Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health **Vol. 11, No. 1, Oktober 2026**
http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.40 No. ISSN cetak: 2527-4686

PENGGUNAAN ALAT BANTU KERJA DALAM MENURUNKAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PEKERJA LINE STAMPING PT X KARAWANG

USE OF WORK AID TOOLS IN REDUCING MUSCULOSKELETAL COMPLAINTS OF WORKERS AT STAMPING LINE PT X KARAWANG

Eka Ayu Putri Kinasih[1], Rachmawati Prihantina Fauzi[1*] ,Rizqy Kartika Sari[1]
[1]Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Sebelas Maret

Informasi Artikel

Dikirim April 16, 2026
Direvisi Okt 1, 2026
Diterima Okt 27, 2026

Abstrak

Industri manufaktur mengalami perkembangan yang cukup pesat, sebanyak 31.975 perusahaan tercatat aktif berproduksi pada tahun 2024. Proses kerja industri manufaktur masih melibatkan tenaga manusia seperti aktivitas *manual material handling* yang berisiko mengakibatkan keluhan muskuloskeletal. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi efektivitas penggunaan alat bantu kerja berupa tatakan *pallet* yang dirancang berdasarkan antropometri pekerja dalam menurunkan keluhan muskuloskeletan pekerja line stamping PT X Karawang. Penelitian ini termasuk penelitian *quasi experimental* dengan pendekatan *non-equivalent pre test post test control group*. Teknik sampling yang digunakan ialah *total sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 40 pekerja line stamping PT X Karawang. Alat intervensi penelitian yaitu alat bantu kerja berupa tatakan *pallet* yang didesain berdasarkan antropometri pekerja. Analisis data menggunakan uji statistik *paired t-test* dan uji *independent t-test.* Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata keluhan muskuloskeletal pada kelompok eksperimen (*p-value* = 0,000) dan tidak terdapat perbedaan rerata keluhan muskuloskeletal pada kelompok kontrol (*p-value* = 0,410). Selain itu, terdapat perbedaan rerata antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (*p-value* = 0,000). Pekerja yang diberikan intervensi penggunaan tatakan *pallet* (kelompok eksperimen) memiliki keluhan muskuloskeletal lebih rendah dibandingkan yang tidak diberikan intervensi atau kelompok kontrol.

Kata Kunci: Alat Bantu Kerja, Keluhan Muskuloskeletal

Corresponding Author

Program Studi Sarjana Terapan
Keselamatan dan Kesehatan kerja,
Universitas Sebelas Maret.
Jalan
Kolonel Sutarto no 150K,
Jebres,
Surakarta, 57126

rachmawatipfauzi@staff.uns.ac.id

Abstract

The manufacturing industry has experienced rapid growth, with 31,975 companies recorded as actively operating in 2024. Manufacturing processes still involve human labor, including manual material handling activities, which may increase the risk of musculoskeletal complaints. This study aimed to evaluate the effectiveness of a work aid in the form of an anthropometry-based pallet support in reducing musculoskeletal complaints among workers on the stamping line at PT X Karawang. This study employed a quasi-experimental design using a non-equivalent pretest–posttest control group approach. The sampling technique was total sampling, involving 40 workers from the stamping line at PT X Karawang. The intervention consisted of a pallet support designed based on workers' anthropometric measurements. Data were analyzed using the paired

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.40 No. ISSN cetak: 2527-4686

t-test and independent t-test. The results showed a significant difference in the mean musculoskeletal complaint scores in the experimental group (p < 0.001), while no significant difference was found in the control group (p = 0.410). Furthermore, a significant difference was observed between the experimental and control groups (p < 0.001). Workers who received the pallet support intervention reported lower musculoskeletal complaint scores than those who did not receive the intervention. These findings suggest that an anthropometry-based pallet support may help reduce musculoskeletal complaints among stamping line workers.

