

Analisis Ergonomi GOTRAK pada Pekerja Sub Pekerjaan *Bagging* Pupuk Menggunakan SNI 9011:2021

Wahyu Kurnia Safitri¹, Haidar Natsir Amrullah², Am Maisarah Disrinama³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: haidar.natsir@ppns.ac.id

Abstrak

Perusahaan pupuk erat hubungannya dengan pekerjaan pengangkatan manual, sehingga banyak ditemui masalah ergonomi. Hal ini dapat dilihat melalui studi awal terhadap 22 orang pekerja pada bagian *packing* pupuk, ditemukan bahwa keluhan GOTRAK risiko sedang dengan persentase diatas 30% terjadi pada bagian tubuh lengan, tangan, betis, bahu, punggung atas, punggung bawah, pinggul, dan kaki. Sedangkan keluhan GOTRAK risiko tinggi ditemukan pada bagian tubuh lengan, bahu, punggung atas, punggung bawah dan pinggul. Maka dari itu perlu dilakukan analisis penilaian ergonomi lanjutan, untuk mengidentifikasi risiko ergonomi terhadap gangguan otot dan rangka pada tenaga kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya ergonomi yang dapat menyebabkan gangguan otot dan rangka dan mengetahui rekomendasi perbaikan untuk mengurangi potensi bahaya ergonomi pada pekerja *bagging* pupuk. Penelitian ini dianalisis menggunakan metode evaluasi risiko ergonomi berdasarkan SNI 9011:2021, dimulai dari wawancara penilaian GOTRAK, penilaian potensi bahaya faktor ergonomi, dan penilaian terhadap aktivitas pekerja pada sub pekerjaan *bagging* pupuk. Setelah seluruh risiko dinilai selanjutnya dilakukan modifikasi stasiun kerja. Hasil penelitian terhadap potensi bahaya faktor ergonomi sub pekerjaan *bagging* pupuk mendapatkan skor 13 poin, sehingga masuk ke dalam kategori berbahaya dan perlu dikaji lebih lanjut untuk melakukan perbaikan. Perbaikan dilakukan dengan cara modifikasi stasiun kerja menggunakan *software* CATIA, setelah itu dilakukan penilaian ulang terhadap potensi bahaya faktor ergonomi. Hasil penilaian ulang potensi bahaya ergonomi setelah dilakukan pengendalian mendapatkan skor 1 poin dan masuk ke dalam risiko ergonomi rendah.

Kata Kunci: Ergonomi, GOTRAK, Postur Kerja, SNI 9011:2021

Abstract

Fertilizer companies are closely related to manual handling work, many ergonomic problems are found in the companies. This can be seen through from initial study of 22 workers in the fertilizer packing section, it was found that MSDS complaints of moderate risk with a percentage of more than 30% occurred in the arms, hands, calves, shoulders, upper back, lower back, hips, and legs. While high-risk MSDS complaints were found in the arms, shoulders, upper back, lower back and hips. Therefore, it is necessary to conduct a further ergonomic assessment analysis, to identify ergonomic risks to muscle and skeletal disorders in the workplace. This study aims to determine the potential ergonomic hazards that can cause musculoskeletal disorders and to determine recommendations for improvements to reduce these hazards in bagging sub job workers. This study was analyzed using the ergonomic risk evaluation method based on SNI 9011:2021, starting from the MSDS assessment interview, assessment of potential ergonomic factor hazards, and assessment of worker activities in the fertilizer bagging sub-job. After all risks are assessed, the work station is modified and the appropriate work duration is arranged. The results of the study on the potential ergonomic factor hazards of the fertilizer bagging sub-job got a score of 13 points, this is included in the dangerous category so it needs to be studied further and need an improvements. Improvements were made by modifying the workstation using CATIA software, which was then re-assessed for potential ergonomic hazards. The results of the re-assessment of potential ergonomic hazards after control were carried out obtained a score of 1 point and entered into low ergonomic risk.

