



PENGARUH EDUKASI *PROPER BODY MECHANICS* TERHADAP TINGKAT NYERI PUNGGUNG BAWAH PADA TENAGA KERJA BONGKAR MUAT

Marwan Sulistiawan Maane, Heltty*, Titi Saparina

Program Studi Sarjana Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Mandala Waluya, Sulawesi Tenggara, Indonesia

*Email: heltty@umw.ac.id

ABSTRACT

Background: Low back pain is common among manual workers, including loading and unloading workers who repeatedly perform lifting, pulling, pushing, and load-transfer activities. **Objective:** To determine the effect of Proper Body Mechanics education on low back pain among loading and unloading workers at Nusantara Port, Kendari. **Methods:** This quantitative study used a pre-experimental one-group pretest-posttest design with repeated measurements. Twenty-six workers with low back pain were selected using purposive sampling from 34 eligible workers. Pain intensity was measured using the Visual Analogue Scale (VAS) before the intervention, 30 minutes after education (Day 0), and on Days 1, 2, and 3. Proper Body Mechanics education was delivered through lectures, demonstrations, and practical training covering body mechanics principles, load assessment, safe lifting, pushing, pulling, reaching, carrying, and proper working posture. Data were analyzed using the Friedman test, followed by Wilcoxon Signed-Rank tests with Bonferroni correction ($\alpha = 0.005$). **Results:** Mean pain scores decreased from 4.46 at pretest to 4.42 on Day 0, 3.83 on Day 1, 2.54 on Day 2, and 2.12 on Day 3. The Friedman test indicated a significant difference in pain scores across measurement periods ($\chi^2 = 84.78$; $df = 4$; $p < 0.001$; $N = 24$), with a large effect size (Kendall's $W = 0.883$). Post-hoc analysis showed significant reductions in pain from Day 1 onward, with large effect sizes ($r = 0.806-1.000$). No significant difference was observed immediately after education (pretest vs. Day 0, $p = 0.739$) or between Day 2 and Day 3 after Bonferroni correction ($p = 0.0075$). **Conclusion:** Proper Body Mechanics education was associated with a significant reduction in low back pain among loading and unloading workers. This intervention may serve as a feasible and low-cost occupational health promotion strategy for manual workers. Further studies using randomized controlled designs and longer follow-up periods are recommended.

Keywords: low back pain, proper body mechanics, loading and unloading workers, visual analogue scale

ABSTRAK

Latar Belakang: Nyeri punggung bawah merupakan keluhan umum pada pekerja manual, termasuk tenaga kerja bongkar muat yang berulang kali melakukan aktivitas mengangkat, menarik, mendorong, dan memindahkan beban. **Tujuan:** Menganalisis pengaruh edukasi *Proper Body Mechanics* terhadap tingkat nyeri punggung bawah pada tenaga kerja bongkar muat di Pelabuhan Nusantara Kendari. **Metode:** Penelitian kuantitatif ini menggunakan desain pre-eksperimental *one-group pretest-posttest* dengan pengukuran berulang. Sebanyak 26 tenaga kerja dengan nyeri punggung bawah dipilih menggunakan *purposive sampling* dari 34 tenaga kerja yang memenuhi kriteria. Intensitas nyeri diukur menggunakan *Visual Analogue Scale* (VAS) sebelum intervensi, 30 menit setelah edukasi (Hari ke-0), serta pada Hari ke-1, ke-2, dan ke-3. Edukasi *Proper Body Mechanics* diberikan melalui ceramah, demonstrasi, dan praktik yang mencakup prinsip mekanika tubuh, penilaian beban, teknik mengangkat, mendorong, menarik, menjangkau, membawa beban, dan postur kerja yang benar. Data dianalisis menggunakan uji Friedman, dilanjutkan dengan uji *Wilcoxon Signed-Rank* dengan koreksi Bonferroni ($\alpha = 0,005$). **Hasil:** Rerata skor nyeri menurun dari 4,46 pada *pretest* menjadi 4,42 pada Hari ke-0, 3,83 pada Hari ke-1, 2,54 pada Hari ke-2, dan 2,12 pada Hari ke-3. Uji Friedman menunjukkan adanya perbedaan skor nyeri yang bermakna antarwaktu pengukuran ($\chi^2 = 84,78$; $df = 4$; $p < 0,001$; $N = 24$), dengan *effect size* besar (Kendall's $W = 0,883$). Analisis *post-hoc* menunjukkan penurunan nyeri yang bermakna mulai Hari ke-1 dengan *effect size* besar ($r = 0,806-1,000$). Tidak terdapat perbedaan bermakna segera setelah edukasi (*pretest* vs. Hari ke-0, $p = 0,739$) maupun antara Hari ke-2 dan Hari ke-3 setelah koreksi Bonferroni ($p = 0,0075$). **Kesimpulan:** Edukasi *Proper Body Mechanics* berhubungan dengan penurunan tingkat nyeri punggung bawah pada tenaga kerja bongkar muat. Intervensi ini berpotensi menjadi strategi promosi kesehatan kerja yang sederhana dan berbiaya rendah bagi pekerja manual. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain *randomized controlled trial* dengan kelompok kontrol dan periode *follow-up* yang lebih panjang.

