

**USULAN PERBAIKAN POSTUR KERJA TENAGA KERJA
PENGANGKUTAN *SWEET WHEY POWDER* DI GUDANG
PENYIMPANAN DENGAN METODE *OVAKO WORK POSTURE
ANALYSIS SYSTEM (OWAS)*.
(STUDI KASUS DI CV. CITA NASIONAL)**

Dhialma Yonathan Susilo, Heru Prastawa*

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

ABSTRAK

Tenaga manusia masih menjadi pilihan dalam aktivitas manual material handling (MMH). CV Cita Nasional merupakan salah satu perusahaan pengolahan susu bertempat di Kopeng, Salatiga. Pada area gudang Sweet Whey Powder perusahaan ini, tenaga manual manusia masih diandalkan. Para pekerja gudang diberi tugas untuk mengangkat dan memindahkan sack seberat 25 Kg dari truk ke gudang secara repetitif. Berdasarkan pengamatan di lapangan, postur kerja para pekerja memiliki risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui evaluasi hasil pengukuran metode Ovako Work-posture Analysis System (OWAS) pada postur tubuh pekerja gudang saat bekerja. Penelitian ini dibatasi hanya pada aktivitas pemindahan sack dari truk ke gudang. Pada pengukuran metode OWAS dihasilkan kategori 3 untuk pengangkatan, kategori 2 untuk membawa, dan kategori 3 untuk menurunkan. Kategori 3 adalah tindakan perbaikan harus dilakukan sesegera mungkin dan kategori 2 adalah tindakan korektif yang diperlukan dalam waktu dekat. Berdasarkan hasil tersebut, diusulkan perancangan alat bantu trolley. Dengan bantuan trolley diketahui aktivitas mengangkat ataupun menurunkan sack menjadi kategori 2 dan untuk aktivitas membawa menjadi kategori 1. Penurunan hasil pengukuran ini membantu meringankan pekerjaan dan menghindarkan pekerja gudang dari gangguan MSDs.

Kata kunci: *manual material handling (MMH), musculoskeletal disorders (MSDs), ovako work-posture analysis system (OWAS)*

ABSTRACT

Proposed repair work posture employment carrying sweet whey powder in storage warehouse with Ovako Work-posture Analysis System (OWAS) methods. *Human labor is still Manual Material Handling (MMH) activity option. CV Cita National is one of the milk processing company located in Kopeng, Salatiga. In the warehouse company's Sweet Whey Powder area, human manual labor still be reliable. The warehouse workers given the task to lift and move a sack weighing 25 kg from truck to warehouse repetitively. Based on observations in the field, the posture of workers has Musculoskeletal Disorders (MSDs) risk. The purpose of this study was to determine evaluation of the measurement Ovako Work-posture Analysis System (OWAS) method on warehouse worker posture when working. The study limited to the sack transfer activities from the truck to the warehouse. The OWAS's method measurement has resulted: lifting is category 3, carry is category 2, and drop is category 3. Category 3 is the corrective actions shall be as soon as possible. Category 2 is corrective action required in the near future. Based on these results, is proposed design of tools trolley. With a trolley, the activity of lifting or lowering the sack became categories 2 and to bring activity became category 1. The results of these measurements help ease the work and avoid interference warehouse workers from MSDs.*

Keywords: *manual material handling (MMH), musculoskeletal disorders (MSDs), ovako work-posture analysis system (OWAS)*

