

ANALISIS MANUAL MATERIAL HANDLING DAN POSTUR KERJA PADA BAGIAN PACKING MENGGUNAKAN METODE NIOSH MULTITASK DAN REBA DI PT. SARI WARNA ASLI V KUDUS

Ni'ma Salsabila, Etika Muslimah

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417
Email: nikmasalsabila123@gmail.com

Abstrak

PT. Sari Warna Asli Unit V merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pemintalan benang, dalam kegiatan produksinya PT. Sari Warna Asli Unit V menggunakan mesin dan tenaga manusia. Pada bagian packing banyak aktivitas yang dilakukan secara manual dan berulang dengan postur kerja yang terlalu membungkuk dan tubuh memutar sehingga dapat menyebabkan Musculoskeletal Disorders (MSDs). Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui besarnya nilai composite lifting indeks (CLI) yang diterima oleh pekerja berdasarkan metode NIOSH multitask, mengetahui risiko cedera dalam aktivitas manual material handling, mengetahui hasil identifikasi dan analisis hasil penilaian postur kerja pada pekerja bagian packing menggunakan metode REBA, dan usulan perbaikan kepada perusahaan agar risiko cedera dapat berkurang. Berdasarkan proses pengolahan data didapatkan hasil perhitungan nilai CLI, nilai CLI dari pekerja 1 sebesar 4,84 original dan 10,10 destination, dan pekerja 2 sebesar 4,62 original dan 9,63 destination. Hasil nilai CLI tersebut sangat besar yaitu ≥ 3 , menandakan bahwa beban kerja fisik yang diterima oleh pekerja sangat tinggi dan jenis pekerjaan tersebut tidak direkomendasikan karena dapat mengakibatkan risiko cedera seperti musculoskeletal disorders (MSDs). Berdasarkan perhitungan nilai level risiko REBA, untuk pekerja 3 memiliki skor REBA 4 yang berarti tingkat risiko sedang dan perlu adanya tindakan perbaikan, kemudian untuk pekerja 4 memiliki skor REBA 2 yang berarti tingkat risiko rendah dan mungkin perlu adanya tindakan perbaikan, selanjutnya untuk pekerja 5 memiliki skor REBA 8 yang berarti tingkat risiko tinggi dan perlu segera adanya tindakan perbaikan, dan untuk pekerja 6 memiliki skor REBA 5 yang berarti tingkat risiko sedang dan perlu adanya tindakan perbaikan. Usulan perbaikan yang diberikan yaitu dengan melakukan perubahan nilai variabel CLI, penggunaan alat material handling seperti alat angkut mekanis, dan redesign peralatan kerja yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing pekerja.

Kata kunci: Manual material handling; MSDs; NIOSH multitask, REBA

Pendahuluan

Pada sektor industri masih banyak dijumpai aktivitas yang dilakukan secara manual contohnya pemindahan material secara manual (*manual material handling*). Hal ini dikarenakan beberapa alasan seperti fleksibilitas, namun apabila dalam proses pemindahan secara manual tidak diperhatikan dengan baik akan menyebabkan permasalahan yaitu dalam hal keselamatan yang disebabkan kesalahan penanganan material tersebut, misalnya posisi tubuh yang salah (*awkward posture*) dalam bekerja, serta adanya beban kerja yang berat (*forcefull exertions*). Manusia sebagai faktor utama yang memiliki kemampuan dan keterbatasan harus diperhatikan keselamatannya. Menurut *American Material Handling Society*, *manual material handling* merupakan aktivitas transportasi yang dilakukan oleh pekerja yang bertujuan untuk memindahkan barang pada suatu proses produksi (Adiyanto dkk, 2019). Beberapa pekerjaan yang dilakukan secara manual dengan cara yang kurang tepat dan dilakukan secara terus menerus, dapat menyebabkan gangguan-gangguan pada bagian tertentu, menyebabkan terjadinya risiko cedera tulang belakang bahkan dapat memicu terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan permasalahan kesehatan yang memiliki prevalensi keluhan yang cukup tinggi di dunia. Departemen Tenaga Kerja Amerika Serikat pada tahun 1982 yang menyatakan bahwa 20% dari semua kasus sakit akibat dari aktivitas pekerjaan dan 25% biaya kompensasi digunakan untuk pembiayaan yang berhubungan dengan keluhan sakit pinggang (Berek *et al.*, 2020).

