
Risk Evaluation of Musculoskeletal Disorders and Design of Lifting-carrying Facilities

Evaluasi Risiko Gangguan Otot Rangka dan Perancangan Fasilitas Angkat-Angkut

Nachnul Ansori¹, Fitri Agustina², Trisita Novianti³, Ernaning Widiaswanti⁴, Ravida Ayu Anggraeni⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura

Alamat Email: nachnul@trunojoyo.ac.id

ABSTRAK

Aktivitas utama pekerja UD Askan adalah membersihkan/pembelahan ikan, membawa, dan mengangkat bak (wadah) ikan hasil pembelahan. Kegiatan produksi belum menggunakan alat bantu dan proses produksinya berkelanjutan (secara terus menerus). Frekuensi aktivitas (15 siklus) dalam sehari menimbulkan risiko kelelahan, cedera serta gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Evaluasi postur kerja terhadap empat pekerja dengan metode *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS) dan *Job Strain Index* (JSI) menunjukkan risiko tinggi pada proses mengangkat dan membawa bak ikan. Pada postur tersebut sikap punggung pekerja membungkuk ke depan, kedua kaki berdiri atau jongkok dengan kedua lutut, serta berjalan membawa bak. Hasil evaluasi postur menunjukkan perlu tindakan sesegera mungkin. Usulan perbaikan berupa metode pengangkatan dan perancangan alat bantu angkat-angkut. Perbedaan skor OWAS proses membawa bak ikan sebelum perbaikan pada level 3 (perbaikan sesegera karena berbahaya pada *musculoskeletal*) setelah perbaikan pada level 1 (tidak berbahaya pada *musculoskeletal*). Demikian juga, evaluasi JSI menunjukkan adanya perubahan dari level 3 (menimbulkan bahaya) berubah menjadi level 1 (pekerjaan yang aman).

Kata kunci: Postur Kerja, OWAS, JSI, Antropometri, Fasilitas Angkat-Angkut.

ABSTRACT

There are main activities of the worker in UD Askan such as splitting the fish, carrying, and lifting the tubs. Work activities are done manually and the production process continually undergoes. The frequency of activity (15 cycles) in a day causes the risk of fatigue, injury, and Musculoskeletal Disorders (MSDs). Evaluation of the work posture of four workers by Ovako Working Posture Analysis System (OWAS) and Job Strain Index (JSI) methods showed high risk in the process of lifting and carrying a tank. The previous posture caused the worker to bend forward, both legs standing or squatting with both knees, and walk by carrying a tub. The results recommend solving soonest due to the danger to the musculoskeletal. The recommendation shows that lifting methods are required and the design of lifting and transporting equipment is needed. The evaluation posture by OWAS show that the process of carrying a tank is 3 level (immediate repair because it is harmful to the musculoskeletal), and after improvement, it is 1 level (not harmful to the musculoskeletal). Then, JSI indicates any improvement from the 3 levels (posing a hazard) to level 1 (safe work).

Keywords: *Work Posture, OWAS, JSI, Anthropometry, Lifting-carrying Facilities.*

PENDAHULUAN

Postur kerja menunjukkan sikap tubuh ketika melakukan aktivitas kerja. Postur kerja dirancang agar dapat mengurangi terjadinya risiko cedera *musculoskeletal* [1]. *Musculoskeletal disorders* (MSDs) atau gangguan otot merupakan salah satu risiko aspek ergonomi [2]. [3] menyebutkan bahwa MSDs adalah keadaan patologis yang mempengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem *musculoskeletal* pada sistem saraf, otot, dan tendon. MSDs dapat disebabkan oleh gerakan-gerakan yang dilakukan secara berulang-ulang, gerakan yang dilakukan dengan terlalu cepat, mengerahkan tenaga yang besar, dan postur kerja yang tidak tepat. Secara spesifik, [4] menyatakan bahwa MSDs menggambarkan kombinasi kondisi otot, tendon, membran sinovial (jaringan saraf sendi), fasia (ikat jaringan) dan ligamen, dengan atau tanpa degenerasi jaringan. MSDs mencakup tiga hal antara lain: faktor pekerjaan, faktor lingkungan, dan faktor individu.