Keywords: Work Tools, Musculoskeletal Complaints, Work Posture

Pendahuluan

Industri manufaktur di Indonesia terus berkembang, dengan 31.975 perusahaan tercatat masih aktif berproduksi pada tahun 2024 (1). Proses kerja industri manufaktur masih didominasi oleh tenaga kerja salah satunya pada aktivitas *manual material handling* yang berisiko mengakibatkan keluhan muskuloskeletal (2) Keluhan muskuloskeletal merupakan gangguan rasa nyeri pada otot rangka yang dirasakan di area otot, sendi, tendon dan ligamen karena pembebanan statis dalam jangka panjang (3).

Berdasarkan data statistik *Health Safety Executive*, periode 2023-2024 terdapat 32% dari 1,7 juta pekerja mengalami penyakit akibat kerja berupa gangguan keluhan muskuloskeletal (4). Di Indonesia, prevalensi keluhan muskuloskeletal pada tahun 2018 mencapai 7,3% atau sejumlah 713.783 kasus berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (5). Aktivitas manual handling, postur kerja tidak alamiah, gerakan berulang, dan posisi statis menjadi penyebab keluhan muskuloskeletal di industri manufaktur sehingga industri manufaktur mengalami keluhan muskuloskeletal terbesar kedua setelah industri penyimpanan dan transportasi (6).

Keluhan muskuloskeletal terjadi karena otot mengalami kontraksi lebih dari 20% dari total kekuatan otot maksimum sehingga menyebabkan penurunan suplai oksigen dan peredaran darah ke otot berkurang (7). Faktor penyebab keluhan muskuloskeletal terdiri dari faktor pekerjaan seperti postur kerja, beban, frekuensi, dan durasi paparan, faktor individu seperti usia, masa kerja, jenis kelamin, kebiasaan merokok, kesehatan jasmani, antropometri, dan status gizi, serta faktor lingkungan kerja seperti area kerja, tekanan, pencahayaan, getaran, dan suhu (8). Dampak dari keluhan muskuloskeletal seperti penurunan produktivitas dan kualitas hidup serta peningkatan biaya pengobatan sehingga diperlukan pengendalian untuk mengatasi keluhan tersebut (9).

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.40 No. ISSN cetak: 2527-4686

Berdasarkan rekomendasi dari *Occupational Safety & Health Administration* (OSHA), pengendalian muskuloskeletal dapat melalui intervensi ergonomi yaitu rekayasa teknik (modifikasi desain stasiun kerja dan alat kerja) serta rekayasa manajemen (7). Modifikasi ergonomi secara rekayasa teknik efektif dalam menurunkan keluhan muskuloskeletal (10). Penelitian oleh Sugiono *et al*., (2024), penggunaan alat bantu kerja yang didesain berdasarkan antropometri pekerja dengan pengatur ketinggian dapat menurunkan keluhan muskuloskeletal dan menghilangkan sikap kerja tidak alamiah pada pekerja proses grinding (11). Selain itu, hasil riset oleh Syaifudin dan Syafi'ie (2024), mengenai penggunaan alat bantu kerja berupa alat penyangga kaki dapat menurunkan keluhan muskuloskeletal yang diukur menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* dengan rata-rata sebelum intervensi sebesar 64,7% menjadi 50,67% (12).

PT X Karawang merupakan industri manufaktur otomotif dengan produk utama berupa frame *chasiss* dan pres part dengan proses produksinya terdiri dari *line stamping, line sub assy, dan line painting*. *Line stamping* memiliki aktivitas *manual material handling* berupa pengambilan material part besi 5-10 kg dari *pallet* material ke mesin stamping dengan jumlah pekerja terbanyak sejumlah 40 pekerja laki-laki dan durasi kerja 8 jam per hari serta frekuensi gerakan 5-6 gerakan per menit. Berdasarkan survei awal, didapatkan bahwa sebanyak 41,7% dari 12 pekerja mengalami keluhan muskuloskeletal risiko sedang dan 41,7% dengan risiko tinggi berdasarkan penilaian subjektif menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*.

