

ANALISIS POSTUR KERJA PADA PROSES PENUANGAN BUNGKIL PT HEINZ ABC DENGAN METODE *QUICK EXPOSURE CHECKLIST* DAN *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT*

Maria Immaculata Ragil Septianingtyas^{1*}, Rani Rumita²

^{1,2}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

PT Heinz ABC Indonesia merupakan perusahaan industri berbagai jenis makanan dan minuman. Dalam menjalankan proses produksinya, beberapa bagian masih dikerjakan secara manual oleh manusia. Salah satunya ialah proses penuangan bungkil kedelai di Area Coji pada proses awal fermentasi kecap. Berdasarkan data penyakit nyeri otot pada surat sakit tahun 2021, menunjukkan bahwa pada bulan Desember seorang pekerja di Area Coji absen bekerja selama 6 hari akibat penyakit low back pain. Setelah dilakukan pengamatan di lapangan, Kegiatan penuangan bungkil seberat 50 kg dilakukan secara manual oleh pekerja secara berulang dengan postur kerja yang masih kurang baik. Kesalahan postur kerja ini terbukti berisiko terjadinya keluhan muskuloskeletal sehingga produktivitas pekerja berkurang. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis risiko ergonomi yang berkaitan dengan postur kerja dengan metode Quick Exposures Checklist (QEC) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA). Berdasarkan hasil pengolahan data, didapatkan bahwa 2 dari 4 postur yang di analisis memiliki risiko tinggi dengan skor RULA 7, sementara 1 postur memiliki skor 6 dan 1 postur memiliki skor 5. Oleh karena itu dilakukan rekomendasi agar pekerja memperbaiki postur yang kurang baik. Selain itu juga direkomendasikan menggunakan beberapa alat bantu manual handling seperti vacuum lifter dan scissors lift.

Kata kunci: Postur Kerja, QEC, RULA

Abstract

PT Heinz ABC Indonesia is an industrial company for various food and beverages. In carrying out the production process, some parts are still done manually by humans. One of them is the process of pouring wheat in the Coji Area in the initial process of soy sauce fermentation. Based on data on muscle pain in the 2021 sick letter, it shows that in December a worker in the Coji Area was absent from work for 6 days due to low back pain. After observations in the field, workers repeatedly carried out the 50 kg wheat casting activity manually with poor working postures. This work posture error has been proven to be a risk for the musculoskeletal disorder, reducing worker productivity. The purpose of this study was to analyze ergonomic risks related to working posture using the Quick Exposures Checklist (QEC) and Rapid Upper Limb Assessment (RULA) methods. Based on the results of data processing, it was found that 2 of the 4 postures analyzed had a high risk with a RULA score of 7, while 1 posture had a score of 6 and 1 posture had a score of 5. Therefore, recommendations were made for workers to correct poor postures. In addition, it is also recommended to use several manual handling tools such as a vacuum lifter and a scissors lift.

Keywords: Working Posture, QEC, RULA

1. Pendahuluan

PT Heinz ABC Indonesia adalah perusahaan makanan dan minuman yang memproduksi kecap asin, kecap manis, kecap inggris, sambal, saus tomat, saus tiram, minuman *ready to drink* (RTD), dan sirop. Dalam menjalankan proses produksinya, PT Heinz ABC Indonesia telah menggunakan banyak mesin. Namun,

masih ada beberapa pekerjaan manual yang melibatkan tenaga manusia. Berdasarkan data penyakit nyeri otot pada surat sakit tahun 2021, menunjukkan bahwa terdapat 15% pekerja yang terdiagnosis mengalami *low back pain*. Hal ini menyebabkan seorang pekerja di Area Coji absen bekerja selama 6 hari. Hasil wawancara dengan *Team Leader* Area Coji menyatakan bahwa

*Penulis Korespondensi.