Beberapa metode evaluasi gangguan MSDs, [5] menjelaskan bahwa metode *Job Strain Index* (JSI) dapat digunakan untuk mengevaluasi tingkat risiko dari pekerjaan yang dapat menyebabkan terjadinya cedera pada bagian *Distal Upper Extremity* (DUE) yang meliputi bagian tangan, pergelangan tangan, lengan atas, dan siku. Terdapat enam parameter yang digunakan pada metode ini diantaranya yaitu, intensitas usaha, durasi usaha, usaha per menit, postur pergelangan tangan, kecepatan kerja, serta durasi pekerjaan per hari. [6] melakukan evaluasi postur kerja pada pekerja perbaikan rel jalan kereta api dan diperoleh bahwa aktivitas pekerjaan yang beresiko terhadap keluhan MSDs terutama pada pergelangan tangan. Kajian yang sama relevan juga dilakukan oleh [7] pada studi kasus jasa elektronika.

Pada sisi yang lain, [8] menjelaskan *Ovako Working Posture Analysis* (OWAS) merupakan suatu metode praktis yang dapat digunakan untuk mengevaluasi dan menganalisa sikap kerja yang tidak nyaman dan berakibat pada risiko *musculoskeletal*. Metode OWAS terdiri dari dua bagian, pada bagian pertama tentang teknik observasional untuk mengevaluasi postur kerja, dan bagian kedua tentang kriteria untuk desain ulang metode dan tempat kerja. Kriteria evaluasi gangguan MSDs didasarkan pada pertimbangan beberapa faktor seperti kesehatan dan keselamatan, penekanan pada ketidaknyamanan pekerja yang disebabkan oleh postur kerja. Postur tubuh/parameter yang diukur dengan metode OWAS berupa sikap punggung, lengan, kaki, dan berat beban yang diangkat. Hasil investigasi [9] menunjukkan bahwa postur kerja pada bagian pengadukan adonan dan pengeringan kerupuk terdapat risiko pada cedera otot. Selain itu, [10] menyebutkan bahwa umumnya persoalan kesehatan yang berhubungan dengan aktivitas manual (*manual material handling*) adalah risiko MSDs.

UD Askan merupakan salah satu usaha dagang pengawetan ikan. Aktivitas pembelahan ikan terdiri beberapa proses, yaitu membelah ikan, membawa, dan mengangkat hasil pembelahan ikan dengan bak/wadah setelah dibelah. Aktivitas kerja yang dilakukan seluruhnya menggunakan tenaga manusia dan proses produksinya berlangsung secara terus menerus. Selama sehari, siklus pekerjaan dilakukan sebanyak 15 kali dan tidak ada hari libur. Proses produksi di atas dapat mengakibatkan terjadinya kelelahan pada pekerja. Kelelahan pekerja tersebut berakibat pada kualitas kerja, misalnya pada pembelahan ikan, hasil menjadi tidak sempurna atau *reject*. Proses membelah ikan dilakukan hingga berjam-jam dengan duduk diatas dudukan (kursi) dengan tinggi sekitar 15cm, menggunakan landasan kayu kecil didepannya dengan postur tubuh pekerja membungkuk ke depan dan lutut terlipat. Terkait kondisi tenaga kerja, pekerja pada aktivitas pembelahan ikan rata-rata berusia 40 tahun keatas, dan bekerja mulai jam 08.00-17.00 WIB. Beberapa sikap kerja yang tidak alamiah menimbulkan beberapa keluhan, salah satunya yaitu keluhan sakit punggung, nyeri, dan pegal-pegal yang dirasakan oleh pekerja.

Permasalahan yang dapat diinventarisir pada UD Askan, bagaimana evaluasi risiko kelelahan kerja, cedera serta gangguan *musculoskeletal disorders*. Rancangan fasilitas kerja untuk memperbaiki postur kerja untuk mengurangi terjadinya risiko kelelahan dan MSDs. Olehkarena itu, tujuan penelitian mengukur tingkat risiko pada tiap-tiap postur kerja, merancang fasilitas kerja untuk memperbaiki postur kerja serta mengevaluasi postur dan risiko

Evaluasi Risiko Gangguan Otot Rangka dan Perancangan Fasilitas Angkat-Angkut / Nachnul Ansori, Fitri Agustina, Trisita Novianti, Ernaning Widiaswanti, Ravida Ayu Anggraeni

kerja sebelum dan setelah implementasi fasilitas kerja yang didesain. Evaluasi ini diperlukan utamanya ketika interaksi operator dengan peralatan terjadi sehingga peralatan kerja yang digunakan nyaman dioperasikan [11].

