



Perancangan Alat Bantu Pengangkut Barrel Drum Ergonomis Untuk Mengurangi Cidera dan Kelelahan Otot (Studi Kasus: PT X-Sidoarjo)

Muhammad Burhanuddin Daud Rosadi¹, Suparto²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Jl. Arif Rahman Hakim No. 100 Surabaya, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:

56 - 62

Tanggal penyerahan:

13 Agustus 2021

Tanggal diterima:

19 April 2022

Tanggal terbit:

30 April 2022

ABSTRACT

X ltd. is a manufacturing company engaged in the manufacture of snacks, which has various product variants such as biscuits, wafers, crackers and others. The problem that occurs at X ltd. is the problem in the activity of moving goods in the drying process to the packaging process which is considered less ergonomic and has a high level of risk of injury. The purpose of this study is to identify the injuries experienced by the workers using the NBM questionnaire, determine the results of the work posture analysis using the REBA method and determine recommendations for improvement to reduce the risk of injury to the work posture of the workers. By conducting this study, it was found that the most common musculoskeletal injuries experienced by workers were the shoulders, arms, wrists, knees and footwear. For the results of the REBA assessment, you get a score of 10 levels of high risk to level 11 of very high risk. The corrective steps taken are to design and manufacture tools and provide recommendations on how these tools work.

Keywords: Six sigma, DMAIC, Kaizen, quality control

EMAIL

¹daudrosadi3@gmail.com

²suparto@itats.ac.id

ABSTRAK

PT. X merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang pembuatan makanan ringan, yang memiliki berbagai macam varian produk seperti biskuit, wafer, kerupuk dan lain-lain. Permasalahan yang terjadi pada PT X adalah permasalahan dalam aktivitas pemindahan barang pada proses pengeringan menuju proses pengemasan yang dirasa kurang ergonomis dan memiliki tingkat resiko cidera yang tinggi. Tujuan dalam penelitian ini adalah melakukan pengidentifikasian cidera yang dialami para pekerja menggunakan kuisioner NBM, menentukan hasil dari analisi postur kerja menggunakan metode REBA dan menentukan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi resiko cidera pada postur kerja para pekerja. Dengan melakukan penelitian ini didapatkan hasil bahwa cidera muskuloskeletal yang paling sering dialami oleh para pekerja adalah bagian bahu, lengan pergelangan tangan, lutut dan alas kaki. Untuk hasil dari penilaian REBA mendapatkan skor 10 level resiko tinggi hingga level 11 resiko sangat tinggi. Langkah perbaikan yang dilakukan adalah dengan merancang dan membuat alat bantu dan memberikan rekomendasi cara kerja alat tersebut.

Kata kunci: NBM, REBA, RWL, Alat bantu

PENDAHULUAN

Ergonomi merupakan disiplin ilmu, penerapan teknologi, dan seni untuk menghubungkan dan menyeimbangkan berbagai fasilitas yang di gunakan manusia dalam melakukan aktivitas maupun pada saat beristirahat dengan batasan kemampuan yang di miliki manusia dari segi fisik maupun mental yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup menjadi lebih baik dengan memanfaatkan informasi yang di peroleh mengenai kemampuan, sifat maupun batasan manusia

dalam merancang sistem kerja sehingga dapat berkerja dengan baik agar tercapai tujuan dalam pekerjaan dengan aman, nyaman, dan efektif [1].

. Karena kurangnya alat bantu, khususnya untuk yang memudahkan dalam melakukan pemindahan benda kerja dengan beban yang terbilang cukup berat dapat menimbulkan resiko-resiko cidera maupun kecelakaan kerja yang dapat membuat kualitas maupun produktivitas kerja menurun, keluhan *muskuloskeletal* merupakan keluhan yang terjadi pada bagian otot tulang yang dialami oleh seseorang yang di mulai dari keluhan sangat ringan hingga keluhan yang terasa sangat sakit, yang apabila otot-otot pada tubuh menerima beban berat secara terus menerus atau statis dalam jangka waktu yang lama, akan menyebabkan timbulnya cidera pada ligamen, tendon dan sendi [2].