E-mail: mariatyas@students.undip.ac.id

pekerja tersebut mengalami nyeri punggung bagian bawah saat melakukan pekerjaan pemuatan bungkil. Berdasarkan hasil observasi, ditemukan pekerja yang bekerja dengan posisi yang tidak ergonomis pada Area Coji. Pada *section* pemuatan bungkil, pekerja melakukan *manual handling* dengan beban 50 kg sebanyak 48 karung secara berulang dan dalam kurun waktu yang cukup singkat yaitu kurang dari 15 menit. Pekerja dilakukan dalam posisi berdiri dengan postur membungkuk dan dilakukan rata-rata 4 kali dalam sehari oleh 2 orang pekerja. Absennya pekerja jelas dapat merugikan perusahaan apabila berlangsung terus menerus. Pasalnya, pekerjaan yang ditinggalkan terpaksa harus digantikan oleh orang lain dan dapat menyebabkan pekerja lain mengalami *over work* hingga kelelahan.

Pekerja merupakan aset penting bagi perusahaan (Silaen, et al., 2021), sebagian besar produktivitas perusahaan bergantung pada bagaimana pekerja melakukan pekerjaannya. Namun, sering kali perusahaan kurang memperhatikan kebutuhan dan kepentingan pekerja. Salah satunya ialah proses produksi yang tidak didukung dengan metode dan fasilitas kerja yang ergonomis, sehingga menyebabkan pekerja merasa kurang nyaman dan mengalami keluhan muskuloskeletal atau *musculoskeletal disorders* (MSDs) (Nazlina & Ria, 2008). Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, maka dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon (Grandjean, 1993). Aktivitas *manual handling* seperti mengangkat, memindahkan, mendorong, menarik, membawa, dan menahan beban dengan tangan atau kekuatan tubuh yang kurang tepat dapat menyebabkan gangguan sistem otot atau MSDs. Hal ini dikarenakan manusia memiliki keterbatasan, baik dari segi fisik, fisiologis, maupun psikologis (Sahab, 1997).

Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis postur kerja untuk mengetahui risiko ergonomi dan tindakan perbaikan yang harus dilakukan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode QEC (*Quick Exposure Checklist*) dan RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). Metode QEC merupakan metode pengukuran subjektif beban postur dengan mempertimbangkan kombinasi dan interaksi berbagai faktor risiko di tempat kerja, baik yang bersifat fisik seperti gerak *repetitive*, gaya tekan, postur yang salah, dan durasi kerja maupun psikososial. Metode ini mempertimbangkan kondisi yang dialami oleh pekerja dari dua sudut pandang yakni dari sudut pandang pengamat *observer* dan operator. (Stanton, Hedge, Brookhuis, Salas, & Hendrick, 2005). Metode ini berfokus pada punggung, bahu/lengan, pergelangan

tangan, dan leher (J.R & Suryani, 2015). Sedangkan, RULA merupakan metode untuk menilai postur, gaya, dan gerakan suatu aktivitas kerja yang berkaitan dengan penggunaan anggota tubuh bagian atas (*upper limb*). Faktor risiko yang diteliti adalah jumlah gerakan, kerja otot statis, gaya, postur kerja, dan waktu kerja (McAtamney & Corlett, 1993).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keadaan postur kerja operator bagian pemuatan bungkil pada PT Heinz ABC Indonesia dan memberikan usulan perbaikan pada perusahaan untuk mengurangi risiko *musculoskeletal disorders* pada pekerja.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Heinz ABC terhadap 3 orang pekerja. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi langsung, dan melalui kuesioner. Wawancara dilakukan dengan *team leader* Area Coji guna mengetahui kegiatan pekerja di Area Coji terutama pada bagian proses pemuatan bungkil. Observasi langsung dilakukan guna melihat proses kerja dan untuk mengidentifikasi postur kerja operator. Kuesioner *Nordic Body Map* digunakan untuk mengetahui keluhan MSDs pada bagian-bagian tubuh operator.