Keywords: Ergonomic, MSDS, SNI 9011:2021, Work posture

1. PENDAHULUAN

Ergonomi merupakan penerapan ilmu biologis tentang manusia, ilmu teknik, dan teknologi yang mencapai penyesuaian satu sama lain sehingga menciptakan efisiensi dan kesejahteraan kerja (Suma'mur, 2009). Pendekatan ergonomi telah menyebabkan manusia tidak lagi harus menyesuaikan diri dengan teknologi yang dioperasikannya, melainkan sebaliknya yaitu teknologi dirancang dengan terlebih dahulu memperhatikan kelebihan dan keterbatasan manusia yang mengoperasikannya (Idkhan, dkk. 2021). Implementasi ergonomi dapat meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, dan mengupayakan promosi dan kepuasan kerja (Hutabarat, 2017).

Menurut WHO (2022) sekitar 1,71 milyar orang dari seluruh dunia menderita gangguan otot dan rangka, gangguan tersebut dialami oleh semua orang dari segala rentang usia. Gangguan otot dan rangka merupakan kondisi dimana bagian dari sistem otot dan tulang mengalami masalah. Penyakit ini terjadi akibat bagian tubuh meregang terlalu jauh, mengalami tubrukan secara langsung, ataupun karena kegiatan lainnya yang mengakibatkan kesalahan pada sistem otot dan tulang (Suriya & Zuriati, 2019). Gangguan pada otot dan rangka saat bekerja dapat berdampak pada masalah mobilitas, berkurangnya kekuatan fisik, kualitas hidup buruk, dan penurunan produktivitas kerja (Aziza & Dadan, 2024)

Perusahaan pupuk pada proses produksinya tidak hanya menggunakan mesin yang bergerak, namun juga melibatkan peran tenaga kerja. Dengan demikian maka muncul bahaya ergonomi seperti manual handling, kegiatan berulang, dan ketidaksesuaian alat kerja terhadap postur tubuh. Tarwaka (2004) menyebutkan bahaya ergonomi yang dialami oleh pekerja dapat mengakibatkan gangguan otot dan rangka. Gangguan ini menyebabkan daerah yang terkena mengalami rasa sakit dan gerakan terbatas akibat aktivitas fisik atau posisi kerja.

Berdasarkan observasi menggunakan kuesioner GOTRAK yang sudah dilakukan pada 22 pekerja di sub pekerjaan *bagging*, didapatkan hasil persentase tingkat keluhan GOTRAK pada 12 bagian tubuh pekerja. Keluhan GOTRAK risiko sedang dengan persentase diatas 30% ditemukan pada bagian tubuh lengan, tangan, betis, bahu, punggung atas, punggung bawah, pinggul, dan kaki. Keluhan GOTRAK risiko tinggi ditemukan pada bagian tubuh lengan, bahu, punggung atas, punggung bawah dan pinggul.

Besarnya keluhan gangguan otot dan rangka dapat dikurangi dengan cara melakukan penilaian lebih lanjut mengenai potensi bahaya faktor ergonomi. Dari hasil penilaian potensi bahaya tersebut selanjutnya dilakukan perbaikan postur pekerja dengan cara desain ulang stasiun kerja menggunakan aplikasi CATIA. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis penilaian ergonomi lanjutan untuk mengidentifikasi analisis ergonomi terhadap gangguan otot dan rangka (GOTRAK) pada pekerja *packing* pupuk menggunakan SNI 9011:2021.

Penilaian ergonomi lebih lanjut dilakukan untuk mengetahui apa saja potensi bahaya ergonomi yang dapat menyebabkan GOTRAK pada sub pekerjaan *bagging* pupuk dan selanjutnya dapat mengetahui rekomendasi perbaikan untuk mengurangi potensi bahaya ergonomi sub pekerjaan *bagging* pupuk. Hasil dari penilaian potensi bahaya ergonomi sub pekerjaan *bagging* kemudian dilakukan pengendalian berupa perancangan ulang stasiun kerja menggunakan software CATIA sehingga diharapkan potensi bahaya ergonomi yang ada dapat ditekan menjadi risiko rendah.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan hasil akhir berupa skor Tingkat risiko ergonomi berdasarkan SNI 9011:2021. Objek penelitian adalah 22 pekerja sub pekerjaan *bagging* pada perusahaan pupuk. Penelitian dilakukan dengan pengambilan data primer dari hasil wawancara pekerja mengenai keluhan GOTRAK, yang dilanjutkan dengan dilakukan observasi lapangan untuk mengetahui potensi bahaya faktor ergonomi menggunakan lampiran D pada SNI 9011:2021. Hasil dari penilaian potensi bahaya faktor ergonomi digunakan sebagai dasar untuk melakukan pengendalian bahaya yakni perbaikan stasiun kerja untuk mengurangi risiko ergonomi. Tahapan penelitian secara terperinci sebahai berikut:

