Sekarang	60,2	Segera	12	Sekarang
4.	Mengambil kemasan yang sudah terisi	57,9	Segera	12	Sekarang	57,9	Segera	12	Sekarang
5.	Merekatkan kemasan	62,5	Segera	10	Segera	62,5	Segera	11	Sekarang
6.	Meletakkan kemasan yang sudah direkatkan	57,9	Segera	7	Perlu	55,6	Segera	11	Sekarang

Selama ini pekerja melakukan pekerjaannya dengan waktu fleksibel, asalkan target harian terpenuhi. Berdasarkan wawancara, pekerja bekerja dari Senin sampai Sabtu, dan memulai aktivitas pada pukul 08.00 WIB dan menyelesaikan target harian pada pukul 20.00 WIB. Rata-rata pekerja tersebut menyelesaikan target pekerjaannya selama 11,5 jam per hari atau 51 jam per minggu. Oleh karena itu, perlu dilakukan penetapan standar waktu kerja,

sehingga bisa ditetapkan target minimal pengemasan yang sesuai. Penetapan standar waktu bisa dilakukan secara langsung maupun tidak langsung (Yanto and Ngaliman 2017). Penetapan standar waktu kerja bisa meningkatkan produktivitas (Duran et al. 2015, Sawarkar et al. 2017, Lukodono and Ulfa 2018). Berbagai usulan perbaikan tersebut secara keseluruhan merupakan perbaikan sistem kerja pada stasiun pengemasan keripik tempe.

KESIMPULAN

Tingkat risiko MSDs berdasarkan metode QEC menunjukkan seluruh aktivitas kerja berada pada *level exposure* 52,3% – 62,5% dan termasuk pada tindakan perbaikan segera. Berdasarkan metode REBA diperoleh skor bervariasi antara 7 - 12, menunjukkan risiko munculnya MSDs pada aktivitas pengemasan keripik tempe berkisar sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Perlu tindakan perbaikan segera untuk risiko tinggi dan tindakan perbaikan sekarang untuk risiko sangat tinggi. Usulan untuk memperbaiki postur kerja dan mengurangi risiko MSDs adalah perbaikan tata letak fasilitas pengemasan, penambahan fasilitas kerja berupa meja dan kursi, serta penetapan ketentuan standar waktu kerja, sehingga bisa ditetapkan target minimal pengemasan yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A. N., R. Faridz, and I. Maflahah. 2019. Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kue Kering Di PT. Surya Indah Food Multirasa. *AGROINTEK* 13:168–176.
- Chiasson, M.-È., D. Imbeau, K. Aubry, and A. Delisle. 2012. Comparing the results of eight methods used to evaluate risk factors associated with musculoskeletal disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics* 42:478–488.
- Choi, H.-W., Y.-K. Kim, D.-M. Kang, J.-E. Kim, and B.-Y. Jang. 2017. Characteristics of occupational musculoskeletal disorders of five sectors in service industry between 2004 and 2013. *Annals of Occupational and Environmental Medicine* 29:41.
- Choobineh, A., M. Shakerian, M. Faraji, H. Modaresifar, J. Kiani, M. Hatami, S. Akasheh, A. Rezagholian, and G. Kamali. 2021. A multilayered ergonomic intervention program on reducing musculoskeletal disorders in an industrial complex: A dynamic participatory approach. *International Journal of Industrial Ergonomics* 86:103221.
- Duran, C., A. Cetindere, and Y. E. Aksu. 2015. Productivity Improvement by Work and Time Study Technique for Earth Energy-glass Manufacturing Company. *Procedia Economics and Finance* 26:109–113.
- Fragastia, V. A., and M. D. Ramadhan. 2022. Penilaian Postur Kerja Operator Pada UKM XYZ Dengan Metode Biomekanika. *IESM Journal* 3:67–80.
- Fransson-Hall, C., R. Gloria, Å. Kilbom, J. Winkel, L. Karlqvist, and C. Wiktorin. 1995. A portable ergonomic observation method (PEO) for computerized on-line recording of postures and manual handling. *Applied Ergonomics* 26:93–100.
- Hignett, S., and L. McAtamney. 2000. Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics* 31:201–205.
- Hita-Gutiérrez, M., M. Gómez-Galán, M. Díaz-Pérez, and Á.-J. Callejón-Ferre. 2020. An Overview of REBA Method Applications in the World. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17:2635.
- Jain, R., M. L. Meena, G. S. Dangayach, and A. K. Bhardwaj. 2018. Association of risk factors with musculoskeletal disorders in manual-working farmers. *Archives of Environmental & Occupational Health* 73:19–28.
- Korhan, O., and A. Ahmed Memon. 2019. Introductory Chapter: Work-Related Musculoskeletal Disorders. Page Work-related Musculoskeletal Disorders. IntechOpen.
- Kuswana, W. S. 2019. Ergonomi dan K3: Kesehatan, Keselamatan, Kerja. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Lestari, H. D., R. A. Ratriwardhani, M. Sahri, and B. Winarno. 2022. Perbandingan Postur Kerja Dengan Metode Reba dan Qec Pada Pekerja Alat Kesehatan di PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 8:122–131.
- Li, G., and P. Buckle. 1999. Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods. *Ergonomics* 42:674–695.
- Luan, H. D., N. T. Hai, P. T. Xanh, H. T. Giang, P. Van Thuc, N. M. Hong, and P. M. Khue. 2018. Musculoskeletal Disorders: Prevalence and Associated Factors among District Hospital Nurses in Haiphong, Vietnam. *BioMed Research International* 2018:1–9.
- Lukodono, R. P., and S. K. Ulfa. 2018. Determination Of Standard Time In Packaging Processing Using Stopwatch Time Study To Find Output Standard.