Kata kunci: nyeri punggung bawah, *proper body mechanics*, tenaga kerja bongkar muat, *visual analogue scale*

PENDAHULUAN

Gangguan muskuloskeletal masih menjadi salah satu penyebab utama menurunnya kapasitas kerja dan kecacatan fisik di berbagai belahan dunia. Di antara berbagai jenis gangguan muskuloskeletal, nyeri punggung bawah merupakan keluhan yang paling sering dilaporkan oleh pekerja manual. Pekerjaan yang menuntut aktivitas mengangkat, menarik, mendorong, dan memindahkan beban secara berulang memberikan tekanan biomekanis yang signifikan pada tulang belakang bagian lumbal. Akibatnya, pekerja yang terpapar beban fisik semacam ini secara rutin mengeluhkan nyeri punggung bawah. Keluhan tersebut sering dianggap sebagai konsekuensi yang tak terhindarkan dari pekerjaan manual, padahal secara perlahan dapat menurunkan kapasitas kerja, menimbulkan kelelahan kronis, dan berdampak pada aspek psikologis seperti stres dan mudah tersinggung (Blyth et al., 2019; Welsh et al., 2021).

Berdasarkan laporan Global Burden of Disease tahun 2019, nyeri punggung bawah merupakan masalah kesehatan global yang serius dengan prevalensi seumur hidup pada populasi dewasa melebihi 60% (GBD, 2020). Di Amerika Serikat, prevalensi nyeri punggung bawah pada populasi dewasa dilaporkan sekitar 39% (Shmagel et al., 2016). Sementara di Eropa, prevalensinya bervariasi antar negara, dan di Indonesia nyeri punggung bawah masih menjadi masalah kesehatan kerja yang dominan (Lucha-López et al., 2023; Susanto et al., 2025). Kelompok pekerja seperti petani, nelayan, dan buruh manual mengalami beban yang tinggi akibat pekerjaan fisik berat dan postur kerja yang tidak ergonomis (Goin et al., 2020). Di Sulawesi Tenggara, beban gangguan muskuloskeletal masih cukup berarti, dan data yang dilaporkan dari Kendari menunjukkan bahwa gangguan sistem muskuloskeletal dan jaringan ikat termasuk dalam masalah kesehatan yang umum di kota tersebut (Mizan et al., 2024).

Risiko nyeri punggung bawah erat kaitannya dengan tuntutan pekerjaan,

terutama pekerjaan yang melibatkan penanganan manual beban berat, seperti pekerja bongkar muat pelabuhan, pekerja gudang, buruh konstruksi, dan pekerja pabrik. Pekerjaan-pekerjaan ini menimbulkan pembebanan biomekanis yang cukup besar pada tulang belakang melalui aktivitas mengangkat dan memindahkan benda berat, postur membungkuk atau terpuntir, serta gerakan berulang dalam durasi yang panjang. Penelitian pada pekerja penggilingan padi yang secara manual menangani beban 50–60 kg, bekerja dalam postur tidak ergonomis, dan memiliki durasi kerja panjang tanpa istirahat yang cukup melaporkan risiko tinggi keluhan nyeri punggung bawah (Istiarto & Setiawan, 2025).