1. Survei keluhan gangguan otot rangka (GOTRAK) kepada pekerja

Survei keluhan dilakukan dengan menyebarkan kuesioner survei GOTRAK yang tersedia pada lampiran B SNI 9011:2021, kuesioner berisi peta 12 bagian tubuh manusia dimana setiap bagian terdapat survei mengenai tingkat keparahan dan frekuensi keluhan. Kuesioner dibagikan kepada 22 pekerja sub pekerjaan *bagging* pupuk. Hasil dari survei kemudian diakumulasikan dan ditentukan risiko keluhannya berdasarkan matrix tingkat risiko keluhan GOTRAK pada Gambar 1 berikut ini:

Frekuensi	Keparahan			
	Tidak ada masalah (1)	Tidak nyaman (2)	Sakit (3)	Sakit Parah (4)
Tidak pernah (1)	1	2	3	4
Terkadang (2)	2	4	6	8
Sering (3)	3	6	9	12
Selalu (4)	4	8	12	16

Gambar 1. Matrix Tingkat Risiko Keluhan GOTRAK

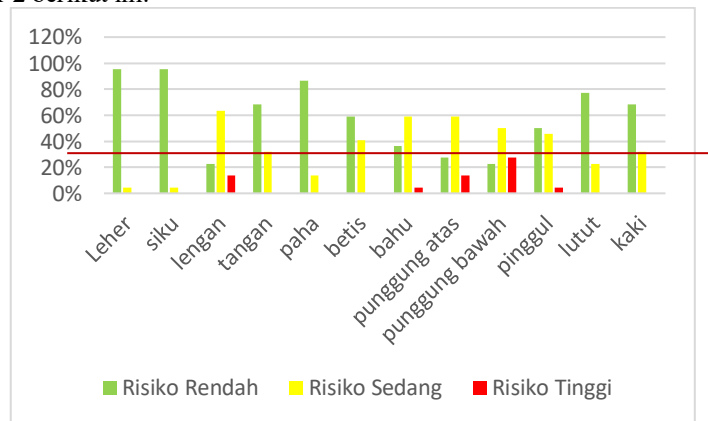
Risiko Tingkat keluhan GOTRAK berdasarkan gambar 1 adalah hijau (1-4) memiliki Tingkat risiko rendah, kuning (6) memiliki Tingkat risiko sedang, dan merah (8-16) memiliki Tingkat risiko tinggi.

2. Analisis daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi

Melakukan penilaian terhadap potensi bahaya faktor ergonomi menggunakan Lampiran D yang terdapat pada SNI 9011:2021, yang membantu untuk melakukan identifikasi kombinasi faktor bahaya yang menyebabkan risiko tinggi atau paling sering terjadi di perusahaan. Langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan analisis ini adalah dengan menentukan potensi bahaya ergonomi apa saja yang dialami oleh pekerja dalam satu hari, menentukan durasi paparan potensi bahaya yang digunakan untuk mengetahui persentase risiko bahaya, melakukan penilaian penanganan beban manual, dan yang terakhir melakukan penjumlahan seluruh skor dalam daftar periksa. Apabila jumlah skor ≥ 7 artinya pekerjaan tersebut berbahaya, apabila skor ≥ 2 artinya potensi bahaya perlu dikaji lebih jauh dan diperbaiki.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Survei keluhan gangguan otot dan rangka (GOTRAK) dilakukan pada 22 pekerja yang melakukan sub pekerjaan *bagging* pupuk dengan cara menyebar kuesioner kepada seluruh pekerja. Hasil dari survei GOTRAK ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Grafik Hasil Survei GOTRAK Sub Pekerjaan *Bagging* Pupuk

Gambar 2 menjelaskan hasil persentase tingkat keluhan GOTRAK pada 12 bagian tubuh pekerja. Pada gambar 2 ditemukan bahwa keluhan GOTRAK risiko sedang dengan persentase diatas 30% ditemukan pada bagian tubuh lengan, tangan, betis, bahu, punggung atas, punggung bawah, pinggul, dan kaki. Keluhan GOTRAK risiko tinggi ditemukan pada bagian tubuh lengan, bahu, punggung atas, punggung bawah dan pinggul.