NIOSH (*National for Occupational Safety and Health*) yaitu lembaga yang menangani masalah kesehatan dan keselamatan kerja di Amerika yang menetapkan RWL (*Recommended Weight Limit*) pada tahun 1991,

dikarenakan banyaknya keluhan mengenai efek dari aktivitas *manual material handling*. Salah satu acuan yang digunakan untuk memberikan rekomendasi pengangkatan beban fisik yang diharapkan dapat mengurangi cedera yang ditimbulkan dari pekerjaan fisik yaitu RWL (Putri dkk, 2020).

Postur kerja merupakan salah satu hal penting yang perlu diperhatikan karena berhubungan dengan tingkat keefektifan dalam menyelesaikan pekerjaan.

PT. Sari Warna Asli Unit V merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pemintalan benang. Dalam kegiatan produksinya PT. Sari Warna Asli Unit V menggunakan mesin dan tenaga manusia, pemanfaatan tenaga manusia yang paling dominan terletak di bagian *packing*. Hal ini dikarenakan aktivitas yang ada di bagian *packing* termasuk aktivitas *manual material handling* seperti mengangkat barang jadi hasil produksi, mendorong *hand pallet*, memindahkan kardus *packing* dan menumpuknya menjadi 4 tumpukan dengan ketinggian 1,5 m dan berat masing-masing kardus 24 kg. Aktivitas tersebut dilakukan secara terus menerus setiap harinya oleh 2 pekerja, mereka mampu menumpuk 131 kardus dalam waktu sehari. Tak jarang para pekerja bekerja dengan postur kerja membungkuk dan jongkok, postur kerja tersebut kurang ergonomis sehingga dapat mengurangi kenyamanan saat bekerja dan dapat menimbulkan risiko *musculoskeletal disorder*. Beberapa pekerja sering mengeluh merasa tubuhnya pegal-pegal dan beberapa kali terjadi cedera, serta sering merasakan nyeri pada punggung, betis dan leher bagian belakang.

Landasan Teori

a. NIOSH *Multitask*

NIOSH *multi task* atau *multi task job analysis* merupakan suatu metode yang digunakan untuk perhitungan RWL dan *Composite Lifting Index* (CLI) pada kondisi pengangkatan yang dilakukan secara repetitif dan jarak pengangkatan/ketinggian yang berubah-ubah baik vertikal maupun horizontal (Waters *et al.*, 1993). Ada 5 prosedur untuk menganalisis pekerjaan pengangkatan dengan jenis pekerjaan *multi task*:

- 1) Menghitung *Frequency Independent Recommended Weight Limit* (FIRWL)

$$\text{FIRWL} = \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{CM}$$

- 2) Menghitung *Single Task Recommended Weight Limit Index* (STRWL)

$$\text{STRWL} = \text{FIRWL} \times \text{FM}$$

- 3) Menghitung *Frequency Independent Lifting Index* (FIL_I).

$$\text{FIL}_I = \text{L} / \text{FIRWL}$$

- 4) Menghitung *Single Task Lifting Index* (STLI).