Risiko tinggi ini sejalan dengan karakteristik pekerjaan pekerja bongkar muat di Pelabuhan Nusantara, Kendari. Pekerjaan mereka melibatkan pengangkatan, pemindahan, dan penumpukan barang secara manual yang didominasi oleh aktivitas fisik, paparan beban kerja tinggi, serta tuntutan kecepatan dan ketahanan fisik. Koperasi Karya Bahari Pelabuhan Kendari mencatat 264 pekerja bongkar muat terdaftar, dengan 235 di antaranya aktif bekerja di beberapa pelabuhan di Kota Kendari, dan 115 pekerja aktif khusus di Pelabuhan Nusantara. Kelompok ini terpapar risiko yang cukup besar karena pekerjaan menuntut pengangkatan dan pemindahan beban berat secara manual, postur membungkuk, dan gerakan berulang dalam durasi kerja yang panjang.

Berbagai intervensi farmakologis dan non-farmakologis tersedia untuk mengatasi nyeri punggung bawah. Analgesik dan obat anti-inflamasi non-steroid dapat memberikan pereda nyeri jangka pendek tetapi tidak mengatasi penyebab pekerjaan yang mendasari dan dapat menimbulkan efek samping dengan penggunaan jangka panjang. Fisioterapi, pijat, terapi panas atau dingin, dan alat bantu ergonomis juga dapat bermanfaat tetapi memerlukan fasilitas, biaya, dan tenaga profesional. Pendekatan preventif yang berfokus pada perbaikan perilaku kerja, seperti Proper Body Mechanics, menjadi relevan untuk lingkungan kerja informal

(Faridah et al., 2024). Praktik mekanika tubuh yang buruk telah dikaitkan dengan prevalensi nyeri punggung bawah yang tinggi pada tenaga kesehatan, terutama selama aktivitas mengangkat dan memindahkan pasien (Hosseini et al., 2019).

Proper Body Mechanics adalah seperangkat prinsip yang digunakan untuk mengoptimalkan posisi tubuh, gerakan, dan penggunaan otot rangka selama aktivitas fisik. Tujuannya adalah mengurangi pembebanan pada sistem muskuloskeletal, mencegah cedera, meningkatkan efisiensi gerakan, dan menjaga keseimbangan. Prinsip utamanya meliputi Base of Support (bidang tumpu), Center of Gravity (titik berat tubuh), dan Line of Gravity (garis gravitasi). Stabilitas ditingkatkan dengan memperlebar bidang tumpu, menjaga titik berat tubuh tetap berada dalam bidang tumpu, mempertahankan beban dekat dengan tubuh, menekuk lutut, menjaga punggung tetap netral, dan menghindari gerakan memutar batang tubuh secara mendadak (Fairchild & O'Shea, 2022; Hazari et al., 2021).

Nyeri punggung bawah didefinisikan sebagai sensasi nyeri yang dirasakan di daerah punggung bagian bawah, terletak di antara iga terbawah dan lipatan pantat bawah, dengan atau tanpa penjaralan ke tungkai bawah (Chiodo et al., 2020). Penyebabnya dapat bersifat mekanis, degeneratif, inflamasi, onkologis, infeksi, atau miofasial (Casiano et al., 2025; Urits et al., 2019). Pada pekerja manual, pembebanan mekanis berulang dan postur yang buruk merupakan faktor yang dapat dimodifikasi dan berkontribusi secara signifikan.

Wawancara awal dengan 10 pekerja bongkar muat di Pelabuhan Nusantara pada November 2025 menemukan bahwa 8 di antaranya melaporkan nyeri punggung bawah setelah aktivitas bongkar muat. Penilaian lebih lanjut terhadap 115 pekerja yang terlibat dalam bongkar muat kapal Sabuk Nusantara menggunakan Verbal Rating Scale menemukan bahwa 34 orang melaporkan nyeri punggung bawah. Observasi langsung mengidentifikasi teknik yang tidak ergonomis, termasuk membungkuk saat mengangkat

tanpa fleksi lutut, mengangkat dengan punggung daripada kaki, gerakan memutar batang tubuh secara mendadak, dan penerapan mekanika tubuh yang benar yang minimal.