Hasil dari survei GOTRAK masuk ke dalam risiko tinggi, sehingga perlu dilakukan pengendalian bahaya lebih lanjut. Pengendalian bahaya ergonomi dapat dilakukan dengan cara melakukan analisis terhadap daftar periksa bahaya ergonomi. Analisis potensi bahaya ergonomi ini berperan penting dalam memastikan kondisi keselamatan dan kesehatan pekerja (Ardiansyah & Ramdhan, 2024). Setelah ditemukan apa saja potensi bahaya ergonomi yang muncul selanjutnya dapat dilakukan pengendalian bahaya yang tepat sasaran. Berikut ini merupakan analisis bahaya ergonomi dan pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengurangnya

1. Analisis daftar periksa bahaya ergonomi

Dalam sub pekerjaan *bagging* pupuk terdapat 2 kegiatan, yakni pengemasan pupuk dengan cara membuka dan menutup *alat bagging* secara manual serta aktifitas pengangkatan manual untuk memindahkan karung dari bawah *alat bagging* ke area belakang pekerja. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada 22 responden didapatkan bahwa durasi 1 kali siklus pekerjaan adalah selama 30 detik. Dari durasi siklus tersebut kemudian dapat diambil durasi paparan potensi bahaya.

Pada sub pekerjaan ini pekerja membuka dan menutup *alat bagging* secara manual, yang mengakibatkan posisi dari lengan menggantung. Potensi bahaya ergonomi yang teridentifikasi pada sub pekerjaan ini

adalah lengan atau siku yang tidak ditopang dengan tinggi di atas perut, gerakan lengan sedang, dan bekerja dalam posisi berdiri. Yang kemudian dihitung nilai potensi bahaya ergonominya sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Periksa Potensi Bahaya Faktor Ergonomi Sub Pekerjaan *Bagging* Pupuk

Potensi Bahaya	Durasi Paparan Potensi Bahaya Dalam 1 Siklus (30 detik)	Persentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)	Skor
Bahu : lengan atau siku yang tidak ditopang, dengan posisi di atas tinggi perut	15 detik	50%	2
Gerakan lengan : gerakan lengan sedang: gerakan stabil dengan jeda teratur	15 detik	50%	1
Bekerja dengan berdiri diam dalam jangka waktu lama atau duduk tanpa pijakan kaki yang memadai	30 detik	100%	1
Total			4

Selanjutnya terdapat aktivitas pengangkatan manual untuk memindahkan karung dari bawah alat *bagging* ke area belakang pekerja untuk dilanjutkan proses pekerjaan selanjutnya. Sehingga pada sub pekerjaan ini perlu dilakukan penilaian risiko ergonomi berdasarkan aktivitas pengangkatan manual. Terdapat beberapa tahap untuk melakukan penilaian aktivitas pengangkatan manual, pertama menentukan jarak horizontal. Pekerjaan *bagging* pupuk memiliki jarak horizontal pengangkatan jarak dekat karena posisi lengan yang masih berada pada samping tubuh.

Kedua melakukan penilaian estimasi berat benda yang diangkat. Berat karung yang telah diisi pupuk adalah sebesar 50kg, sehingga masuk ke dalam kategori zona bahaya dan mendapatkan 5 poin. Pengangkatan manual karung pupuk dilakukan lebih dari 15 kali setiap shift, sehingga dengan frekuensi angkat dan berat karung tersebut skor ditambah 1 poin menjadi 6 poin.