Pengolahan data dilakukan dengan mengevaluasi postur kerja masing-masing operator dengan metode *Quick Exposure Check* (QEC) dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). Metode QEC digunakan sebagai metode penilai postur kerja subjektif yang mempertimbangkan kombinasi dan interaksi faktor fisik maupun psikososial (Stanton, Hedge, Brookhuis, Salas, & Hendrick, 2005). Selain itu, metode QEC juga mempertimbangkan penilaian postur kerja dari 2 sisi, yaitu pengamat dan operator. Penerapan metode QEC diawali dengan pengisian kuesioner oleh pengamat dan operator, selanjutnya menggabungkan nilai-nilai hasil kuesioner kedalam *scoring sheet* QEC, selanjutnya dilakukan perhitungan *exposure score*, dan terakhir mengategorikan *action level* QEC. Metode RULA digunakan sebagai metode penilaian postur kerja pada tubuh bagian atas secara objektif. Faktor risiko yang diteliti adalah faktor beban eksternal (*external load factor*) yang meliputi jumlah gerakan, kerja otot statis, gaya, postur kerja yang ditentukan oleh perlengkapan dan perabotan, dan waktu kerja tanpa istirahat (McAtamney & Corlett, 1993). Penerapan metode RULA diawali dengan melakukan penilaian postur kerja, kemudian menentukan nilai otot dan kekuatan beban, selanjutnya dilakukan penentuan *final score*, dan terakhir mengategorikan *action level* RULA. Setelah dilakukan pengolahan data, selanjutnya dilakukan analisis terhadap kedua metode tersebut dan pemberian usulan perbaikan. Kemudian dilakukan penarikan kesimpulan dari penelitian.

3. Hasil

Operator merasa mengalami keluhan muskuloskeletal pada bagian tubuhnya selama melakukan pekerjaannya. Hal ini diidentifikasi melalui kuesioner *Nordic Body Map*. *Nordic Body Map* adalah metode yang dilakukan dengan menganalisis bagian otot yang mengalami keluhan mulai dari tingkat rasa tidak nyaman (agak nyeri) hingga tingkat nyeri yang tinggi (Setyanto, Efranto, Lukodono, & Dirawidya, 2015). Berikut merupakan hasil dari kuesioner *Nordic Body Map* mengenai bagian tubuh yang dirasakan sakit oleh operator.

Tabel 1. Keluhan Muskuloskeletal pada Operator

Operator	Bagian tubuh yang dikeluhkan
Operator 1	Kiri bahu, kanan bahu, kiri atas lengan, punggung, kanan atas lengan, dan pinggang.
Operator 2	Kiri bahu, kanan bahu, kiri atas lengan, kanan atas lengan, pinggang, kiri dan kanan lengan bawah, kiri dan kanan pergelangan tangan, tangan kanan dan kiri, betis kanan dan kiri
Operator 3	Kiri bahu, kanan bahu, punggung, pinggang, kiri lengan bawah, dan kanan lengan bawah.

Selanjutnya, dilakukan analisis postur kerja dengan menggunakan metode QEC dan RULA.

1) Menyusun Karung

Pekerjaan menyusun karung dilakukan oleh 2 operator dengan kegiatan memindahkan dan memosisikan 9 karung bungkil seberat 50 kg ke dalam 1 palet.

• Operator 1

a. QEC

Berikut merupakan hasil perhitungan skor QEC dengan *software* Ergofellow.

Gambar 1. Hasil QEC Menyusun Karung Operator 1

Berikut merupakan perhitungan *exposure* dengan total skor QEC 100 dan $X_{max} = 176$ (pekerjaan dinamis)

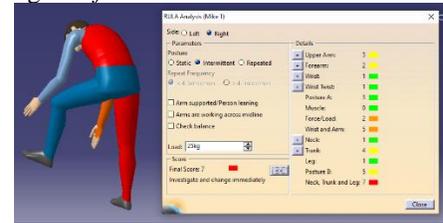
$$E (\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\% = \frac{100}{176} \times 100\% = 56,8\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure*, maka pekerjaan menyusun karung operator 1 memiliki skor *exposure* QEC 56,8% dan *action level* 3 yang berarti diperlukan tindakan dalam waktu dekat.

b. RULA

1. Posisi Awal

Hasil penilaian postur kerja metode RULA dengan *software* CATIA.