$$\text{STLI} = \frac{\text{L}}{\text{STRWL}}$$

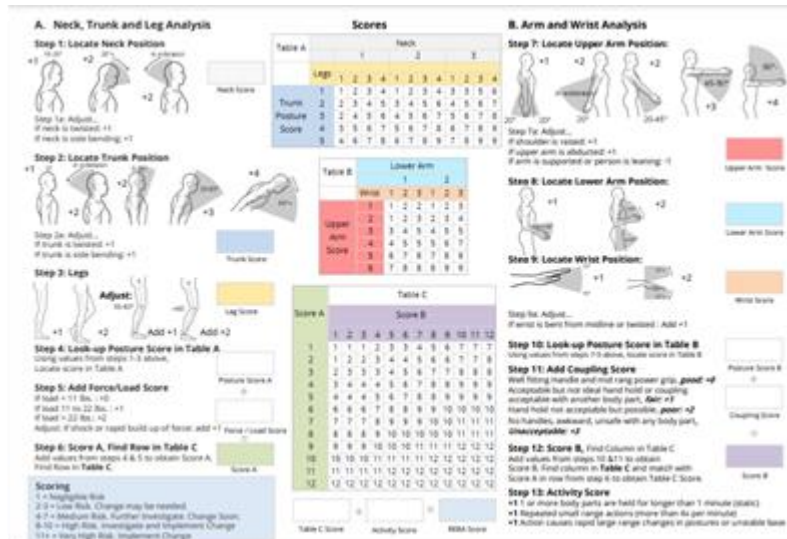
- 5) Menghitung *Composite Lifting Index* (CLI)

$$\text{CLI} = \text{STLI}_1 + \text{FIL}_2 \times \left(\frac{1}{\text{FM}_{1,2}} - \frac{1}{\text{FM}_1} \right) + \text{FIL}_3 \times \left(\frac{1}{\text{FM}_{1,2,3}} - \frac{1}{\text{FM}_{1,2}} \right) + \text{FIL}_n \times \left(\frac{1}{\text{FM}_{1,2,3,n}} - \frac{1}{\text{FM}_{1,2,n}} \right)$$

b. REBA

Metode REBA diperkenalkan oleh Sue Hignett dan Lyn McAtamney pada tahun 2000 dalam jurnal *Applied Ergonomics*. Metode REBA merupakan metode yang mengevaluasi seluruh postur tubuh pekerja untuk mengidentifikasi risiko MSDs dan risiko lain yang berhubungan dengan pekerjaan (Hignett *et al.*, 2000).

Pengolahan data menggunakan metode REBA yaitu pengolahan data untuk mengetahui level risiko yang ditimbulkan dari postur tubuh saat bekerja. Perhitungan REBA meliputi 2 langkah yaitu, perhitungan *scoring* grup A, dan *scoring* grup B. Kategori A yang meliputi badan, leher, dan kaki. Kemudian kategori B terdiri dari lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Nilai setiap posisi tubuh dapat dilihat pada tabel penilaian. Nilai total kategori A dihasilkan dari penjumlahan nilai yang terdapat pada tabel A dengan nilai beban. Skor total kategori B merupakan penjumlahan skor posisi tubuh pada tabel B dan kopling. Skor REBA diperoleh dengan melihat skor kategori A dan kategori B pada tabel C, sehingga menghasilkan skor C yang kemudian ditambahkan dengan skor aktivitas. Kemudian tingkatan risiko pekerjaan diambil dari tabel keputusan REBA. *Worksheet* penilaian REBA dapat dilihat pada gambar 1 (Hignett & McAtamney 2000).



Gambar 1. Worksheet penilaian REBA

Metodologi

Objek penelitian ini melibatkan 6 pekerja yang ada di bagian *packing* PT. Sari Warna Asli Unit V Kudus, dengan rincian 2 pekerja pada bagian memindahkan dan menumpuk kardus *packing* dengan berat 24 kg, akan dilakukan pengukuran NIOSH *multitask* karena aktivitas yang dilakukan memenuhi kriteria *multitask job analysis*. Dan 4 pekerja yang melakukan aktivitas merangkai kardus *packing*, pemberian plastik pada *cones* benang, pemberian identitas pada kardus *packing* dan pemindahan barang jadi menggunakan *hand pallet* akan dilakukan analisis menggunakan metode REBA.

Hasil dan Pembahasan

a. NIOSH *Multitask*

Kegiatan *multitask* yang ada di bagian *packing* PT. Sari Warna Asli Unit V yaitu proses pemindahan dan penumpukan kardus keatas *pallet* yang dapat dilihat pada gambar 2. Berdasarkan hasil pengambilan data yang telah dilakukan didapatkan hasil nilai variabel CLI pada Tabel 1 dan rekapitulasi nilai CLI pada Tabel 2.