Ketiga melakukan evaluasi terhadap potensi bahaya yang berhubungan dengan pengangkatan beban sesuai dengan Lampiran D SNI 9011:2021. Evaluasi potensi bahaya tercantum pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Faktor Risiko Lainnya pada Pengangkatan Beban Secara Manual Sub Pekerjaan *Bagging* Pupuk

Faktor Risiko	Skor
Pengangkatan jarak dekat, dengan berat 50kg (dilakukan lebih dari 15 kali setiap shift)	6
Batang tubuh memuntir saat mengangkat	1
Mengangkat 1-5 kali permenit	1
Posisi benda yang diangkat berada di bawah posisi siku	1
Total	9

Hasil akhir dari penilaian risiko ergonomi pada sub pekerjaan *bagging* pupuk dapat diketahui dengan menjumlahkan skor dari tabel 1 dan tabel 2, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Akhir Penilaian Risiko Ergonomi Sub Pekerjaan *Bagging* Pupuk

Penilaian	Skor
Daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi	4
Faktor risiko lainnya pada pengangkatan beban secara manual	9
Total	13

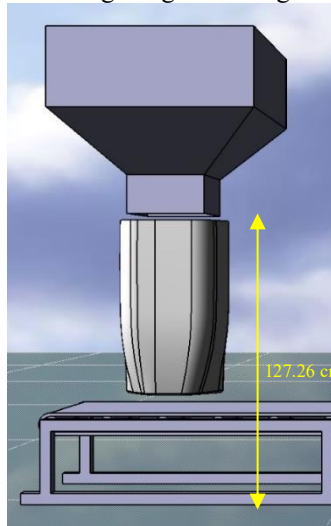
Hasil akhir penilaian risiko ergonomi sub pekerjaan pengemasan pupuk pada tabel 3 adalah 13 poin. Berdasarkan SNI 9011:2022 penilaian dengan hasil akhir ≥ 7 poin dikategorikan kondisi tempat kerja berbahaya, sehingga sub pekerjaan pengemasan pupuk memerlukan perbaikan risiko ergonomi.

2. Perbaikan postur kerja

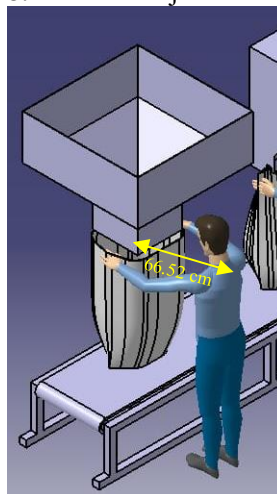
Hasil dari penilaian risiko ergonomi sub pekerjaan *bagging* pupuk menunjukkan bahwa pekerjaan tersebut berbahaya dan memerlukan perbaikan dan pengendalian bahaya ergonomi agar pekerja tidak mengalami gangguan otot dan rangka lebih lanjut. Pengendalian yang dapat dilakukan untuk risiko

tersebut adalah melakukan rekayasa teknik yakni dengan melakukan perancangan ulang fasilitas kerja yang sudah ada.

Perancangan fasilitas kerja dilakukan sesuai dengan data antropometri tubuh Indonesia. Data antropometri yang digunakan adalah data rata-rata menggunakan persentil 50 dengan hasil tinggi bahu adalah 127.24 cm dan panjang rentang tangan ke depan adalah 66.52 cm. Tinggi bahu selanjutnya digunakan untuk menentukan berapa tinggi alat *bagging* pupuk dan panjang rentang tangan ke depan digunakan untuk menentukan berapa jarak alat *bagging* ke tempat pekerja berdiri agar pekerja dapat bekerja dengan nyaman sesuai dengan ergonomi. Berikut hasil simulasi dari perancangan fasilitas kerja baru menggunakan *software* CATIA untuk mengurangi risiko ergonomi:



Gambar 3. Fasilitas Kerja Setelah Perbaikan



Gambar 4. Fasilitas Kerja Setelah Perbaikan

Dari hasil simulasi perancangan fasilitas kerja baru pada. Terdapat alat *bagging* otomatis yang dapat mencapit karung saat pengisian pupuk dan karung akan otomatis terpasang pada berat 50kg, sehingga pekerja hanya perlu untuk melakukan aktivitas pemasangan karung ke alat *bagging* saja. Hal ini membuat pekerja tidak perlu melakukan kegiatan buka dan tutup alat *bagging* yang menyebabkan posisi tangan menggantung di area atas perut selama beberapa saat. Tinggi alat *bagging* untuk pemasangan karung juga disesuaikan dengan tinggi bahu pekerja, yakni setinggi 127.26 cm. Jarak horizontal antara alat *bagging* dan tempat berdirinya pekerja juga disesuaikan yakni sebesar 66.52 cm, sehingga pekerja dapat menjangkau alat dengan jarak yang sesuai.