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini berupa perbaikan/usulan postur kerja yang ergonomis, sehingga aktivitas kerja menjadi efektif dan efisien sehingga dapat mengurangi terjadinya risiko kelelahan, cidera serta gangguan *musculoskeletal disorders* pekerja. Rekomendasi hasil penelitian selain fasilitas angkat-angkut juga edukasi cara mengangkat yang ergonomis.

METODE

Kategori penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dan kualitatif. Penelitian kuantitatif dilakukan berdasarkan dengan analisis data berdasarkan hasil pengkategorian dengan memperhatikan postur kerja, pengolahan data menggunakan metode OWAS, metode JSI dan data antropometri pekerja. Sedangkan penelitian kualitatif dilakukan berdasarkan wawancara dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu data primer. Data primer didapatkan dari hasil pengamatan secara langsung di tempat penelitian di UD Askan melalui observasi, wawancara dengan pemilik usaha dan pekerja, penyebaran *kuesioner Nordic Body Map* (NBM), postur kerja, dan pengukuran antropometri.

Unit analisis pada penelitian adalah pekerja di industri pengolahan ikan di UD Askan Desa Lumpur, Gresik pada aktivitas pembelahan ikan. Pekerja pada aktivitas pembelahan ikan terdiri dari 4 pekerja tetap, dan 7 pekerja panggilan. Pekerja tetap semuanya berjenis kelamin perempuan dengan usia pekerja diatas 40 tahun. Pekerja yang dijadikan sampel penelitian hanya pekerja tetap saja. Pertimbangan ini dilakukan oleh karena mayoritas pekerjaan pembelahan dilakukan oleh pekerja tetap saja pada keseluruhan proses pembelahan. Instrumen dan perlengkapan penelitian antara lain: kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), kamera *handphone*, *stopwatch*, dan tasbih digital untuk menghitung gerakan tangan pekerja. Pengkategorian level risiko pada OWAS berdasarkan evaluasi postur sikap punggung, sikap lengan, sikap kaki, dan berat beban [12]. Pengukuran dilakukan hanya sekali saat pekerja melakukan aktivitas kerjanya. Hal ini dilakukan dikarenakan pekerja lebih merasa yakin dengan yang dialami/dirasakan dengan menginformasikan/menunjukkan keluhan fisik tersebut saat bekerja dari pada menjelaskan secara tertulis, dan pengamat/peneliti membantu mengkonfirmasi berdasarkan kriteria penilaian yang digunakan. Kategori level penilaian OWAS sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Kategori penilaian metode OWAS

| Nilai Kategori | Tindakan |
|----------------|--|
| 1 | Tidak perlu dilakukan perbaikan karena tidak berpengaruh dengan <i>musculoskeletal</i> |
| 2 | Perlu dilakukan perbaikan karena berbahaya pada <i>musculoskeletal</i> |
| 3 | Perbaikan perlu dilakukan dengan sesegera mungkin karena berbahaya pada <i>musculoskeletal</i> |
| 4 | Perbaikan perlu dilakukan sekarang juga karena berbahaya pada <i>musculoskeletal</i> |

Sementara, metode *Job Strain Index* (JSI) melakukan evaluasi terhadap enam parameter yaitu, intensitas usaha, durasi usaha, usaha per menit, postur pergelangan tangan, kecepatan kerja, serta durasi pekerjaan per hari [13]. Evaluasi skor dari penilaian *Job Strain Index* (JSI) sebagaimana Tabel 2.