Memindahkan benda kerja yang dilakukan masih dengan cara manual, dengan jarak kurang lebih 8 meter yang memiliki beban yang cukup berat sekitar 35 kg dari proses pengeringan kerupuk ke proses pengemasan yang dapat memungkinkan timbulnya resiko cidera pada karyawan, pemindahan bahan secara manual merupakan ilmu dan seni yang meliputi pemindahan (*moving*), penanganan (*handling*), pengepakan (*packaging*), pengawasan (*controlling*), dan penyimpanan (*storing*) dari bahan baku atau benda kerja dengan segala bentuk. Kenyamanan dalam berkerja sangat menunjang tingkat dari produktivitas para pekerja untuk itu para penanggung jawab atas keselamatan dan kenyamanan kerja harus lebih mementingkan faktor-faktor bahaya dalam penanganan material secara manual agar tidak membahayakan atau menimbulkan rasa sakit kepada para pekerja [3]. Faktor-faktor resiko di kelompokkan dalam banyaknya tugas yang dapat menyebabkan timbulnya cidera otot tulang. Faktor pada resiko dapat di gunakan sebagai bahan untuk menganalisis tugas yang dilakukan secara manual (*manual task*), yang setelahnya faktor resiko dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu tekanan beban fisik secara langsung, faktor resiko yang berpengaruh pada tuntutan pekerjaan dan melakukan modifikasi pada faktor yang dapat memberikan perubahan cara kerja [4]. Melakukan penilaian *Recommended Weight Limit* (RWL) yang merupakan rekomendasi untuk memberikan batasan terhadap beban angkat yang dapat diangkat oleh manusia tanpa menimbulkan cidera walaupun pekerjaan tersebut dilakukan secara *repetitive* dalam jangka waktu yang cukup lama [5].

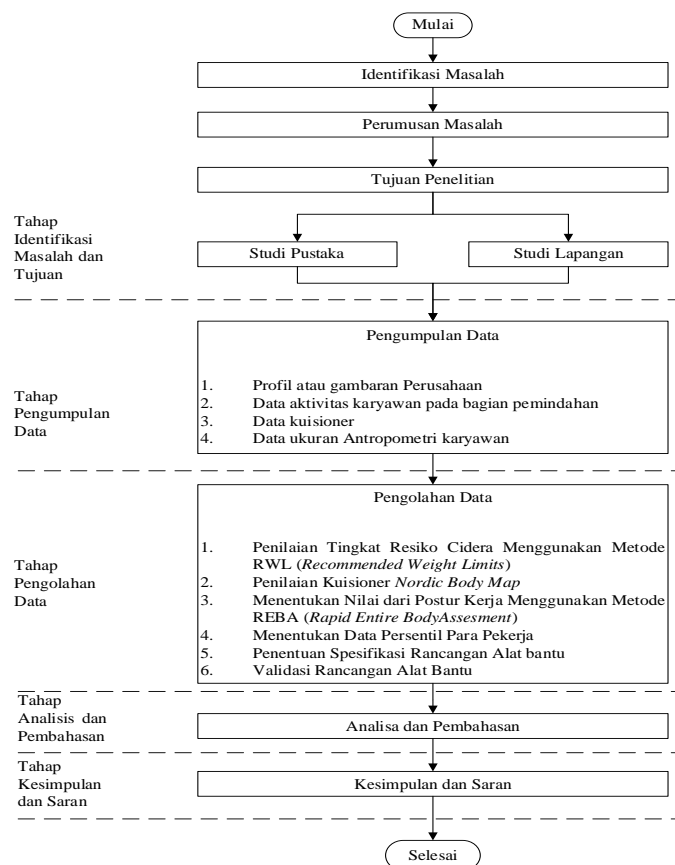
Dengan menggunakan metode diatas didapatkan kesimpulan bahwa metode pemindahan pada proses pengeringan menuju proses pengemasan memiliki tingkat resiko cidera yang tinggi karena dilakukan pekerjaan dilakukan dengan cara yang manual oleh sebab itu penelitian ini menggunakan metode REBA untuk melakukan analisa postur kerja karyawan dan menggunakan kuisioner NBM untuk mengetahui apa saja cidera yang dialami oleh para pekerja sehingga diketahui apa saja kegiatan-kegiatan yang memiliki resiko cidera tinggi dan dilakukan perbaikan pada postur kerja para karyawan dengan menggunakan perancangan serta pembuatan alat bantu untuk mengurangi tingkat resiko cidera maupun kelelahan otot pada saat melakukan pemindahan *barrel drum*.

METODE

NBM (*Nordic Body Map*) merupakan salah satu metode pengukuran untuk mengukur rasa sakit pada otot bagian tubuh para pekerja, kuisioner *nordic body map* merupakan bentuk dari pengukuran ceklis ergonomis. Dengan dilakukannya pengukuran dan penilaian rasa sakit yang di keluhkan dari serangkaian identifikasi yang di lakukan [6]. Penggunaan *nordic body map* merupakan suatu metode yang umum digunakan dalam penelitian yang memiliki masalah mengenai ketidaknyamanan dalam bekerja. dalam menggunakan kuisioner *Nordic Body map* menggunakan 4 skala likert pada kuisioner mewakili indikator tidak sakit, agak sakit, sakit, sangat sakit [7].