Selain itu pekerjaan penangkatan manual yang sebelumnya memiliki risiko ergonomi yang berbahaya juga dihilangkan. Pada fasilitas kerja baru sudah dilengkapi dengan conveyor berjalan yang dapat memindahkan karung pupuk secara otomatis.

3. Penilaian ulang daftar periksa bahaya ergonomi

Berikut hasil penilaian ulang daftar periksa bahaya ergonomi setelah dilakukan perbaikan simulasi fasilitas kerja menggunakan *software* CATIA

Tabel 4. Daftar Periksa Potensi Bahaya Faktor Ergonomi Sub Pekerjaan *Bagging* Pupuk

Potensi Bahaya	Durasi Paparan Potensi Bahaya Dalam 1 Siklus (30 detik)	Persentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)	Skor
Bahu : lengan atau siku yang tidak ditopang, dengan posisi di atas tinggi perut	2 detik	6,7%	0
Gerakan lengan : gerakan lengan sedang: gerakan stabil dengan jeda teratur	2 detik	6,7%	0
Bekerja dengan berdiri diam dalam jangka waktu lama atau duduk tanpa pijakan kaki yang memadai	30 detik	100%	1
Total			1

Berdasarkan hasil penilaian ulang potensi bahaya ergonomi pada tabel 4 didapatkan bahwa skor potensi bahaya ergonomi dapat diturunkan menjadi 1 poin, dari yang sebelumnya kategori berbahaya menjadi kategori aman. Hal tersebut dikarenakan pekerja tidak lagi melakukan pekerjaan membuka dan menutup alat *bagging* dan tidak ada lagi pekerjaan pengangkatan manual.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan pada pekerjaan *packing* pupuk dapat diambil kesimpulan bahwa penilaian potensi bahaya faktor ergonomi yang dilakukan pada sub pekerjaan *bagging* pupuk adalah sebesar 13 poin, dimana skor tersebut masuk dalam kategori bahaya dan perlu dilakukan perbaikan. Perbaikan bahaya ergonomi dilakukan dengan cara melakukan modifikasi fasilitas kerja *bagging* pupuk yakni melakukan modifikasi alat *bagging* yang sebelumnya manual menjadi alat otomatis. Perbaikan fasilitas kerja dapat menurunkan skor bahaya ergonomi yang sebelumnya 13 poin menjadi 1 poin.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan penelitian, terutama dari pekerja *bagging* pupuk yang telah bekerja sama saat melakukan pengambilan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, M. A., & Ramdhan, D. H. (2024). Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi pada Drill helper PT X. *Jurnal Ekonomi dan Manajemen Teknologi (EMT) KITA*, 8(3), 1193-1204
- Aziza, & Dadan Erwand, 2024. Analisis Penilaian dan Rekomendasi Desain Ergonomi pada Pekerja Laboratorium Menggunakan SNI 9011-2021. *The Indonesian Journal of Health Promotion*, 7 (2), pp 433
- Hutabarat, 2017. *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi*. Malang: Media Nusa Creative
- Idkhan, M., F.R.Baharuddin, A.M.Palerangi, 2021. *Analisis Ergonomi*. Makasar: Global Research and Consulting Institute
- Laboratorium Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja, Perhimpunan Ergonomi Indonesia, 2013. *Antropometri Indonesia*.
- Available at : <https://antropometriindonesia.org/> [Diakses 11 Juni 2025]
- SNI 9011:2021, 2021. *Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi di Tempat Kerja*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Sumakmur, 2009. *Hiegiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: Sagung Seto
- Suriya, M., & Zuriati, 2019. *Buku Ajar Asuhan Keperawatan Medikal Bedah Gangguan Pada Sistem Muskuloskeletal Aplikasi NANDA NIC & NOC*. Sumatera Barat: Pustaka Galeri Mandiri
- Tarwaka, 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: Harapan Press

World Health Organization, (2022). *Musculoskeletal Health*. [online] (update 14 Juli 2022).

Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions> [accessed 18 September 2024]