Tabel 2. skor Job Strain Index (JSI)

| Score Job Strain Index (JSI) | |
|------------------------------|---|
| Skala | Keterangan |
| Skor ≤ 3 | Pekerjaan yang diamati cukup aman |
| $3 < \text{Skor} < 7$ | Pekerjaan yang diamati menimbulkan risiko |
| Skor ≥ 7 | Pekerjaan yang diamati menimbulkan bahaya |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas kerja pada UD Askan terdiri dari beberapa proses yaitu: membelah ikan, mengangkat bak berisi ikan, dan membawa bak berisi ikan yang telah dibelah menuju ke tempat penggaraman. Fasilitas kerja yang digunakan berupa telenan kayu sebagai landasan pembelahan atau pengupasan sisik ikan, dudukan kayu setinggi 10 cm dengan dimensi panjang dan lebar 20 x 12 cm. Keranjang sebagai tempat (wadah) yang digunakan berupa keranjang plastik dengan dimensi lingkaran ukuran diameter 45 cm dan tingginya 18 cm. Keranjang yang digunakan masih belum memiliki fasilitas rongga pegangan (*handling*) yang umumnya dipakai untuk genggam saat mengangkat. Sementara itu, saat ini masih belum menggunakan alat bantu untuk mengangkat maupun memindahkan hasil proses pembelahan ke tempat penggaraman.

Satu keranjang hasil pembelahan ikan sekitar 17 kg. Jarak pemindahan sekitar 2 meter lebih dengan frekuensi pengangkatan 2-3 kali per hari (jumlah produksi ini bisa lebih ketika saat musim panen ikan). Secara rinci, postur kerja yang dilakukan pekerja pada aktivitas pembelahan ikan sebagaimana pada Tabel 3.

Pada evaluasi tahap awal, dilakukan identifikasi kelelahan pekerja sebelum bekerja dan setelah bekerja menggunakan kuesioer *Nordic Body Map* (NBM). Hasil diperoleh bahwa pekerja mengalami rasa sakit pada bagian pinggang, sedangkan setelah bekerja mengalami sakit pada anggota tubuh bagian bahu kanan, lengan atas kanan, pinggang, bokong, pantat, lengan bawah kanan, tangan kanan, tangan kiri, paha kanan, paha kiri, lutut kanan, lutut kiri, betis kanan, dan betis kiri. Kondisi aktivitas manual ini umumnya dijumpai pada berbagai kegiatan usaha berskala IKM yang mayoritas aktivitas kerjanya masih dominan dilakukan secara manual [14].

Tabel 3. Postur kerja aktivitas membelah ikan

| No. | Proses Kerja | Dokumentasi | Keterangan |
|-----|---|--|--|
| 1 | Membelah ikan |  | Pekerja pada proses membelah ikan dilakukan dengan postur tubuh membungkuk ke depan dan lutut terlipat. Pekerja tersebut melakukan proses membelah ikan hingga berjam-jam dengan duduk diatas dudukan 15cm dan terdapat telenan kayu didepannya. Rata-rata melakukan proses tersebut sebanyak 2-3 keranjang perhari. |
| 2 | Membawa bak berisi ikan yang telah dibelah menuju ke tempat penggaraman |  | Proses membawa bak berisi ikan yang telah dibelah menuju ke tempat penggaraman dengan jarak tempuh 2 meter. Lingkungan kerja yang licin, kebanyakan pekerja melakukannya dengan cara mendorong bak. |
| 3 | Mengangkat bak berisi ikan yang telah dibelah |  | Proses mengangkat bak dengan berat per bak sebesar 17kg. Pekerja melakukan proses tersebut dengan cara langsung berdiri dan mengangkat bak. Hal tersebut tidak sesuai dengan kaidah ergonomi, sehingga banyak pekerja yang mengalami <i>injury</i> di bagian tulang belakang. |

Selanjutnya, kategori level risiko ketiga postur kerja pada empat pekerja aktivitas pembelahan ikan dievaluasi menggunakan metode *Ovako Working Posture Analysis* (OWAS). Tahapan proses kerja antara lain, membelah ikan, membawa bak berisi ikan yang telah dibelah menuju ke tempat penggaraman, dan mengangkat bak berisi ikan yang telah dibelah. Hasil diperoleh bahwa proses mengangkat bak berisi ikan yang telah dibelah pada keempat pekerja skor OWAS sebesar 3. Skor 3 menunjukkan bahwa perbaikan perlu dilakukan dengan sesegera, hal ini dikarenakan tingginya potensi bahaya pada *musculoskeletal*. Selain itu, postur kerja saat mengangkat bak berisi ikan pada posisi pekerja berdiri dengan berat beban sebesar 17 kg menyebabkan terjadinya risiko *musculoskeletal*. [15] menyatakan bahwa risiko beban kerja fisik secara berulang-ulang dapat menyebabkan otot-otot cepat melakukan kontraksi, sehingga otot cepat mengalami kelelahan dan dapat menimbulkan rasa sakit. Hasil evaluasi OWAS pada seluruh pekerja seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategorisasi Metode OWAS