Gambar 2. Aktivitas *Manual Material Handling*

Tabel 1 Hasil Pengukuran Pekerja 1

No Pekerja	Berat Beban (Kg)	Lokasi Tangan (Cm)				Jarak Vertikal (Cm)	Sudut Asimetri A	Rata-rata Frekuensi Lift/min F	Durasi Jam	Kopling Objek C (Fair)
		Origin		Dest						
		H	V	H	V					
1	24	50	90	94	15	75	44,6	0,2	7	2
2	24	52	90	93	48	42	44,6	0,2	7	2
3	24	52	92	93	82	10	44,6	0,2	7	2
4	24	51	89	92	118	-29	44,6	0,2	7	2

Tabel 2. Rekapitulasi nilai *Composite Lifting Index*

No	Nama	Nilai CLI	
		Original	Destination
1	Pekerja 1	4,84	10,10
2	Pekerja 2	4,62	9,63

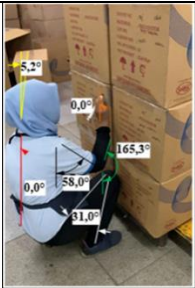

Berdasarkan perhitungan nilai CLI pada Tabel 2 terlihat bahwa nilai CLI dari kedua pekerja cukup besar yaitu $CLI \geq 3$, sehingga pekerjaan tersebut tergolong pekerjaan yang berisiko dan tidak direkomendasikan. Aktivitas mengangkat atau menurunkan dengan nilai $LI > 1,0$ dapat meningkatkan risiko nyeri punggung bawah (Waters et al, 2021). Hal ini sesuai dengan kondisi riil yang ada di lapangan, karena berdasarkan hasil wawancara kepada pekerja beberapa mengeluhkan merasa tubuhnya pegal-pegal dan beberapa kali terjadi cedera, serta sering merasakan nyeri pada punggung, pinggang, betis dan leher bagian belakang. Hal tersebut dikarenakan pekerjaan yang dilakukan berlangsung secara berulang-ulang dengan waktu yang cukup lama yaitu 7 jam dan beban yang diangkat cukup besar mencapai 24 kg yang artinya melebihi konstanta pembebanan 23 kg, selain itu nilai variabel *horizontal* yang terjadi pada pekerjaan ini juga cukup besar hingga 97 cm padahal untuk jarak optimalnya ≤ 25 cm dan fasilitas kerja yang kurang ergonomis. Menurut Grandjean 1987, keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) atau cedera pada sistem *musculoskeletal* biasanya ditandai dengan kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Hal ini akibatnya karena otot menerima beban secara berulang dalam waktu yang cukup lama.


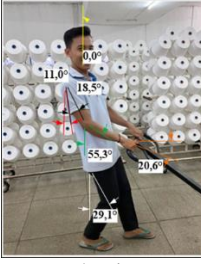
Berdasarkan perhitungan nilai CLI pada tabel 2 terdapat perbedaan nilai antara pekerja 1 dengan pekerja 2, nilai CLI pekerja 2 lebih kecil daripada nilai CLI pekerja 1 baik CLI *original* maupun *destination* yang berarti tingkat risiko yang dialami pekerja 1 lebih berat daripada pekerja 2. Perbedaan nilai CLI ini salah satunya dikarenakan adanya perbedaan postur tubuh/antropometri dari setiap manusia sehingga dapat mempengaruhi cara kerjanya dan berpengaruh terhadap nilai untuk beberapa variabelnya.

b. REBA

Data yang dibutuhkan dalam perhitungan REBA yaitu berupa dokumentasi postur tubuh pekerja saat menyelesaikan pekerjaan, dokumentasi berupa foto yang kemudian akan dihitung besar sudutnya untuk bagian leher, punggung, kaki, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan variabel lainnya seperti berat beban, *coupling*/pegangan, serta aktivitasnya. Rekapitulasi nilai level risiko REBA dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi nilai level risiko REBA