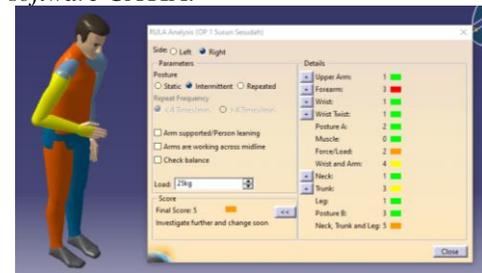


Gambar 2. Hasil RULA Posisi Awal Menyusun Karung Operator 1

Berdasarkan skor postur RULA pada gambar maka pekerjaan menyusun karung pada operator 1 saat posisi awal memiliki skor RULA 7 dan *action level* 4 yang berarti penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sekarang juga.

2. Posisi akhir

Hasil penilaian postur kerja metode RULA *software* CATIA.



Gambar 3. Hasil RULA Posisi Akhir Menyusun Karung Operator 1

Berdasarkan skor postur RULA pada gambar maka pekerjaan menyusun karung pada operator 1 saat posisi akhir memiliki skor RULA 5 dan *action level* 3 yang berarti penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera.

• Operator 2

a. QEC

Berikut merupakan hasil perhitungan skor QEC dengan *software* Ergofellow.



Gambar 4. Hasil QEC Menyusun Karung Operator 2

Berikut merupakan perhitungan *exposure* dengan total skor QEC 103 dan $X_{max} = 176$ (pekerjaan dinamis)

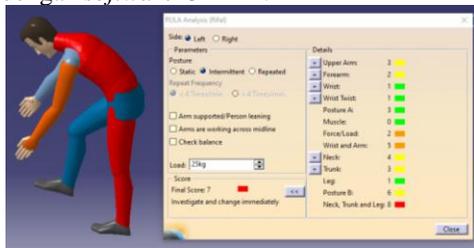
$$E (\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\% = \frac{103}{176} \times 100\% = 58,5\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure*, maka pekerjaan menyusun karung operator 2 memiliki skor *exposure* QEC 58,5% dan *action level* 3 yang berarti diperlukan tindakan dalam waktu dekat.

b. RULA

1. Posisi Awal

Hasil penilaian postur kerja metode RULA dengan *software* CATIA.



Gambar 5. Hasil RULA Posisi Awal Menyusun Karung Operator 2

Berdasarkan skor postur RULA pada gambar maka pekerjaan menyusun karung pada operator 2 saat posisi awal memiliki skor RULA 7 dan *action level* 4 yang berarti penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sekarang juga.

2. Posisi akhir

Hasil penilaian postur kerja metode RULA dengan *software* CATIA.



Gambar 6. Hasil RULA Posisi Akhir Menyusun Karung Operator 2

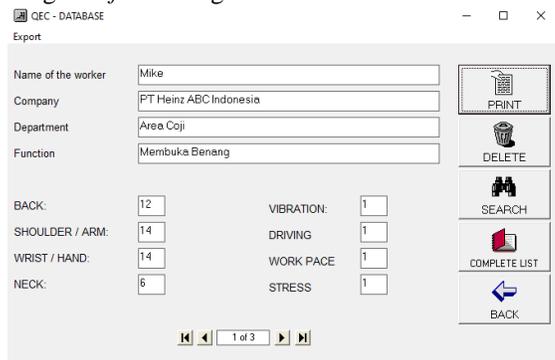
Berdasarkan skor postur RULA pada gambar maka pekerjaan menyusun karung pada operator 2 saat posisi akhir memiliki skor RULA 5 dan *action level* 3 yang berarti penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera.

2) Membuka Benang

Pekerjaan membuka benang dilakukan oleh 2 operator dengan kegiatan memindahkan dan memosisikan 9 karung bungkil seberat 50 kg ke dalam 1 palet.

a. QEC

Berikut merupakan hasil perhitungan skor QEC dengan *software* Ergofellow.