Jika nyeri punggung bawah tidak dikelola dengan tepat, kondisi ini dapat berkembang menjadi masalah muskuloskeletal kronis yang mempengaruhi kapasitas kerja, keselamatan kerja, dan produktivitas. Nyeri berulang dapat mengurangi kekuatan dan fleksibilitas otot, membatasi rentang gerak, mengganggu postur, dan meningkatkan risiko cedera lebih lanjut. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendidikan Proper Body Mechanics terhadap tingkat nyeri punggung bawah setelah aktivitas bongkar muat pada pekerja bongkar muat di Pelabuhan Nusantara, Kendari. Tujuan penelitian adalah menggambarkan tingkat nyeri sebelum pendidikan, menggambarkan tingkat nyeri setelah pendidikan, dan menganalisis pengaruh pendidikan Proper Body Mechanics terhadap nyeri punggung bawah.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan desain pra-eksperimental one-group pretest-posttest dan pengukuran post-test berulang. Satu kelompok subjek menjalani pengukuran nyeri punggung bawah sebelum intervensi, kemudian diberikan pendidikan Proper Body Mechanics. Pengukuran nyeri selanjutnya dilakukan 30 menit setelah sesi pendidikan dan pada tiga hari berturut-turut setelahnya. Desain ini direpresentasikan sebagai O1–X–O2, di mana O1 adalah observasi pra-intervensi, X adalah intervensi pendidikan Proper Body Mechanics, dan O2 adalah observasi pasca-intervensi.

Penelitian dilaksanakan di Pelabuhan Nusantara, Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara, Indonesia, pada tanggal 8 hingga 12 April 2026. Populasi terjangkau terdiri dari pekerja bongkar muat yang terlibat langsung dalam bongkar muat kapal Sabuk Nusantara dan melaporkan nyeri punggung bawah

berdasarkan penilaian Verbal Rating Scale, berjumlah 34 pekerja dari total 115 pekerja aktif. Ukuran sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan margin of error 10%:

$n = N/(1+Ne^2) = 34/(1+34(0,10)^2) = 25,37$, dibulatkan menjadi 26 responden.

Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling. Kriteria inklusi adalah pekerja berusia 18–55 tahun yang terlibat langsung dalam bongkar muat, melaporkan nyeri punggung bawah, mampu berkomunikasi dan memahami instruksi, memberikan informed consent, bersedia berpartisipasi dalam program pendidikan penuh dan pengukuran berulang, serta tidak menggunakan analgesik atau obat lain yang dapat mempengaruhi persepsi nyeri selama periode penelitian. Kriteria eksklusi meliputi cedera tulang belakang serius, fraktur, gangguan neurologis, kondisi kronis pembatas gerak yang berat, menjalani fisioterapi intensif atau perawatan khusus lain untuk nyeri punggung bawah, ketidakhadiran selama pendidikan atau pengukuran tidak lengkap, serta perjalanan atau relokasi ke luar wilayah penelitian selama pengumpulan data.

Instrumen yang digunakan adalah Visual Analogue Scale (VAS) untuk mengukur intensitas nyeri punggung bawah secara kuantitatif sebelum dan sesudah intervensi. Skor VAS berada pada rentang 0–10, dengan kategori nyeri sebagai berikut: skor 0 menunjukkan tidak nyeri, skor 1–3 menunjukkan nyeri ringan, skor 4–6 menunjukkan nyeri sedang, dan skor 7–10 menunjukkan nyeri berat. Pengumpulan data meliputi observasi awal dan wawancara, pengurusan izin institusi dan administrasi, seleksi responden sesuai kriteria, dan perolehan informed consent. Dua puluh enam responden dibagi menjadi dua kelompok pendidikan, masing-masing terdiri atas 13 partisipan. Pretest dilaksanakan satu hari sebelum pendidikan setelah aktivitas bongkar muat. Pendidikan diberikan melalui ceramah, demonstrasi, praktik terbimbing, dan diskusi menggunakan poster atau leaflet, beban simulasi 5–10 kg, dan matras. Pendidikan disampaikan dalam dua sesi, masing-masing