No	Nama	Aktivitas	Skor REBA	Level Risiko	Tindakan Perbaikan
1	 Pekerja 3	Pemberian Identitas Pada Kardus Packing	4	Sedang	Perlu
2	 Pekerja 4	Merangkai Kardus Packing	2	Rendah	Mungkin perlu

No	Nama	Aktivitas	Skor REBA	Level Risiko	Tindakan Perbaikan
3	 Pekerja 5	Pemberian Plastik pada Cones Benang	8	Tinggi	Perlu Segera
4	 Pekerja 6	Menarik <i>Hand Pallet</i>	5	Sedang	Perlu

Berdasarkan perhitungan nilai level risiko REBA pada tabel 3 dapat diketahui bahwa untuk pekerja 3 memiliki skor REBA 4 yang berarti tingkat risiko sedang dan perlu adanya tindakan perbaikan, dari pekerjaan yang dilakukan terlihat bahwa kondisi postur kaki tidak alamiah karena lutut kaki bengkok 31° hal ini dikarenakan aktivitas dalam pemberian identitas memiliki ketinggian yang berbeda-beda dan saat di tumpukan paling bawah pekerja akan jongkok karena jarak dengan lantai sangat dekat. Kemudian untuk pekerja 4 memiliki skor REBA 2 yang berarti tingkat risiko rendah dan mungkin perlu adanya tindakan perbaikan, dari pekerjaan yang dilakukan terlihat bahwa kondisi punggung sedikit membungkuk $12,5^\circ$ dikarenakan kondisi meja kerja yang kurang pas dengan kondisi pekerja. Selanjutnya untuk pekerja 5 memiliki skor REBA 8 yang berarti tingkat risiko tinggi dan perlu segera adanya tindakan perbaikan, hal ini dikarenakan kondisi postur punggung sangat tidak alamiah membungkuk dengan sudut 90° mengikuti ketinggian rak benang yang memiliki ketinggian yang berbeda-beda. Dan untuk pekerja 6 memiliki skor REBA 5 yang berarti tingkat risiko sedang dan perlu adanya tindakan perbaikan, dari pekerjaan yang dilakukan terlihat bahwa kondisi postur lutut kaki bengkok $29,1^\circ$ hal ini dikarenakan kaki menahan beban yang cukup berat hingga 384 kg untuk menarik *hand pallet* yang hanya dilakukan oleh satu orang.

Skor tertinggi pada penelitian ini yaitu bernilai 8 yang dialami oleh pekerja 5 dengan aktivitas pemberian plastik pada *cones* benang hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya tindakan dari PT. Sari Warna Asli V secepatnya untuk menghindari adanya keluhan penyakit yang dialami pekerja. Hal ini dikarenakan skor 8 termasuk dalam skala level dengan risiko tinggi bagi postur kerja. Risiko yang tinggi ini disebabkan karena postur janggal (*awkward posture*) dan ukuran/peralatan benda yang kurang ergonomis. Teori menyebutkan bahwa punggung terlalu membungkuk, dan pergerakan tangan terangkat termasuk dalam sikap kerja yang tidak alamiah. Semakin jauh posisi bagian dari pusat gravitasi tubuh maka semakin tinggi pula risiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alamiah ini dikarenakan karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja (Grandjean, 1993; Anis & McConville, 1996; Wats & Anderson, 1996 & Manuaba, 2000 dalam Tarwaka dkk, 2004).

c. Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk pekerjaan *multitask* pada aktivitas memindahkan dan menumpuk kardus *packing* yaitu dengan melakukan perubahan pada nilai variabel-variabel CLI. Noor dkk (2018), menjelaskan bahwa . Contohnya pada variabel L (beban) dengan melakukan pengangkatan yang dilakukan oleh dua orang karena beban yang didapatkan cukup berat melebihi konstanta pembebanan 23 kg sehingga kondisi pengangkatan yang terjadi tidak optimal yang menyebabkan $CLI \geq 3$. Apabila pemindahan dilakukan oleh dua orang maka otomatis L (beban) semakin berkurang karena beban akan bernilai setengah dari berat obyek yang diangkat saat ini sehingga dapat mengurangi nilai CLI (Mayangsari *et al*, 2020). Perbaikan yang dapat dilakukan untuk menghindari terjadinya sudut pengangkatan antara pekerja dengan posisi beban (*Asymmetric Multiplier*) yaitu pekerja harus melakukan pemindahan benda secara benar yaitu tidak hanya menggerakkan tulang belakang tetapi seluruh tubuh dalam pengangkatan. Sehingga diharapkan pekerja sebisa mungkin melakukan *manual lifting* dengan $A=0^\circ$ (Mayangsari *et*