Hasil observasi aktivitas kerja, posisi kerja membungkuk dan memuntir serta beberapa pekerja mengangkat salah satu kaki pada saat pengambilan material besi dikarenakan *pallet* material kurang sesuai atau lebih rendah dari ukuran tubuh pekerja. Penelitian ini berfokus pada penggunaan alat bantu kerja berupa tatakan *pallet* yang dirancang berdasarkan hasil antropometri pekerja untuk menurunkan keluhan muskuloskeletal pada pekerja line stamping dengan fokus utama pada ketinggian *pallet*. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi efektivitas penggunaan alat bantu kerja berupa tatakan pallet yang dirancang berdasarkan antropometri pekerja dalam menurunkan keluhan muskuloskeletan pekerja line stamping PT X Karawang.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental* dengan desain *non-equivalent pretest–posttest control group*. Populasi pekerja di line stamping PT X Karawang sebanyak 40 pekerja yang seluruhnya dipilih menjadi sampel penelitian atau teknik *total sampling* dan

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.40 No. ISSN cetak: 2527-4686

terbagi menjadi kelompok eksperimen (20 pekerja) dan kelompok kontrol (20 pekerja). Pengambilan data keluhan muskuloskeletan dilakukan dengan metode wawancara sebelum dan setelah intervensi menggunakan instrumen penelitian yaitu kuesioner *Nordic Body Map* yang terdiri dari 28 bagian tubuh (7). Pengukuran antropometri dilakukan kepada 40 pekerja menggunakan meteran pita sebagai alat ukur dengan posisi berdiri tegap. menggunakan Kelompok eksperimen akan diberikan intervensi berupa penggunaan alat bantu kerja tatakan pallet yang didesain berdasarkan hasil pengukuran antropometri selama 6 hari. Analisis data menggunakan *paired t-test* untuk membandingkan skor sebelum dan sesudah intervensi serta *independent t-test* untuk mengetahui perbedaan rerata keluhan muskuloskeletal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, setelah dilakukan uji normalitas data menggunakan uji *shapiro wilk* dan data dinyakan terdistribusi normal. Penelitian ini memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi dengan nomor *ethical clearance* 317/II/HREC/2025 dan seluruh responden memberikan *informed consent* sebelum berpartisipasi.

Hasil

Pengukuran Antropometri

Hasil pengukuran antropometri (tinggi siku berdiri) sebagai dasar penentuan ukuran tinggi tatakan *pallet* sebagai berikut:

Tabel 1. Pengukuran Antropometri

Pekerja	Tinggi Siku Berdiri (cm)
Pekerja 1	105
Pekerja 2	108
Pekerja 3	105
Pekerja 4	110
Pekerja 5	109
Pekerja 6	101
Pekerja 7	104
Pekerja 8	106
Pekerja 9	106
Pekerja 10	102
Pekerja 11	106
Pekerja 12	109
Pekerja 13	108
Pekerja 14	107
Pekerja 15	104
Pekerja 16	103
Pekerja 17	102
Pekerja 18	102
Pekerja 19	108
Pekerja 20	108
Pekerja 21	110
Pekerja 22	109

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.40 No. ISSN cetak: 2527-4686

Pekerja	Tinggi Siku Berdiri (cm)
Pekerja 23	106
Pekerja 24	105
Pekerja 25	107
Pekerja 26	107
Pekerja 27	106
Pekerja 28	111
Pekerja 29	109
Pekerja 30	109
Pekerja 31	103
Pekerja 32	105
Pekerja 33	110
Pekerja 34	109
Pekerja 35	101
Pekerja 36	104
Pekerja 37	106
Pekerja 38	106
Pekerja 39	102
Pekerja 40	106
Rata-Rata	106,1
Standar Deviasi	2,74
Batas Kontrol Atas	111,6
Batas Kontrol Bawah	100,6
Kecukupan Data	1,04
Persentil 5	101,6
Persentil 50	106,1
Persentil 95	110,6

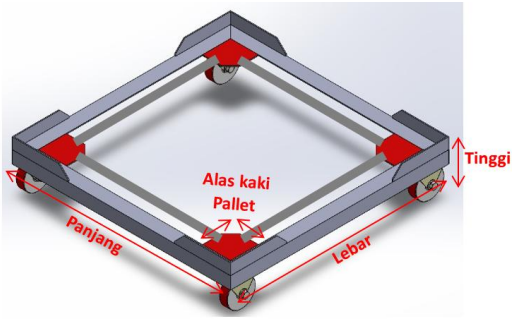
Hasil Desain dan Penggunaan Produk Tatakan *Pallet*