selama 15 menit, dengan total durasi sekitar 30 menit per kelompok. Pengukuran intensitas nyeri dilakukan 30 menit setelah pendidikan serta pada Hari 1, Hari 2, dan Hari 3 setelah kegiatan bongkar muat untuk mengevaluasi perubahan tingkat nyeri punggung bawah berdasarkan skor dan kategori VAS.

Pengolahan data meliputi editing, coding, scoring, tabulation, dan entri ke dalam perangkat lunak statistik. Analisis univariat menggambarkan karakteristik responden dan tingkat nyeri menggunakan distribusi frekuensi dan persentase. Normalitas dinilai menggunakan uji Shapiro-Wilk karena ukuran sampel kurang dari 50. Karena beberapa titik pengukuran tidak terdistribusi normal, uji Friedman digunakan untuk membandingkan pengukuran berulang. Signifikansi statistik ditetapkan pada $\alpha = 0,05$, dengan nilai $p \leq 0,05$ menunjukkan pengaruh yang signifikan.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan di Pelabuhan Nusantara, Kendari, untuk mengetahui pengaruh pendidikan Proper Body Mechanics terhadap tingkat nyeri punggung bawah setelah aktivitas bongkar muat pada pekerja bongkar muat. Hasil pengolahan data disajikan di bawah ini.

Table 1. Age Distribution of Respondents

Age (years)	f	%
22–25	7	26.9
26–29	6	23.1
30–33	4	15.4
34–37	4	15.4
38–41	2	7.7
42–45	3	11.5
Total	26	100

Source: Primary data, 2026

Table 2. Sex Distribution of Respondents

Sex	f	%
Male	26	100.0
Female	0	0.0
Total	26	100

Source: Primary data, 2026

Table 3. Educational Level of Respondents

Education	f	%
Elementary School	8	30.8
Junior High School	10	38.5
Senior High School	8	30.8
Total	26	100

Source: Primary data, 2026

Table 4. Length of Employment of Respondents

Tenure (years)	f	%
1–4	8	33.3
5–8	6	25.0
9–12	4	16.7
13–16	4	16.7
17–20	2	8.3
Total	24	100

Source: Primary data, 2026

Table 5. Pre-Test Low Back Pain Level

Pain Level	f	%
Mild	4	15.4
Moderate	22	84.6
Severe	0	0.0
Total	26	100

Source: Primary data, 2026

Table 6. Post-Test Low Back Pain Level By Day

Pain Level	Day 0 n(%)	Day 1 n(%)	Day 2 n(%)	Day 3 n(%)
Mild	5 (19.2%)	9 (34.6%)	24 (92.3%)	26 (100.0%)
Moderate	21 (80.8%)	17 (65.4%)	2 (7.7%)	0 (0.0%)
Severe	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
Mean	4.42	3.88	2.54	2.12

Source: Primary data, 2026

Table 7. Friedman Test Results For Low Back Pain Level, Pre-Test To Day 3

Uji	N	Chi-Square	df	p-value
Friedman	26	74.223	4	0.000

Source: Primary data, 2026

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Pemberian Proper Body Mechanics berpengaruh terhadap penurunan nyeri punggung bawah pada tenaga kerja bongkar muat di Pelabuhan Nusantara Kendari. Pengukuran dilakukan pada lima titik waktu, yaitu pretest, hari 0, hari pertama, hari kedua, dan hari ketiga. Uji Friedman menunjukkan perbedaan yang bermakna antarwaktu ($p = 0,000$), sehingga terdapat bukti statistik bahwa tingkat nyeri berubah secara signifikan setelah intervensi.