Gambar 7. Hasil QEC Membuka Benang

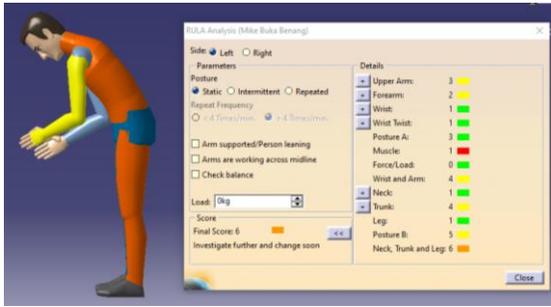
Berikut merupakan perhitungan *exposure* dengan total skor QEC 50 dan $X_{max} = 162$ (pekerjaan statis)

$$E (\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\% = \frac{50}{162} \times 100\% = 30,9\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure*, maka pekerjaan membuka benang pada karung memiliki skor *exposure* QEC 30,9% dan *action level* 1 yang berarti aman.

b. RULA

Hasil penilaian postur kerja metode RULA dengan *software* CATIA.



Gambar 8. Hasil RULA Membuka Benang
Berdasarkan skor postur RULA pada gambar maka pekerjaan membuka benang pada karung memiliki skor RULA 5 dan *action level* 3 yang berarti penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera.

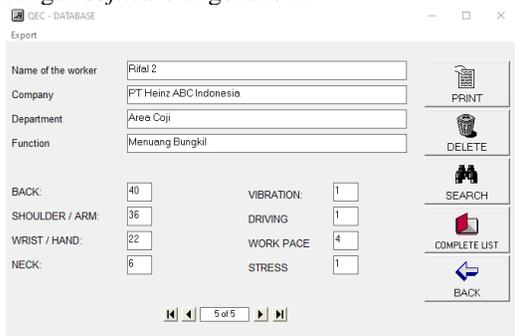
3) Menuang bungkil

Pekerjaan menuang bungkil dilakukan oleh 2 operator dengan kegiatan menuang 48 karung bungkil seberat 50 kg ke dalam mesin masak.

• Operator 2

a. QEC

Berikut merupakan hasil perhitungan skor QEC dengan *software* Ergofellow.



Gambar 9. Hasil QEC Menuang Bungkil Operator 2

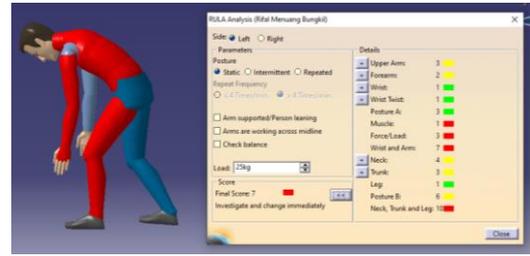
Berikut merupakan perhitungan *exposure* dengan total skor QEC 111 dan $X_{max} = 176$ (pekerjaan dinamis)

$$E (\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\% = \frac{111}{176} \times 100\% = 63,1\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure*, maka pekerjaan menuang bungkil operator 2 memiliki skor *exposure* QEC 63,1% dan *action level* 3 yang berarti diperlukan tindakan dalam waktu dekat.

b. RULA

Hasil penilaian postur kerja metode RULA dengan *software* CATIA.



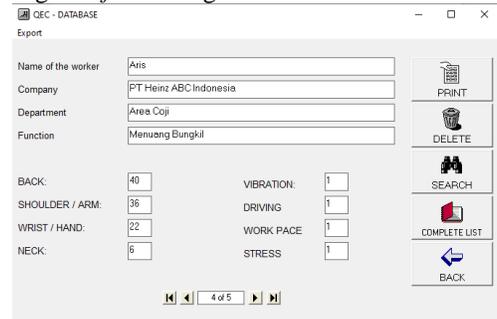
Gambar 10. Hasil RULA Menuang Bungkil Operator 2

Berdasarkan skor postur RULA pada gambar maka pekerjaan menuang bungkil ke mesin pada operator 2 memiliki skor RULA 7 dan *action level* 4 yang berarti penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sekarang juga.