Tabel 2. Rancang Desain Produk Tatakan *Pallet*

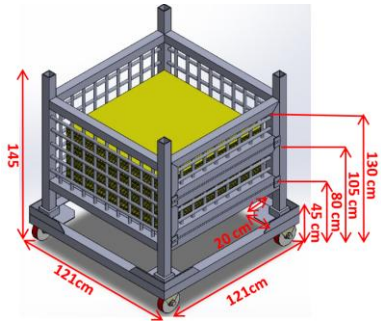
No	Dimensi	Keterangan	Ukuran (cm)
1	Tinggi	Tinggi tatakan *pallet* berdasarkan hasil pengurangan tinggi siku berdiri dengan tinggi. Tinggi *pallet* yang digunakan ialah tinggi *pallet* 50% dari kapasitas maksimum *pallet* material besi. Ukuran tinggi siku berdiri pekerja menggunakan persentil 5th %-ile agar dapat menjangkau untuk individu ekstrem. Selain itu, 95% pekerja yang memiliki tinggi diatas atau sama dari nilai tinggi siku berdiri tatakan *pallet* dengan baik sehingga tidak mengalami posisi membungkuk. Kelonggaran yang diberikan mengacu pada tinggi *safety shoes* sebesar 4 cm	101-60+4 = 45
2	Lebar	Lebar tatakan *pallet* mengacu pada lebar tatakan *pallet* ditambah kelonggaran. Kelonggaran yang digunakan ialah 10% dari lebar *pallet*	110+11 =121
3	Panjang	Panjang tatakan *pallet* mengacu pada panjang tatakan *pallet* ditambah kelonggaran. Kelonggaran yang digunakan ialah 10% dari lebar *pallet*	110+11 =121
4	Panjang dan lebar alas tatakan	Panjang dan lebar alas tatakan mengacu pada ukuran kaki *pallet* ditambah kelonggaran.	10x2 = 20

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.40 No. ISSN cetak: 2527-4686

No	Dimensi	Keterangan	Ukuran (cm)
5	Penambahan Roda	Kelonggaran yang digunakan yaitu dua kali ukuran panjang dan lebar ukuran kaki *pallet*. Roda dalam tatakan *pallet* berfungsi untuk memudahkan dalam pemindahan tatakan *pallet* ke area atau layout tempat penyimpanan setelah aktivitas kerja selesai. Roda tersebut dilengkapi dengan pengunci roda agar tidak bergerak saat tatakan *pallet* digunakan	Diameter 6 inch



Gambar 1. Desain Produk Tatakan *Pallet*
Sumber : Data Primer, 2025



Gambar 2. Desain Penggunaan Produk Tatakan *Pallet*
Sumber : Data Primer, 2025



Gambar 3. Posisi Kerja Sebelum Penggunaan Tatakan *Pallet* (Produk)
Sumber : Data Primer, 2025



Gambar 4. Posisi Kerja Setelah Penggunaan Tatakan *Pallet* (Produk)
Sumber : Data Primer, 2025

Perbedaan Rerata Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Hasil analisis uji *paired t-test* untuk mengetahui perbedaan rerata pre test-post test kelompok kontrol dan kelompok eksperimen sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Analisis Paired T-Test

Uji Paired T-Test	$\underline{x} \pm SD$	t	*p-value*	keterangan
Kelompok Eksperimen				
Pre-Test	50,6 $\pm$ 6,5	19	0,000	Terdapat perbedaan rerata
Post Test	22,6 $\pm$ 4,3			
Kelompok Kontrol				
Pre-Test	51,1 $\pm$ 6,8	0,842	0,410	

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.40 No. ISSN cetak: 2527-4686

Post Test	49,9 ± 6,1			Tidak Terdapat Perbedaan

*Bermakna pada nilai p ≤ 0,05

Hasil uji regresi *paired t-test* menunjukkan hasil pada kelompok kontrol sebesar *p-value* = 0,410 dan kelompok eksperimen *p-value* ≤ 0,000. Hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaan rerata keluhan muskuloskeletal pada kelompok kontrol (p value > 0,05) dan kelompok eksperimen menunjukkan perbedaan rerata keluhan muskuloskeletal sebelum dan setelah diberikan intervensi berupa penggunaan tatakan *pallet* (p value < 0,05). Terdapat penurunan rerata keluhan muskuloskeletal yang signifikan pada kelompok eksperimen yang menggunakan alat bantu kerja tatakan *pallet* dengan rerata pre test sebesar 50,6 dan rerata keluhan muskuloskeletal post test sebesar 22,6. Namun, pada kelompok kontrol tidak mengalami penurunan rerata keluhan muskuloskeletal.