Sebelum intervensi, rerata skor nyeri adalah 4,46 dan sebagian besar responden mengalami nyeri sedang. Kondisi ini mencerminkan dampak kumulatif dari aktivitas mengangkat beban berat dengan postur yang tidak ergonomis. Aktivitas tersebut dapat

meningkatkan beban mekanik pada diskus intervertebralis, otot paravertebral, dan struktur posterior tulang belakang. Setelah intervensi, nyeri menurun secara bertahap hingga rerata 2,12 pada hari ketiga, dengan seluruh responden berada dalam kategori nyeri ringan. Penurunan rerata sebesar 2,34 poin menunjukkan perubahan yang bermakna secara klinis dan statistik.

Secara biomekanik, hasil ini dapat dijelaskan melalui prinsip Proper Body Mechanics, yaitu menjaga posisi tulang belakang tetap netral, mendekatkan beban ke tubuh, menggunakan kekuatan tungkai sebagai sumber utama saat mengangkat, dan menghindari rotasi batang tubuh ketika mengangkat. Prinsip tersebut membantu mendistribusikan gaya secara lebih terkendali dan mengurangi beban kompresi serta geser pada segmen lumbal (Argubi wollesen et al., 2017; Doyle & McCutcheon, 2015). Teknik pengangkatan seperti deep squat lift, power lift, straight leg lift, dan one-leg stance lift dapat disesuaikan dengan karakteristik beban dan kondisi kerja (Fairchild & O'Shea, 2022; Straub & Powers, 2024).

Temuan penelitian juga dapat dipahami melalui Comfort Theory Kolcaba, yang menempatkan relief, ease, dan transcendence sebagai dimensi kenyamanan. Edukasi Proper Body Mechanics secara langsung menargetkan kenyamanan fisik dengan mengurangi rangsangan nosiseptif akibat postur kerja yang salah. Selain itu, intervensi ini sejalan dengan Health Promotion Model Pender karena edukasi dapat meningkatkan persepsi manfaat dan efikasi diri pekerja dalam menerapkan perilaku kerja yang lebih aman.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Rahayu et al. (2020) yang menunjukkan bahwa teknik mekanika tubuh dapat menurunkan nyeri punggung bawah pada ibu hamil trimester ketiga. Penelitian Rosdiana dan Wirastuti (2024) juga menunjukkan perbaikan fungsi dan penurunan disabilitas setelah edukasi Proper Body Mechanics pada pasien dengan nyeri pinggang kronis. Ibrahim dan Atya (2023) menemukan bahwa program

pelatihan mekanika tubuh dapat memperbaiki nyeri dan disabilitas pada pasien dengan prolaps diskus lumbal. Perbedaan populasi, penyebab nyeri, dan durasi intervensi menunjukkan bahwa Proper Body Mechanics dapat memiliki manfaat baik sebagai strategi terapeutik maupun preventif.

Karakteristik pekerjaan TKBM menunjukkan risiko ergonomi yang tinggi. Pengangkatan beban 50–60 kg, membungkuk, rotasi batang tubuh, dan durasi kerja yang panjang merupakan faktor yang dapat meningkatkan beban mekanik pada punggung bawah. Walaupun instrumen Rapid Entire Body Assessment tidak digunakan secara langsung, karakteristik aktivitas tersebut menunjukkan perlunya intervensi korektif. Edukasi Proper Body Mechanics secara langsung memodifikasi perilaku kerja melalui fleksi lutut, mempertahankan punggung tetap tegak, mendekatkan beban ke tubuh, dan menghindari rotasi batang tubuh.

Faktor individu juga dapat memengaruhi hasil. Sebagian besar responden berusia 22–29 tahun sehingga memiliki kapasitas adaptasi neuromuskular dan pemulihan jaringan yang relatif baik. Responden yang lebih tua mungkin membutuhkan waktu pemulihan lebih panjang. Masa kerja terbanyak adalah 1–4 tahun, yang dapat menunjukkan paparan kumulatif yang lebih rendah tetapi juga kemungkinan belum optimalnya pengondisian otot. Dominasi pendidikan SMP juga mendukung penggunaan metode pemberian edukasi yang konkret, demonstratif, dan berbasis praktik.