• Operator 2

a. QEC

Berikut merupakan hasil perhitungan skor QEC dengan *software* Ergofellow.



Gambar 11. Hasil QEC Menuang Bungkil Operator 3

Berikut merupakan perhitungan *exposure* dengan total skor QEC 108 dan $X_{max} = 176$ (pekerjaan dinamis)

$$E (\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\% = \frac{108}{176} \times 100\% = 61,4\%$$

Berdasarkan perhitungan *exposure*, maka pekerjaan menuang bungkil operator 3 memiliki skor *exposure* QEC 61,4% dan *action level* 3 yang berarti diperlukan tindakan dalam waktu dekat.

b. RULA

Hasil penilaian postur kerja metode RULA dengan *software* CATIA.



Gambar 12. Hasil RULA Menuang Bungkil Operator 3

Berdasarkan skor postur RULA pada gambar maka pekerjaan menuang bungkil ke mesin operator 3 memiliki skor RULA 7 dan *action level* 4 yang berarti penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sekarang juga.

4. Pembahasan

Berdasarkan analisis postur kerja pada pekerja *Helper Area Coji*, terdapat 2 jenis pekerjaan dengan skor RULA 7 yaitu pada saat menyusun karung dan menuang bungkil. Dengan kategori risiko yang termasuk tinggi, maka perlu dilakukan perbaikan postur kerja sekarang juga. Berikut merupakan rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan.

1) Menyusun Karung

Memindahkan material dengan sikap paksa atau dengan beban yang berat berdampak pada cedera atau kecelakaan kerja. Oleh karena itu, alat bantu sangat diperlukan untuk memudahkan dalam memindahkan material dan pekerja terhindar dari cedera (Purnomo, 2017). Pekerjaan menyusun karung direkomendasikan menggunakan alat bantu vakum khusus untuk karung.

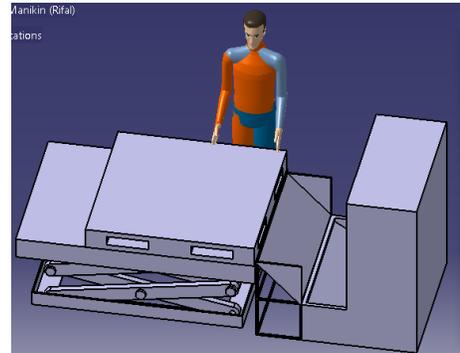


Gambar 13. *Vacuum Lifter*

Vacuum Lifter adalah perangkat dalam penanganan material yang mampu mengangkat, memindahkan beban, dan meletakkannya kembali dengan bantuan vakum. Dengan bantuan vakum, beban karung ditanggung oleh mesin dan pekerja hanya perlu mengarahkan perpindahan karung. Alat ini juga memungkinkan pekerjaan menyusun karung dilakukan oleh satu pekerja saja. Dengan begitu, perusahaan tidak hanya dapat mengurangi risiko MSDs pada pekerja, namun juga dapat melakukan penghematan biaya pengupahan karyawan.

2) Menuang Bungkil

Pekerjaan menuang bungkil sebaiknya dilakukan dengan tinggi yang sejajar dengan tinggi siku dari operator agar posisi penuangan lebih ergonomis. Oleh sebab itu dibutuhkan fasilitas tambahan yaitu *electric scissors lift* dan bidang miring.



Gambar 14. Ilustrasi Perbaikan Menuang Bungkil

a. *Electric scissors lift*

Electric scissors lift adalah alat angkat yang terotomatisasi yang bekerja dengan bantuan tenaga hidrolis. Alat ini dapat membantu pekerja mengurangi aktivitas membungkuk, mengurasi stes pada bahu dan punggung, dan mengurangi usaha yang diperlukan dalam melakukan pekerjaan. Dalam buku *Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling* yang diterbitkan oleh NIOSH (2007), salah satu panduan untuk pengangkatan yang lebih aman yaitu dengan menggunakan *scissors lift* untuk menaikkan/menurunkan tinggi permukaan kerja agar dapat sesuai dengan kebutuhan. Dengan menggunakan alat bantu ini, pekerja tidak lagi perlu membungkuk untuk meraih ujung bawah karung untuk dituang. Posisi pekerja yang berada di samping palet juga dapat memudahkan pekerja meraih karung yang berada di belakang palet. Dengan begitu, diharapkan bahwa keluhan muskuloskeletal yang dialami pekerja dapat berkurang akibat postur yang lebih baik dan aman.