al, 2020). Kemudian, untuk memperpendek/mengurangi jarak horizontal (H) dengan cara mendekatkan posisi pekerja dengan beban saat melakukan pekerjaan, dengan menjadikan jarak beban dengan tubuh $H \leq 25$ cm maka nilai perhitungan NIOSH menjadi $HM=1.00$, sehingga dapat mengurangi nilai CLI (Dahniar dan Leksnowati, 2018). Berdasarkan perhitungan perubahan nilai variabel *Composite Lifting Index* pada tabel 4.27 dan tabel 4.28 didapatkan hasil nilai $CLI \geq 1$ yang berarti terjadi penurunan nilai CLI sehingga risiko cedera bagi pekerja dapat berkurang, nilai *CLI original* sebelum perbaikan sebesar 4 dan setelah perbaikan sebesar 1,06. Kemudian untuk nilai *CLI destination* sebelum perbaikan sebesar 10 dan setelah perbaikan sebesar 1,46.

Usulan perbaikan dilakukan untuk aktivitas dengan hasil skor akhir tinggi, yaitu untuk aktivitas pemberian plastik pada *cones* benang karena pada aktivitas tersebut perlu segera adanya tindakan perbaikan. Usulan perbaikan untuk aktivitas pemberian plastik pada *cones* benang yaitu melakukan *redesign* pada rak benang yang disesuaikan dengan kondisi pekerja sehingga dapat mengurangi *awkward posture*. *Redesign* dilakukan untuk memperbaiki suatu sistem kerja terutama pada manusia. Fasilitas harus dirancang se nyaman mungkin berdasarkan prinsip ergonomi (Andriani, 2019). Pada desain awal terdapat 8 bagian tempat benang vertikal dan 6 bagian tempat benang horizontal, namun saat pekerja memberikan plastik pada *cones* benang dibagian ke 5 dan 6 horizontal pekerja harus membungkuk sehingga dilakukan *redesign* menjadi 12 bagian tempat benang vertikal dan 4 bagian tempat benang horizontal dengan ukuran untuk usulan perbaikan 200 cm x 60 cm x 160 cm agar pekerja lebih nyaman dalam melakukan pekerjaannya. Gambar *redesign* rak benang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 *redesign* rak benang

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui pada aktivitas pemberian plastik pada *cones benang* setelah dilakukan perbaikan mengalami penurunan skor pada metode REBA dari 8 menjadi 2, dengan level risiko rendah. Level kategori rendah pada metode REBA menunjukkan bahwa aktivitas tersebut mungkin perlu adanya tindakan perbaikan.

Kesimpulan

1. Nilai CLI dari pekerja 1 sebesar 4,84 *original* dan 10,10 *destination*, dan pekerja 2 sebesar 4,62 *original* dan 9,63 *destination*.
2. Nilai CLI yang diterima oleh pekerja dalam melakukan aktivitas *manual material handling* sangat besar yaitu ≥ 3 sehingga beban kerja fisik yang diterima oleh pekerja sangat tinggi dan jenis pekerjaan tersebut tidak direkomendasikan.
3. Nilai level risiko REBA, untuk pekerja 3 memiliki skor REBA 4 yang berarti tingkat resiko sedang dan perlu adanya tindakan perbaikan. Kemudian untuk pekerja 4 memiliki skor REBA 2 yang berarti tingkat resiko rendah dan mungkin perlu adanya tindakan perbaikan. Selanjutnya untuk pekerja 5 memiliki skor REBA 8 yang berarti tingkat resiko tinggi dan perlu segera adanya tindakan perbaikan. Dan untuk pekerja 6 memiliki skor REBA 5 yang berarti tingkat resiko sedang dan perlu adanya tindakan perbaikan.
4. Tindakan perbaikan yang dapat diberikan untuk aktivitas *manual material handling* yang dilakukan oleh pekerja 1 dan pekerja 2 yaitu dengan cara melakukan perubahan nilai variabel atau menggunakan alat angkut mekanis. Kemudian, tindakan perbaikan untuk metode REBA pada aktivitas dengan hasil skor akhir tinggi, yaitu aktivitas pemberian plastik pada *cones benang* yaitu dengan melakukan *redesign* pada rak tempat benang.