| Kategorisasi Metode OWAS | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Proses Kerja | Pekerja 1 | Pekerja 2 | Pekerja 3 | Pekerja 4 |
| Membelah ikan | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Membawa bak berisi ikan yang telah dibelah menuju ke tempat penggaraman | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Mengangkat bak berisi ikan yang telah dibelah | 3 | 3 | 3 | 3 |

Selain itu, kategori level risiko ketiga postur kerja pada empat pekerja aktivitas pembelahan ikan menggunakan metode *Job Strain Index* (JSI). Diperoleh hasil, aktivitas membawa bak berisi ikan menuju ke tempat penggaraman pada pekerja satu dan pekerja dua skor SI sebesar 10,125 dimana skor tersebut ≥ 7 sehingga terkategori skala 3, yang berarti pekerjaan pada proses membawa bak berisi ikan menuju ke tempat penggaraman menimbulkan bahaya. Kondisi ini menggambarkan bahwa aktivitas yang dilakukan dengan postur tubuh janggal dalam jangka waktu yang lama dan secara berulang-ulang mengakibatkan ketidakefektifan pada pekerjaan, timbul rasa sakit atau nyeri [11]. Hasil evaluasi berdasarkan metode *Job Strain Index* (JSI) sebagaimana Tabel 5.

Tabel 5. Kategorisasi Metode JSI

| Kategorisasi Metode JSI | | | | | | | | |
|---|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| Proses Kerja | Pekerja 1 | | Pekerja 2 | | Pekerja 3 | | Pekerja 4 | |
| | Skor SI | Skala |
| Membelah ikan | 30 | 3 | 30 | 3 | 30 | 3 | 30 | 3 |
| Membawa bak berisi ikan yang telah dibelah menuju ke tempat penggaraman | 10.125 | 3 | 10.125 | 3 | 6.75 | 2 | 5.06 | 2 |
| Mengangkat bak berisi ikan yang telah | 6.75 | 2 | 10.125 | 3 | 13.5 | 3 | 6.75 | 2 |

Berdasarkan penilaian OWAS dan JSI bahwa postur kerja membawa dan mengangkat bak berisi ikan merupakan postur kerja yang tidak ergonomis, apabila postur kerja tersebut terus-menerus dilakukan maka akan membahayakan pada sistem *musculoskeletal*. Oleh karena itu, upaya meminimasi terjadinya risiko *musculoskeletal* pada proses membawa bak berisi ikan menuju ke tempat penggaraman dibutuhkan fasilitas kerja berupa alat bantu untuk membawa bak berisi ikan dengan berat beban sebesar 17kg. [16] menyatakan bahwa penggunaan alat bantu pada penempatan beban yang lebih tinggi dapat mengurangi adanya resiko terhadap cedera tulang belakang (*low back pain*). Demikian juga, idealnya usulan perbaikan berupa *manual material handling* tidak hanya membantu mengurangi resiko MSDs tetapi dapat mengurangi jeda waktu istirahat pekerja [17]. Selanjutnya, pemberian informasi mengenai tata cara mengangkat barang sesuai dengan kaidah ergonomis yang tidak membahayakan pada sistem *musculoskeletal* diberikan sebagai metode/prosedur efektif untuk mengangkat bak berisi ikan.

Perancangan fasilitas angkat-angkut

Data antropometri yang digunakan pada penelitian ini yaitu data antropometri orang Indonesia dewasa usia 20-60 tahun, berjenis kelamin wanita, suku Jawa. Informasi detail sebagaimana pada laman https://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10/data_antropometri sebagaimana Tabel 6.