b. Bidang miring

Dengan menggunakan bidang miring, proses penuangan dapat ditopang dengan baik sekaligus dapat mencegah bungkil tumpah saat penuangan akibat dari perbedaan ketinggian dari palet karung bungkil dengan mesin. NIOSH (2007) juga mengatakan bahwa salah satu panduan untuk pengangkatan yang lebih aman yaitu dengan menggunakan permukaan yang dapat mendukung atau menopang karung saat dilakukan penuangan. Dengan begitu, pekerja tidak perlu mengeluarkan tenaga untuk menarik bagian bawah karung ke atas untuk melakukan penuangan karena bidang miring sudah berperan sebagai alat penopang karung dan bungkil tetap dapat tertuang ke mesin dengan bantuan gravitasi.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa terdapat 2 jenis pekerjaan dari proses penuangan bungkil yang memiliki skor RULA 7 dengan *action level* 4. Pekerjaan ini memiliki level risiko tinggi yang dapat menyebabkan MSDs pada pekerja. Hal ini juga berarti bahwa pekerjaan menyusun karung dan menuang bungkil memerlukan penyelidikan dan perubahan sekarang juga.

Rekomendasi perbaikan yang disarankan oleh penulis yaitu menggunakan alat bantu mekanik sebagai alat bantu pengangkatan. Pada kegiatan menyusun karung, direkomendasikan memakai alat *vacuum lifter* khusus yang dapat membantu memindahkan dan menyusun karung dengan bantuan vakum. Pada kegiatan menuang bungkil, direkomendasikan menambah alat bantu *scissors lift* yang dapat menyesuaikan tinggi permukaan kerja sesuai kebutuhan dan bidang miring sebagai media yang dapat membantu menopang karung pada proses penuangan. Dengan menggunakan alat-alat bantu ini, kegiatan *helper* di Area Coji dapat melakukan pekerjaan dengan postur alamiah dan terhindar dari risiko MSDs.

Daftar Pustaka

- Grandjean, E. (1993). *Fitting the Task to The Man*. London: Taylor & Francis.
- J.R, A. B., & Suryani, E. (2015). Improving The Work Position of Worker's Based on Quick Exposure Check Method to Reduce the Risk of Work Related Musculoskeletal Disorders. *Industrial Engineering and Service Science*, 496-503.
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied ergonomics*, 24(2), 91-99.
- Nazlina, B., & Ria, S. I. (2008). Usulan Perancangan Postur Kerja dengan Menggunakan Pendekatan Biomekanika dan Fisiologi pada Aktivitas Pencetakan Batu Bata. *Makalah dalam Seminar Nasional Teknik Industri dan Kongres BKSTI V*.
- NIOSH. (2007). Ergonomic Guidelines For Manual Handling. *DHHS (NIOSH) Publication Number 2007-131*.
- Purnomo, H. (2017). *Manual Material Handling*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Sahab, S. (1997). *Teknik Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT. Bina Sumber Daya Manusia.
- Setyanto, N. W., Efranto, R. Y., Lukodono, R. P., & Dirawidya, A. (2015). Ergonomics Analysis in the Scarfing Process by OWAS, NIOSH and Nordic Body Map's Method at Slab Steel Plant's Division. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 4(3), 1086-1093.
- Silaen, N. R., Syamsuriansyah, Chairunnisah, R., Sari, M. R., Mahriani, E., Tanjung, R., . . . Putra, S. (2021). *Kinerja Karyawan*. Bandung: Widina Bhakti Persada.
- Stanton, N., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E., & Hendrick, H. (2005). *Handbook of Human Factors*. United States of America : CRC Press LLC.