Faktor lingkungan dan organisasi juga perlu diperhatikan. Beban kerja yang tidak selalu dapat diprediksi, paparan panas, kondisi lantai dermaga yang tidak selalu stabil, keterbatasan edukasi ergonomi, dan kurangnya alat bantu mekanis dapat memperbesar risiko nyeri punggung bawah. Oleh karena itu, keberlanjutan manfaat Proper Body Mechanics tidak hanya bergantung pada pengetahuan individu, tetapi juga dukungan manajemen pelabuhan dan koperasi pekerja.

Implikasi praktis penelitian ini penting bagi keperawatan okupasi dan keperawatan komunitas. Perawat dapat mengintegrasikan edukasi Proper Body Mechanics dalam

promosi kesehatan kerja, melakukan skrining risiko ergonomi, dan mengembangkan program pencegahan cedera muskuloskeletal. Intervensi ini relatif murah, tidak invasif, dan dapat diterapkan dalam kondisi sumber daya terbatas.

SIMPULAN

Pemberian Proper Body Mechanics berpengaruh signifikan terhadap penurunan tingkat nyeri punggung bawah pada tenaga kerja bongkar muat di Pelabuhan Nusantara Kendari. Sebelum intervensi, sebagian besar responden mengalami nyeri sedang dengan rerata skor 4,46. Setelah intervensi, rerata skor menurun secara bertahap menjadi 4,42 pada hari 0, 3,88 pada hari pertama, 2,54 pada hari kedua, dan 2,12 pada hari ketiga, ketika seluruh responden berada dalam kategori nyeri ringan. Uji Friedman menunjukkan $p = 0,000$. Edukasi Proper Body Mechanics dapat dipertimbangkan sebagai intervensi nonfarmakologis yang murah, mudah diterapkan, dan relevan dalam program promosi kesehatan kerja. Disarankan agar manajemen pelabuhan dan koperasi pekerja mengintegrasikan pelatihan ergonomi secara berkala dan penelitian selanjutnya menggunakan kelompok kontrol, follow-up lebih panjang, dan penilaian risiko postur yang objektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Argubi wollesen, A., Wollesen, B., Leitner, M., & Mattes, K. (2017). Human Body Mechanics of Pushing and Pulling: Analyzing the Factors of Task-related Strain on the Musculoskeletal System. *Safety and Health at Work*, 8(1), 11–18.
<https://doi.org/10.1016/j.shaw.2016.07.003>
- Blyth, F. M., Briggs, A. M., Schneider, C. H., Hoy, D. G., & March, L. M. (2019). The global burden of musculoskeletal pain—where to from here? *American Journal of Public Health*, 109(1), 35–40.
<https://doi.org/10.2105/AJPH.2018.304747>
- Casiano, V. E., Sarwan, G., Dydyk, A. M., & Varacallo, M. A. (2025). *Back Pain*. StatPearls Publishing.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538173/>
- Chiodo, A. E., Bhat, S. N., Van Harrison, R., Shumer, G. D., Wasserman, R. A.,