Tabel 6. Data Antropometri Orang Indonesia

| No. | Dimensi Tubuh | Antropometri (cm) | | |
|-----|-----------------------------|-------------------|--------|--------|
| | | 5th | 50th | 95th |
| 1 | Tinggi Tubuh | 129,51 | 153,85 | 178,19 |
| 2 | Tinggi Siku | 88,45 | 98,58 | 108,71 |
| 3 | Diameter Genggam (Maksimum) | 4,3 | 4,6 | 4,9 |

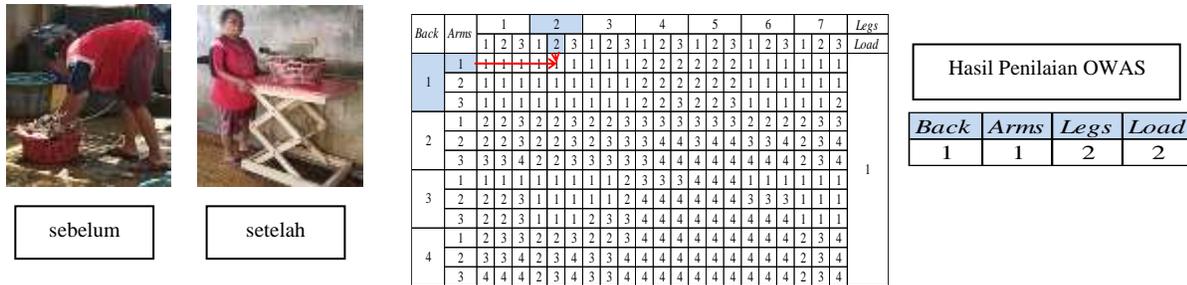
Tabel 6 merupakan data antropometri pekerja yang digunakan sebagai acuan untuk merancang fasilitas angkat-angkut. Dimensi tubuh yang digunakan yaitu tinggi tubuh, tinggi siku, dan diameter genggam (maksimum). Pada dimensi tinggi tubuh menggunakan persentil 95th yaitu sebesar 178,19 cm, tinggi siku menggunakan persentil 95th yaitu sebesar 108,71 cm, dan diameter genggam maksimum menggunakan persentil 50th yaitu sebesar 4,6 cm. Penentuan dimensi ini diperlukan pada saat perancangan dikarenakan faktor yang perlu diperhatikan pada alat bantu kerja utamanya adalah ukuran/dimensi alat untuk mendukung cara kerja dan sikap kerja agar sesuai dengan kemampuan dan batasan pekerja [18]. Pertimbangan terkait kapasitas berat beban yang diangkat oleh pekerja menjadi faktor kritis dalam upaya perancangan fasilitas kerja [16].

Pertimbangan ukuran dari perancangan fasilitas meja angkat-angkut diambil berdasarkan data antropometri 3 dimensi tubuh dari keempat pekerja dan disesuaikan dimensi barang yang akan dipindahkan yaitu dengan panjang (P) x lebar (L) x tinggi (T) sebesar (66 x 44 x 82) cm seperti pada Gambar 1.



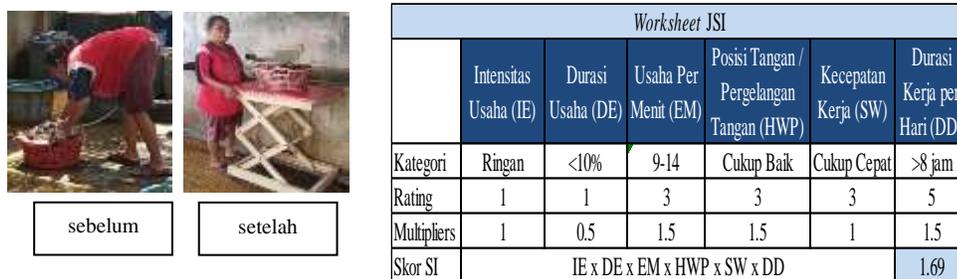
Gambar 1. Desain Fasilitas Angkat-angkut

Gambar 2 menunjukkan penilaian postur kerja pada salah satu pekerja pada proses membawa bak berisi ikan menuju ke tempat penggaraman dengan menggunakan fasilitas kerja bantu berupa meja angkat-angkut. Penilaian dengan menggunakan tabel OWAS diperoleh evaluasi pada matrik OWAS yaitu 1-1-2-2 dengan skor 1 yang berarti bahwa tidak perlu dilakukan perbaikan karena tidak berpengaruh dengan *musculoskeletal*. Penggunaan fasilitas kerja untuk membawa bak berisi ikan yang telah dibelah menuju ke tempat penggaraman digunakan untuk mengurangi rasa sakit bagian punggung dan tulang belakang pekerja, dimana sebelumnya proses tersebut dilakukan dengan postur tubuh pekerja membungkuk.