Perbedaan Rerata Antara Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Hasil analisis uji *independent t-test* untuk mengetahui perbedaan rerata keluhan muskuloskeletal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Analisis *Independent T-Test*

Uji Independent T-Test	***Levene Test for Equality of Varians p-value***	$\underline{x} \pm SD$	**t**	***p-value***	**keterangan**
Post Test					
Kelompok Eksperimen	0,095	22,7 ± 4,2	-16,18	0,000	Terdapat perbedaan rerata
Kelompok Kontrol		49,9 ± 6,2			

*Bermakna pada nilai p ≤ 0,05

Hasil uji *independent t-test* untuk membandingkan rerata keluhan muskuloskeletal post test antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukkan p value 0,000 (p value > 0,05). Berdasarkan tabel 3, kelompok eksperimen yang menggunakan alat bantu kerja berupa tatakan *pallet* mengalami keluhan muskuloskeletal lebih rendah (rerata skor 22,7) dibandingkan kelompok kontrol yang tidak menggunakan tatakan *pallet* sebagai intervensi (rerata skor 49,9).

Pembahasan

Penelitian ini menggunakan intervensi berupa penggunaan alat bantu kerja yang didesain berdasarkan ukuran antropometri pekerja line stamping PT X Karawang untuk menurunkan keluhan muskuloskeletal yang diukur menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*.

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.40 No. ISSN cetak: 2527-4686

Penurunan keluhan muskuloskeletal pada penelitian ini diduga berkaitan dengan perubahan postur kerja atau sikap kerja pada aktivitas manual *material handling* part besi dari *pallet* material yang semula tidak alamiah menjadi sikap kerja alamiah karena penggunaan alat bantu kerja berupa tatakan *pallet* sesuai antropometri pekerja. Sebelum penggunaan alat bantu kerja pekerja mengalami sikap kerja atau postur kerja membungkuk, memuntir, dan salah satu kaki terangkat dalam proses pengambilan material part besi dalam *pallet* material. Sedangkan setelah penggunaan alat bantu kerja terdapat perubahan postur kerja berupa tidak adanya postur kerja membungkuk dan kaki tertopang dengan baik namun masih terdapat sikap kerja memuntir.

Postur kerja yang tidak tepat atau tidak alamiah dapat menyebabkan keluhan muskuloskeletal tiga kali lipat lebih tinggi apabila dialami pekerja dalam waktu lama dan berulang(13) Postur kerja dipengaruhi oleh ukuran tubuh pekerja, sehingga peralatan kerja harus disesuaikan dengan antropometri guna memperbaiki postur kerja yang tidak alamiah yang sehingga dapat mengurangi gangguan sistem muskuloskeletal yang dialami (14). Penelitian oleh Wildasari dan Nurcahyo (2023) menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara postur kerja dengan keluhan muskuloskeletal yang disebabkan oleh posisi berdiri dan membungkuk dengan sudut 80 derajat atau sikap kerja tidak alamiah selama $\pm$ 7 jam sehari (15).

Sikap kerja tidak alamiah yang dilakukan secara berulang dalam waktu lama dapat meningkatkan kontraksi otot sehingga menyebabkan keluhan muskuloskeletal (16) Kontraksi otot yang melebihi 20% dari kemampuan otot maksimum akan menghambat peredaran darah menuju otot sehingga menurunkan suplai oksigen. Maka dari itu, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan terjadi penimbunan asam laktat sehingga menimbulkan rasa nyeri otot. Semakin jauh posisi tubuh dari pusat gravitasi, maka semakin tinggi pula keluhan muskuloskeletal yang dialami (7).