Saran

1. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya, bisa menambahkan faktor-faktor lain yang dapat menyebabkan risiko terjadinya *musculoskeletal disorders* dan perhitungan aspek biaya.
2. Sebaiknya perusahaan dan pekerja dapat menerapkan usulan perbaikan yang diberikan sehingga risiko cedera tinggi dapat berkurang

Daftar Pustaka

- Adiyanto, O., Prasetyo, F.A., dan Ramadhani, F. K.,(2019) ‘*Manual Material Handling In The ‘Karung’ Lifting Process Using Biomechanic And Physiologi Approach*’, 4(1), pp. 1–23.
- Andriani, M. (2019). Anthropometry application of students in the design of campus tables and chairs. *Journal of Physics: Conference Series*, 1375(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1375/1/012049>
- Anis, J.F. and McConville, J.T. (1996). *Occupational Ergonomics Theory and Application*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Dahniar, T. and Leksonowati, D. B. (2018) ‘Analisa Postur Kerja Karyawan Bagian *Pick Up* Di Pt . Jalur Nugraha Ekakurir (Jne) Cabang Kayon , Cinere’, 1, pp.103–113.
- Grandjean, E. 1987. *Ergonomics in Computerized Office*. London: Taylor & Francis
- Hignett, S. dan McAtamney, L., 1999. *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. *Applied Ergonomics*, 31(2000), pp. 201-205.
- Mayangsari, D. P., Sunardi, S. and Tranggono, T. (2020) ‘Analisis Risiko Ergonomi Pada Pekerjaan Mengangkat Di Bagian Gudang Bahan Baku Pt.Aap Dengan Metode Niosh *Lifting Equation*’, *Juminten*, 1(3), pp. 91–103. doi: 10.33005/juminten.v1i3.109.
- Noor, S., Handoko, L. and Amrullah, H. N. (2018) ‘Analisa Beban Pekerjaan Manual Handling Pada Unit Produksi Wp Plan Dengan Menggunakan Metode Recommended Weight Limit (RWL)’, *Proceeding 2nd Conference on Safety Engineering*, pp. 437–442.
- Putri, N. T. Zadry, H. R. Mahata, M. E. Amrina, E. Yuliandra, B. and Humaida, N. (2020) ‘Ergonomics Evaluation of Manual Material Handling Activities in the Section of Feeding Laying Hens at Poultry Farm’, in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, pp. 1–8. doi: 10.1088/1757-899X/1003/1/012074.
- Tarwaka, S., & Sudiajeng, L. (2004). Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas. Uniba, Surakarta, 34-50.
- To, K. E., Berek, N. C. and Setyobudi, A. (2020) ‘Hubungan Masa Kerja, Jenis Kelamin dan Sikap Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal pada Operator SPBU di Kota Kupang’, *Media Kesehatan Masyarakat*, 2(2), pp. 42–49. doi: 10.35508/mkm.v2i2.2853.
- Waters, T. R., Anderson, V. P., Garg, A., Fine, J., 1993. *Revised NIOSH Equation for the Design and Evaluation of Manual Lifting Task*, National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati.
- Waters, T. R., Putz–Anderson, V. and Garg, A. (2021) *Applications Manual for the Revised NIOSH Lifting Equation*. DHHS (NIOSH) Publication.