Gambar 2. Postur Kerja dan Penilaian OWAS Pada Aktivitas Membawa Bak

Selanjutnya, gambar 3 menunjukkan postur kerja dan penilaian JSI aktivitas membawa bak. Skor strain index proses membawa bak berisi ikan menuju ke tempat penggaraman menggunakan fasilitas kerja sebesar 1,69. Nilai ini termasuk ke dalam kategori skor ≤ 3 , sehingga pada proses membawa bak ini dinilai cukup aman.



Gambar 1. Postur Kerja dan Penilaian JSI Pada Aktivitas Membawa Bak

Hasil penelitian, terdapat perubahan sebelum dan setelah pemakaian alat bantu membawa bak menuju ke tempat penggaraman berdasarkan metode OWAS. Artinya pada proses membawa bak berisi ikan yang telah dibelah menuju ke tempat penggaraman metode OWAS terjadi penurunan skor dari skor 3 menjadi skor 1. Sementara, proses membawa bak berisi ikan menuju ke tempat penggaraman berdasarkan metode JSI terjadi penurunan skor dari skor 3 menjadi skor 1. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian [19], [20], [10], [9], dan [14] bahwa upaya meminimalkan keluhan otot rangka dapat dilakukan dengan perbaikan postur kerja. Postur kerja dibentuk/dipengaruhi oleh fasilitas kerja yang digunakan pekerja, hal ini dikarenakan secara umum postur pekerja akan mengikuti dari profil/dimensi fasilitas kerja yang digunakan.

SIMPULAN

Bahaya *musculoskeletal* pada aktivitas membawa bak perlu dilakukan perbaikan segera. Evaluasi postur berdasarkan OWAS dan JSI fasilitas kerja baru sebelum dan setelah perbaikan pada proses mengangkat dan membawa bak berisi ikan mengalami penurunan. Postur tubuh pekerja berdasarkan aktivitas kerja sebelum perbaikan yaitu dengan cara mendorong bak berisi ikan dengan posisi berdiri, dan punggung membungkuk. Fasilitas angkut-angkut yang dilengkapi roda efektif mengurangi keluhan MSDs oleh karena postur tubuh pekerja saat bekerja berdiri dengan punggung lurus.

Evaluasi Risiko Gangguan Otot Rangka dan Perancangan Fasilitas Angkat-Angkut / Nachnul Ansori, Fitri Agustina, Trisita Novianti, Ernaning Widiaswanti, Ravida Ayu Anggraeni