Penggunaan alat bantu kerja berupa tatakan *pallet* mengakibatkan sikap kerja alamiah yang dapat mengurangi kontraksi otot sehingga memperlancar suplai oksigen ke otot (7). Apabila pasokan oksigen pada otot cukup akan mengoksidasi asam laktat penyebab nyeri otot melalui mekanisme aerobik, siklus krebs, dan transportasi elektron untuk menghasilkan energi bagi otot (17) Menurut *Occupational Safety and Health Administration*, intervensi ergonomi berupa modifikasi peralatan kerja, perubahan proses kerja, penggunaan alat baru dapat mengurangi risiko keluhan muskuloskeletal dan mengurangi gerakan yang tidak perlu. Hal tersebut juga mengakibatkan peningkatan efisiensi kerja dan produktivitas (18)

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.40 No. ISSN cetak: 2527-4686

Berdasarkan hasil penelitian, maka penggunaan alat bantu kerja berupa tatakan *pallet* yang didesain berdasarkan antropometri pekerja dapat menurunkan keluhan muskuloskeletal secara subjektif yang dinilai menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* pada pekerja line stamping PT X Karawang. Hal ini sejalan dengan penelitian Kusuma *et al* (2020) bahwa penggunaan meja kursi porting ergonomi dapat menurunkan tingkat risiko keluhan muskuloskeletal kategori "Sangat Tinggi" menjadi kategori "Sedang" (19). Selain itu, hasil riset oleh Rosanti dan Wulandari menyatakan bahwa perbaikan kursi ergonomis sebagai komponen penting ditempat kerja dapat mengurangi keluhan muskuloskeletal penjahit sebanyak 36,6% yang di rancang berdasarkan antropometri pekerja (20).

Keterbatasan dalam penelitian ini ialah produk tatakan *pallet* sebagai alat bantu kerja tidak dapat di adjustable menyesuaikan tinggi masing-masing pekerja. Selain itu, durasi intervensi hanya dilakukan selama 6 hari sehingga tidak dapat menganalisis lebih dalam dampak jangka panjang yang ditimbulkan akibat intervensi tersebut.

Kesimpulan

Penggunaan alat bantu kerja berupa tatakan *pallet* yang didesain berdasarkan data antropometri pekerja dapat menurunkan keluhan muskuloskeletal pada pekerja line stamping PT X Karawang. Hal ini ditunjukkan pada hasil uji *paired t-test* pada kelompok eksperimen *p-value* 0,000, berarti terdapat perbedaan rerata keluhan muskuloskeletal yang signifikan sebelum dan sesudah intervensi. Selain itu, terdapat perbedaan rerata keluhan muskuloskeletal yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol *p-value* 0,000. Kelompok eksperimen yang menggunakan alat bantu tatakan *pallet* mengalami keluhan muskuloskeletal lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol yang tidak menggunakan alat bantu kerja. Hal ini disebabkan karena adanya perubahan postur kerja yang semula tidak alamiah menjadi alamiah karena intervensi alat bantu kerja.

Saran

Saran yang diberikan penulis berdasarkan hasil penelitian untuk tetap konsisten dalam menggunakan alat bantu kerja pada aktivitas kerja khususnya proses manual material handling di line stamping PT X Karawang untuk mengurangi keluhan muskuloskeletal yang berdampak pada biaya pengobatan pekerja. Bagi penelitian selanjutnya, dapat mengembangkan alat bantu kerja berupa tatakan *pallet* yang dapat disesuaikan ketinggiannya atau desain *adjustable.*.