Setelah menentukan penilaian cidera apa saja yang dialami para pekerja selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) untuk melakukan penilaian terhadap postur kerja karyawan saat melakukan proses pemindahan benda kerja, metode *rapid entire body assesment* ini digunakan untuk pengukuran terhadap pekerjaan dengan melakukan penilaian pada lima aktivitas level yang berbeda. Hasil nilai akan menunjukkan tingkat resiko yang dihadapi oleh pekerja dalam melakukan pekerjaannya terkait dengan penyakit otot dan postur tubuh [8].

Setelah didapatkan hasil dari metode REBA, selanjutnya dilakukan pengukuran terhadap dimensi tubuh para pekerja menggunakan Antropometri yang bertujuan untuk menentukan rancangan alat bantu yang dibuat, anthropometri dapat dikatakan sebagai studi yang memiliki kaitan dengan pengukuran dimensi pada tubuh manusia, yang pada dasarnya manusia memiliki perbedaan dari segi fisik dari perbedaan ukuran, tinggi, bentuk dan berat [9]. Dalam penggunaan data dari antropometri perlu digunakanya ukuran persentil, yang bertujuan untuk data yang digunakan untuk melakukan perancangan, hasil rancangan memiliki kesesuaian dengan penggunanya, adapun persentil yang umum digunakan adalah persentil ke 5, 10, 50, 90, dan 95 [10]. Data pengukuran antropometri sangat diperlukan dalam melakukan perancangan produk agar memiliki kesesuaian dengan operator yang menggunakannya. Kesulitan dalam melakukan penetapan data anthropometri pada umumnya disebabkan pada perbedaan dari hasil pengukuran data antara individu-individu yang menjadi objek pengukuran. Permasalahan adanya perbedaan pada tiap ukuran akan lebih mudah diselesaikan bila peneliti dapat melakukan perancangan produk yang memiliki sifat, mampu menyesuaikan dengan ukuran tertentu [11].



Gambar 1. Flowchart penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Data I

Metode RWL (*Recommended Weight Limits*) ini bertujuan untuk mengetahui seberapa tinggi tingkat resiko cidera pada saat melakukan penanganan benda kerja (*barrel drum*) yang dilakukan secara manual. Berikut merupakan rekapitulasi dari penilaian dengan menggunakan metode RWL pada tabel 1. yaitu:

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Penilaian Aktivitas Kerja Menggunakan RWL

Aktivitas Kerja	Skor <i>Lifting Index</i> Awal	Skor <i>Lifting Index</i> Akhir	Tingkat resiko
Proses Penataan	4.04	3.15	Tinggi
Pengangkutan menuju troli	4.05	5.25	Tinggi

Pembahasan Data II

NBM Nordic Body Mapping

Metode NBM (*Nordic Body Mapping*) diimplementasikan dengan cara melakukan penyebaran kuisioner dengan responden yang diambil adalah para karyawan pada proses pemindahan produk sebanyak 4 responden yang melakukan proses pemindahan, untuk mengidentifikasi masalah atau keluhan cedera yang dialami oleh para karyawan yang selanjutnya dikelompokkan keluhan-keluhan yang sering terjadi untuk memudahkan dalam mengidentifikasi penyebab pada tabel 2. sebagai berikut:

Tabel 2. Data Kuisioner dengan Keluhan Terbanyak

No	Jenis Keluhan	Penyebab	Asumsi kegiatan Sebagai Acuan Konsep Kegunaan Alat
1	Posisi badan bagian atas		
	Leher bawah Punggung Pinggang	Posisi badan membungkuk atau miring saat mengambil dan menaruh benda kerja	Merubah kegiatan mengambil dan menaruh dengan mendorong
2	Bagian tangan		
	Bahu kiri dan kanan Lengan atas kiri dan kanan Siku kiri dan kanan Lengan bawah kiri dan kanan Pergelangan tangan kiri dan kanan	Mengangkat benda kerja dengan beban yang berat secara berulang-ulang dengan pegangan yang buruk	Merubah kegiatan menopang dengan tangan menjadi mendorong
3	Posisi badan bagian bawah dan kaki		
	Bokong Paha kiri dan kanan Lutut kiri dan kanan Betis kanan Pergelangan kaki kiri dan kanan Alas kaki kanan	Menyangga beban berat, dengan berjalan secara berulang-ulang beban tidak tersangga dengan baik (bertumpu pada 1 kaki)	Menghilangkan aktifitas berjalan dengan menyangga beban

REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) Kondisi Awal dan Setelah Perbaikan

Perhitungan dan penilaian menggunakan metode REBA sebelum perbaikan didapatkan hasil empat aktivitas kerja yang akan dilakukan perbaikan, dimana aktivitas tersebut memiliki level resiko tinggi sampai sangat tinggi, dimana diperlukan tindakan perbaikan cara kerja saat proses pengangkutan benda kerja *barrel drum* dapat dilihat pada tabel 3. Sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Rekapitulasi Penilaian Aktivitas Kerja Menggunakan REBA Kondisi Awal

Aktivitas Pekerjaan	Skor REBA	Level Resiko	Tindakan
Proses Penataan Fase Gerakan 1	10	Tinggi	Perlu Perbaikan Secepatnya
Proses Penataan Fase Gerakan 2	10	Tinggi	Perlu Perbaikan Secepatnya
Proses Pemindahan Keatas Troli Fase 1	11	Sangat Tinggi	Perlu perbaikan Segera
Proses Pemindahan Keatas Troli Fase 2	10	Tinggi	Perlu Perbaikan Secepatnya

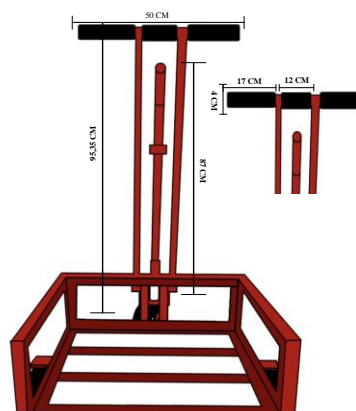
Penilaian REBA setelah perbaikan yang meliputi kegiatan kerja yang telah disesuaikan dengan penggunaan alat bantu, dari hasil penilaian metode REBA setelah perbaikan dengan menggunakan alat bantu hasil rancangan, didapatkan hasil level resiko diterima hingga level resiko sedang yang menunjukkan bahwa tidak perlu dilakukan perbaikan dikarenakan hasil skor berada dibawah level resiko yang serius dapat dilihat pada tabel 4. Sebagai berikut

Tabel 4. Hasil Rekapitulasi Penilaian Aktivitas Kerja Setelah Perbaikan

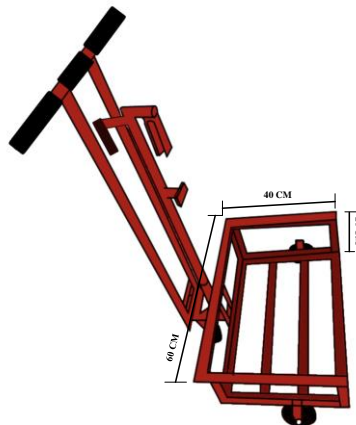
Aktivitas Pekerjaan	Skor REBA	Level Risiko	Tindakan
Gerakan Fase 1	3	Rendah	Mungkin perlu perbaikan
Gerakan Fase 2	4	Sedang	Perlu perbaikan
Gerakan Fase 3	1	Diterima	Tidak diperlukan perbaikan
Gerakan Fase 4	2	Rendah	Mungkin perlu perbaikan

Penentuan Rancangan Alat Bantu

Penentuan rancangan ukuran untuk menentukan desain alat bantu menggunakan 4 data dimensi tubuh antropometri meliputi, lebar bahu (LB) menggunakan persentil 95, tinggi siku (TS) menggunakan persentil 5, lebar Jari (LJ) menggunakan persentil 95 dan diameter lingkaran genggam (DLG) menggunakan persentil 5, penetapan persentil pada perancangan ini di tujukan agar memberikan kemudahan dan kenyamanan saat menggunakan alat bantu, sedangkan untuk bahan baku bagian rangka maupun pegangan alat bantu menggunakan plat strip, plat siku dan pipa besi yang semuanya memiliki ketebalan 2mm yang bertujuan agar alat bantu memiliki bobot yang ringan saat digunakan. Untuk lebar papan landasan disesuaikan dengan diameter *barrel drum* yang digunakan dalam melakukan pekerjaan. berikut adalah gambar rancangan alat bantu:



Gambar 2. Desain Alat Bantu dalam Bentuk 3D Tampak Depan



Gambar 3. Desain Alat Bantu dalam Bentuk 3D Tampak Samping Atas

KESIMPULAN

Dari hasil penilaian dalam menggunakan kuesioner NBM didapatkan hasil cedera *musculoskeletal* yang paling sering dialami oleh para pekerja pada bagian pemindahan *barrel drum* yaitu pada bagian bagian tubuh mulai dari leher, tangan hingga kaki sedangkan dalam penilaian dengan metode REBA pada kegiatan pemindahan *barrel drum* pada fase gerakan 1 dan fase Gerakan 2 mendapatkan skor 10 yang berarti diperlukan perbaikan secepatnya. Dikarenakan aktivitas pemindahan *barrel drum* secara manual memiliki tingkat resiko pengangkatan yang berbahaya saat dilakukan penilaian menggunakan metode RWL dan untuk resiko cedera yang tinggi saat dilakukan penilaian postur kerja menggunakan metode REBA maka rekomendasi perbaikan untuk mengurangi resiko cedera pada postur kerja para pekerja pada bagian pemindahan *barrel drum* pada proses pengeringan menuju proses pengemasan adalah dengan melakukan perancangan alat bantu yang dapat memudahkan dalam melakukan pengangkatan maupun pemindahan *barrel drum* sehingga postur kerja dapat diperbaiki.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. I. Hamdy and S. Zalisman, "Analisa Postur Kerja dan Perancangan Fasilitas Penjemuran Kerupuk yang Ergonomis Menggunakan Metode Analisis Rapid Entire Body Assessment (Reba) dan Antropometri," *J. Sains dan Teknol. Ind.*, vol. 16, no. 1, p. 57, 2018, doi: 10.24014/sitekin.v16i1.5388.
- [2] T. Devi, I. G. Purba, and M. Lestari, "Faktor Risiko Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Aktivitas Pengangkutan Beras di PT Buyung Poetra Pangan Pegayutan Ogan Ilir," *J. Ilmu Kesehat. Masy.*, vol. 8, no. 2, pp. 125–134, 2017, [Online]. Available: <http://www.jikm.unsri.ac.id/index.php/jikm>.
- [3] L. A. Eli Mas'idah, Wiwiek Fatmawati, "Analisa Manual Material Handling," pp. 37–56, 2009.
- [4] F. Mahmudah, "Perancangan Alat Bantu Aktivitas Bongkar Pupuk Berdasarkan Kajian Ergonomi (Studi Kasus: UD. Karya Tani, Pedan, Klaten)," 2011, [Online]. Available: [Jurnal Perancangan-Alat-Bantu-Aktivitas-Bongkar-Pupuk-Berdasarkan-Kajian-Ergonomi-Studi-Kasus-Ud-Karya-Tani-Pedan-Klaten](http://jurnal.perancangan-alat-bantu-aktivitas-bongkar-pupuk-berdasarkan-kajian-ergonomi-studi-kasus-ud-karya-tani-pedan-klaten).
- [5] E. Muslimah, I. Pratiwi, and F. Rafsanjani, "Analisis Manual Material Handling Menggunakan Niosh Equation," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. V, no. 2, pp. 53–60, 2016.
- [6] E. B. T. Atmojo, "Analisis Nordic Body Map Terhadap Proses Pekerjaan Penjemuran Kopi Oleh Petani Kopi," *J. Valtech*, vol. 3, no. 1, pp. 30–33, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/valtech/article/view/2455>.
- [7] K. Wijaya, "Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap

- Pekerja Konveksi Sablon Baju,” *Semin. dan Konf. Nas. IDEC*, vol. 1, pp. 1–9, 2019, [Online]. Available: <https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/2019/05/ID075.pdf>.
- [8] D. P. Restuputri, “Metode REBA Untuk Pencegahan Musculoskeletal Disorder Tenaga Kerja,” *J. Tek. Ind.*, vol. 18, no. 1, p. 19, 2017, doi: 10.22219/jtiumm.vol18.no1.19-28.
- [9] A. Santoso, A., Anna, B. & Purbasari, “Perancangan Ulang Kursi Antropometri Untuk Memenuhi Standar Pengukuran,” *Profisiensi*, vol. 2, no. 2, pp. 81–91, 2014, [Online]. Available: <https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/jurnalprofisiensi/article/view/317>.
- [10] H. S. Setiawan, “Pengaruh Ergonomi dan Antropometri bagi User Gudang Bahan PT. MI guna Meningkatkan Produktivitas Serta Kualitas Kerja,” *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 2, no. 2, p. 161, 2017, doi: 10.30998/string.v2i2.2102.
- [11] H. Purnomo, “Pengukuran Antropometri Tangan Usia 18 Sampai 22 Tahun Kabupaten Sleman Yogyakarta,” *Semin. Nas. Ind. Eng. Natl. Conf.*, no. 2004, pp. 106–112, 2014.