- Journal of Engineering And Management In Industrial System 5:87–94.
- Mayasari, D., and I. H. Susilowati. 2022. Analisis Faktor Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan Gangguan Muskuloskeletal pada Pekerja UMKM Pengrajin Alas Kaki di Kecamatan Ciomas. *National Journal of Occupational Health and Safety* 3.
- McAtamney, L., and E. Nigel Corlett. 1993. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics* 24:91–99.
- Musyarofah, S., A. Setiorini, M. Mushidah, and B. Widjasena. 2019. Analisis postur kerja dengan metode Reba dan gambaran keluhan subjektif muskuloskeletal disorders (MSDS) (pada pekerja sentra industri tas kendal tahun 2017). *Jurnal Kesehatan*:24–32.
- Nurmianto, E. 2003. *Ergonomi : konsep dasar dan aplikasinya*. Guna Widya, Surabaya.
- Oliv, S., E. Gustafsson, A. N. Baloch, M. Hagberg, and H. Sandén. 2019. The Quick Exposure Check (QEC) — Inter-rater reliability in total score and individual items. *Applied Ergonomics* 76:32–37.
- Prahastuti, B. S., N. A. Djaali, and S. Usman. 2021. Faktor Risiko Gejala Muskuloskeletal Disorder (MSDs) pada Pekerja Buruh Pasar. *Jurnal Ilmiah Kesehatan* 13:47–54.
- Rahmawati, U. 2020. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Muskuloskeletal Disorders Pekerja Pengangkut Barang di Pasar Panorama Kota Bengkulu. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan* 17:49–56.
- Ribeiro, T., F. Serranheira, and H. Loureiro. 2017. Work related musculoskeletal disorders in primary health care nurses. *Applied Nursing Research* 33:72–77.
- Sawarkar, N. S., P. Dubey, C. Patle, and A. Gawande. 2017. Time Study Approach for Productivity Improvement of Furniture Industry. *International Journal of Innovations in Engineering and Science* 2.
- Siregar, R. H., and T. A. Nadira. 2021. Analisis Postur Kerja Pegawai UMKM XYZ Menggunakan Metode REBA dan Kuesioner Nordic Body Map. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*:2579–6429.
- Tristiawan, N., I. Wahyuni, and S. Jayanti. 2019. Analisis Faktor Risiko Keluhan Nyeri Punggung Bawah Menggunakan Software Catia Pada Pekerja Bagian Permesinan Di Umkm Saestu Makaryo, Pati. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)* 7:351–357.
- Yanto, and B. Ngaliman. 2017. *Ergonomi: Dasar-Dasar Studi Waktu dan Gerakan untuk Analisis Gerakan dan Sistem Kerja*. Andi Offset, Yogyakarta.