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.40 No. ISSN cetak: 2527-4686

Daftar Pustaka

1. Badan Pusat Statistik. Direktori-Industri-Manufaktur-2024.
2. Khairani N, Utami Tn. Pengaruh Manual Handling Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Angkat Angkut Di Cv. Amanah Transport. Prepotif Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2021 Oct;5(2):969–74.
3. Ismayenti L, Wardani Tl. Program Peregangan Di Tempat Kerja Untuk Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Pekerja Sektor Informal. Journal Of Industrial Hygiene And Occupational Health. 2022 Oct 29;7(1):94.
4. Health Safety Executive. Health Safety *Executive*. 2023 [Cited 2024 Dec 7]. Musculoskeletal Disorders. Available From: Https://Www.Hse.Gov.Uk/Statistics/Causdis/
5. Kemenkes R. Laporan Nasional Riskedas 2018. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan; 2018. 156–166 P.
6. Alfayad A, Dwiyanti E, Sari Jde. Hubungan Work Capasity Dan Task Demand Dengan Keluhan Muskuskletal Disorder Pekerja Pt.Xyz. Journal Of Industrial Hygiene And Occupational Health . 2024 Oct 29;9(1):10–21.
7. Tarwaka. Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja. 2nd Ed. Surakarta: Harapan Pres; 2015.
8. 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. 2020 May 1;4(2).
9. Patandung L, Widowati E. Indeks Massa Tubuh, Kelelahan Kerja, Beban Kerja Fisik Dengan Keluhan Gangguan Muskuloskeletal. Jurnal Universitas Negeri Semarang. 2022;6(1):126–35.
10. Shariat A, Cleland Ja, Danaee M, Kargarfard M, Sangelaji B, Tamrin Sbm. Effects Of Stretching Exercise Training And Ergonomic Modifications On Musculoskeletal Discomforts Of Office Workers: A Randomized Controlled Trial. Braz J Phys Ther. 2020 Mar 1;22(2):144–53.
11. Sugiono Cm, Siswiyanti, Zulfiah, Wildani Mf, Luthfianto S, Hidayat T. Pelatihan Alat Bantu Pada Operator Grinding Untuk Mengurangi Keluhan Musculoskeletal Disorder. Indonesian Journal Of Community Dedication. 2024 Jul;02(02):312–25.
12. Syaifudin M, Syafi'ie H. Foot Orthosis Kustom Pada Gangguan Muskuloskeletal Pada Pekerja Keamanan. Journal Of Tscs1kep. 2024;9(2):1–7.

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.40 No. ISSN cetak: 2527-4686

13. Nurshabrina Pa, Andarini D, Idris H, Anggraeni R. Faktor Risiko Yang Mempengaruhi Penyakit Musculoskeletal Disorders (Msds) Pada Pekerja : Literature Review. Jurnal Lentera Kesehatan Masyarakat. 2023 Oct;2(3):163–74.
14. Djaali Na, Fajriah Ds. Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Postur Kerja Karyawan Di Kantor Pusat Pt Jasa Marga (Persero) Tbk. Jurnal Ilmiah Kesehatan. 2020 Sep 30 ;12(2):159–68.
15. Wildasari T, Nurcahyo Re. Hubungan Antara Postur Kerja, Umur, Masa Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msds) Pada Pekerja. Jurnal Lentera Kesehatan Masyarakat. 2023 Apr 15;2(1):43–52.
16. Felicia C, Arganata Fz, Fitri N. Hubungan Postur Kerja Dan Gerakan Berulang Dengan Musculoskeletal Disorders (Msds) Pada Pekerja Pembuat Sol Sepatu di Mergelo Mojokerto. Inovasi Kesehatan Global. 2024 Aug 16 ;1(3):119–27.
17. Yenni M, Husaini A, Wuni C. Efektifitas Latihan Peregangan Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Pada Pekerja Di Pt. Angkasa Raya Djambi. Jurnal Formil (Forum Ilmiah) Kesmas Respati. 2020 Oct;5(2):147–60.
18. Occupational Safety And Health Administration. Osha. 2023 [Cited 2025 Mar 7]. Ergonomics Solutions To Control Hazard. Available From: Https://Www.Osha.Gov/Ergonomics/Control-Hazards
19. Kusuma Op, Ahya R, Darsini D. Perancangan Meja Kursi Porting Dengan Konsep Ergonomi Guna Memperbaiki Postur Kerja. Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri (Japti). 2020 Sep 30;1(2):110–8.
20. Rosanti E, Wulandari D. Pengaruh Perbaikan Kursi Kerja Terhadap Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerjaan Menjahit Di Desa X. Journal Of Industrial Hygiene And Occupational Health. 2016 Sep 26;1(1):23.