- Park, P., Patel, R. D., Van Harrison, R., Proudlock, A. L., & Rew, K. T. (2020, November). *Low Back Pain [Internet]*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572334/>
- Doyle, G. R., & McCutcheon, J. A. (2015). *Body Mechanics*. Clinical Procedures for Safer Patient Care. <https://opentextbc.ca/clinicalskills/chapter/3-2-body-mechanics/>
- Fairchild, S. L., & O'Shea, R. (2022). *Pierson and Fairchild's Principles & Techniques of Patient Care*. Elsevier. <https://books.google.co.id/books?id=KmdjEAAAQBAJ>
- Faridah, V. N., Pramestirini, R. A., & Zuliastrri, N. (2024). *Perawatan Paliatif Berbasis Family Centered Nursing untuk Mempertahankan Status Gizi Penderita Penyakit Ginjal Kronik dengan Hemodialisis*. 15(3), 155–158.
- GBD. (2020). Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet (London, England)*, 396(10258), 1204–1222. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9)
- Goin, Z., Pontoh, L., & Umasangadji, H. (2020). KARAKTERISTIK PASIEN NYERI PUNGGUNG BAWAH DI POLIKLINIK REHABILITASI MEDIK RUMAH SAKIT DAERAH KOTA TIDORE KEPULAUAN PERIODE JANUARI-JUNI 2019. *Kieraha Medical Journal*, 1(1).
- Hazari, A., Maiya, A. G., & Nagda, T. V. (2021). *Conceptual Biomechanics and Kinesiology*. Springer Nature Singapore. <https://books.google.co.id/books?id=xPBLEAAAQBAJ>
- Hosseini, Y. E., Mohammed, H. E., & Mohammed, A. H. (2019). *Relation between body mechanics performance and nurses' exposure of work place risk factors on the low back pain prevalence*. August. <https://doi.org/10.5430/jnep.v9n3p25>
- Ibrahim, A., & Atya, K. (2023). *Effect of Body Mechanics Training Program on Low Back Pain and Disability among Patients with Lumbar Disc Prolapse*. 5(3), 45–56.
- Istiarto, & Setiawan, A. R. (2025). *Analisis Faktor Manual Handling Dan Kelelahan Dengan Keluhan Low Back Pain Pada Pekerja Penggilingan Padi Ud. Sari Padi Jaya Di Desa Bukit Pariaman Tenggara Seberang*. 187–200.
- Lucha-López, M. O., Hidalgo-García, C., Monti-Ballano, S., Márquez-Gonzalvo, S., Ferrández-Laliena, L., Müller-Thyssen-Uriarte, J., & Lucha-López, A. C. (2023). *Body Mass Index and Its Influence on Chronic Low Back Pain in the Spanish Population: A Secondary Analysis from the 2020*.
- Mizan, S., Asfian, P., Masyarakat, F. K., Oleo, U. H., Masyarakat, F. K., & Oleo, U. H. (2024). *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Low Back Pain pada Karyawan Bank X Kota Kendari Factors Related to The Incident of Low Back Pain among Employees of Bank X*. 9, 40–48.
- Rahayu, N. A. P., Rafika, Suryani, L., & Hadriani. (2020). *Teknik Mekanika Tubuh Mengurangi Tingkat Nyeri Punggung Bawah pada Ibu Hamil Trimester III*. 2(3). <https://doi.org/10.33860/jbc.v2i3.89>
- Rosdiana, I., & Wirastuti, K. (2024). *Edukasi Proper Body Mechanics untuk Mengurangi Nyeri Pinggang*. 6(1), 16–23.
- Shmagel, A., Foley, R., & Ibrahim, H. (2016). Epidemiology of Chronic Low Back Pain in US Adults: Data From the 2009-2010 National Health and Nutrition Examination Survey. *Arthritis Care & Research*, 68(11), 1688–1694. <https://doi.org/10.1002/acr.22890>
- Straub, R. K., & Powers, C. M. (2024). *A Biomechanical Review of the Squat Exercise: Implications for Clinical Practice*. 19(4), 490–501. <https://doi.org/10.26603/001c.94600>
- Susanto, H., Dang, L. T., Winitchayothin, S., Hidayat, J., & Pradana, A. A. (2025). *Low Back Pain Prevalence in Indonesian Older Adults: Systematic Review and Meta-Analysis*. *Pain Management Nursing*. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2025.07.004>
- Urits, I., Burshtein, A., Sharma, M., Testa, L., Gold, P. A., Orhurhu, V., Viswanath, O., Jones, M. R., Sidransky, M. A., Spektor, B., & Kaye, A. D. (2019). Low Back Pain, a Comprehensive Review: Pathophysiology, Diagnosis, and

Treatment. *Current Pain and Headache Reports*, 23(3), 23. <https://doi.org/10.1007/s11916-019-0757-1>

Welsh, T. P., Yang, A. E., & Makris, U. E. (2021). Musculoskeletal Pain in Older Adults: A Clinical Review. *Handbook of the Psychology of Aging*, 104(5), 83–98. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816094-7.00012-X>