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Syah, A. Wijaya, and A. Muhsin, “ANALISA POSTUR KERJA DENGAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA) PADA OPARATOR MESIN EXTRUDER DI STASIUN KERJA EXTRUDING PADA PT XYZ,” vol. 11, no. 1, pp. 49–57, 2018.
- [2] B. D. Lowe, P. G. Dempsey, and E. M. Jones, “Ergonomics assessment methods used by ergonomics professionals,” *Appl. Ergon.*, vol. 81, Nov. 2019, doi: 10.1016/j.apergo.2019.102882.
- [3] U. T. Jaya, R. Skripsi, U. Memenuhi, S. Satu, and P. Akademik, “USULAN PERBAIKAN POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT (REBA) UNTUK MENGURANGI MUSCULOSKELETAL DISORDER (MsDs).”
- [4] “().” [Online]. Available: www.wjrr.org
- [5] S. Diajukan *et al.*, “PENILAIAN RISIKO DISTAL UPPER EXTREMITY PADA PEKERJAAN PEMBUATAN KAIN TENUN DENGAN METODE JOB STRAIN INDEX (JSI) DAN LOADING ON THE UPPER BODY ASSESSMENT (LUBA) (CV. MEDALI MAS).”
- [6] A. D. Eka, N. A. Mahbubah, and D. Andesta, “Analisis Postur Kerja Pada Pekerja Di Jalan Rel Dengan Pendekatan Metode Wera Dan Jsi,” *JUSTI (Jurnal Sist. dan Tek. Ind.)*, vol. 1, no. 3, p. 434, 2021, doi: 10.30587/justich.v1i3.2623.
- [7] Arminas, “Perancangan Fasilitas Kerja dan Perbaikan Postur Kerja pada Aktivitas Manual Material Handling Karyawan Toko Mega Mas Elektronik Makassar,” *J. Ergon. dan K3*, vol. 1, no. 1, pp. 34–42, 2016, doi: 10.5614/j.ergo.2016.1.1.5.
- [8] O. Karhu, P. Kansi, and I. Kuorinka, “Correcting working postures in industry: A practical method for analysis,” 1977.
- [9] M. Rifqi, R. A. Simanjuntak, and R. Khasanah, “Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA), Ovako Working Analysis System (OWAS), dan Job Strain Index (JSI) pada Pekerja Pabrik Kerupuk Restu di Purworejo,” *J. Rekavasi*, vol. 7, no. 1, pp. 43–50, 2019.
- [10] K. Enez and S. S. Nalbantoğlu, “Comparison of ergonomic risk assessment outputs from OWAS and REBA in forestry timber harvesting,” *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 70, pp. 51–57, 2019, doi: 10.1016/j.ergon.2019.01.009.
- [11] N. Riska Amalia, I. Wahyuni, E. Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja, and F. Kesehatan Masyarakat, “HUBUNGAN POSTUR KERJA DENGAN KELUHAN KELELAHAN KERJA PADA OPERATOR CONTAINER CRANE PT. TERMINAL PETI KEMAS SEMARANG,” 2017. [Online]. Available: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
- [12] T. H. Lee and C. S. Han, “Analysis of working postures at a construction site using the OWAS method,” *Int. J. Occup. Saf. Ergon.*, vol. 19, no. 2, pp. 245–250, 2013, doi: 10.1080/10803548.2013.11076983.
- [13] J. S. Moore and A. Garg, “The strain index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders,” *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, vol. 56, no. 5, pp. 443–458, May 1995, doi: 10.1080/15428119591016863.
- [14] I. Pratiwi and T. Adhitama, “Ergonomic Risk Evaluation to Minimize Musculoskeletal Disorders in SMEs Leather Shoes at Indonesia,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 21, no. 2, pp. 205–214, 2022, doi: 10.23917/jiti.v21i2.19502.
- [15] “Bukhori 2010”.
- [16] K. Muslim and M. A. Nussbaum, “The effects of a simple intervention on exposures to low back pain risk factors during traditional posterior load carriage,” *Appl. Ergon.*, vol. 59, pp. 313–319, 2017, doi: 10.1016/j.apergo.2016.09.003.
- [17] E. Sarvia and Willy, “Usulan Perancangan Alternatif Material Handling untuk Mengurangi Risiko Keluhan Sakit dan Penentuan Waktu Istirahat Operator Pengangkat Galon (Studi Kasus Distribusi Galon Air Ke Toko Distributor ‘X’),” *J. Ergon. dan K3*, vol. 4, no. 1, pp. 7–15, 2019, doi: 10.5614/j.ergo.2019.4.1.2.
- [18] “THE ADDITION OF BASE SUPPORT AND THE PROVISION OF DYNAMIC STRETCHING IN THE PROCESS OF CUTTING CASSAVA REDUCE WORKLOAD, MUSCULOSKELETAL DISORDERS, AND INCREASING WORK PRODUCTIVITY AT CASSAVA CHIPS INDUSTRY.”

Evaluasi Risiko Gangguan Otot Rangka dan Perancangan Fasilitas Angkat-Angkut / Nachnul Ansori, Fitri Agustina, Trisita Novianti, Ernaning Widiaswanti, Ravida Ayu Anggraeni

-
- [19] M. ève Chiasson, D. Imbeau, K. Aubry, and A. Delisle, “Comparing the results of eight methods used to evaluate risk factors associated with musculoskeletal disorders,” *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 42, no. 5, pp. 478–488, 2012, doi: 10.1016/j.ergon.2012.07.003.
- [20] E. Ariyani, “Hubungan Penanganan Beban Manual dengan Nyeri Punggung Bawah Pada Karyawan PT. Perdagangan dan Perindustrian Bangkinang,” *J. Ergon. dan K3*, vol. 2, no. 2, pp. 12–19, 2017, doi: 10.5614/j.ergo.2017.2.2.3.