PENDAHULUAN

CV Cita Nasional merupakan perusahaan salah satu industri pengolahan susu di Kopeng, Salatiga. Produk olahan susu perusahaan ini dikenal dengan “Susu Segar Nasional” dan telah mendapat kepercayaan dari masyarakat. Salah satu bahan baku pembuatan produk olahan susu CV Cita Nasional adalah *Sweet Whey Powder*. Bahan baku ini berasal dari limbah keju yang menggunakan enzim sebagai metode koagulasinya yang memiliki kemampuan mengikat air, menciptakan emulsi (*emulsifikasi*), dan menciptakan buih (*foaming*). Protein *whey* juga dapat ditambahkan ke dalam makanan olahan untuk meningkatkan nilai nutrisinya. *Sweet Whey Powder* pada CV Cita Nasional ini diproduksi oleh perusahaan asal Polandia. Bahan baku ini dipesan setiap 6 bulan secara bertahap dan disimpan di gudang tersendiri. Dalam penyimpanannya, perusahaan CV Cita Nasional mempekerjakan 6 orang yang mengurus gudang. Dari pengamatan, ditemukan bahwa para pekerja ini bekerja dengan cara manual (*Manual Material Handling*). Penggunaan tenaga manusia dalam dunia industri di Indonesia masih sangat dominan, terutama pada kegiatan *Manual Material Handling* (MMH).

Melalui pengamatan sepintas pada aktivitas pekerja gudang CV. Cita Nasional, diketahui adanya masalah pada MMH. Diketahui bahwa aktivitas tersebut adalah aktivitas mengangkat *sack Sweet Whey Powder* dari truk ke dalam gudang. Postur kerja pekerja tersebut memiliki risiko MSDs dimana beban yang dibawa adalah 25 Kg dan saat membawa diletakan di atas kepala dengan tangan menahan dan menyeimbangkan beban *sack Sweet Whey Powder* tersebut. Menurut Basahela (2015) dalam jurnalnya, disimpulkan bahwa “*the lifting products task in warehouses is more ergonomically hazardous for MSDs than the pulling products task*”. *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* merupakan kondisi patologis yang mempengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem *musculoskeletal* yang mencakup sistem syaraf, tendon, otot, dan struktur penunjang seperti *discus intervertebral*. Gangguan ini muncul karena adanya aktivitas kerja yang bersifat repetitif dan atau postur kerja yang tidak normal sehingga menimbulkan rasa sakit saat bekerja atau pada saat tidak bekerja. Selain itu, Wright dan Haslam (1999) dalam jurnalnya diketahui bahwa 47% (n=19) operator gudang mengalami masalah *lower back*, 31% mengalami masalah lutut, dan 21% mengalami masalah leher yang berakibat pada ketidakhadiran pekerja selama rata-rata 200 hari.

Mengingat aktivitas MMH mempunyai peranan vital dalam pekerjaan yang dilakukan di bagian proses produksi, maka telah banyak dilakukan penelitian untuk menganalisis postur MMH dengan merekomendasikan perbaikan postur dan ruang kerjanya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan

untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi postur kerja pada pekerja gudang *Sweet Whey Powder* dengan menggunakan metode *OVAKO Work-posture Analysis System* (OWAS).

TINJAUAN PUSTAKA

Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Menurut NIOSH (1997), *musculoskeletal disorders* adalah sekelompok kondisi patologis yang mempengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem *musculoskeletal* yang mencakup sistem syaraf, tendon, otot, dan struktur penunjang seperti *discus intervertebral*. Berdasarkan *Canadian Center for Occupational Health and Safety*, gangguan MSDs muncul karena adanya aktivitas kerja yang bersifat repetitif dan atau postur kerja yang tidak normal sehingga menimbulkan rasa sakit saat bekerja atau pada saat tidak bekerja. Berikut ini adalah beberapa jenis cedera yang mungkin dialami pekerja disebabkan pekerjaannya:

1. Tangan.

Cidera pada bagian tangan, pergelangan tangan dan siku bisa disebabkan dari pekerjaan tangan yang intensif sehingga memungkinkan terjadinya postur janggal pada tangan dengan durasi yang lama, pergerakan yang berulang/repetitif, dan tekanan dari peralatan/ material kerja.

2. Bahu dan Leher

Terdapat hubungan yang positif antara pekerjaan repetitif dan *MSDs* pada bahu dan leher, studi lainnya menyatakan bahwa kejadian cedera bahu juga disebabkan karena eksposur dengan postur janggal dan beban yang diangkat (*Bernard, 1997* didalam dalam *NIOSH, 1997*).

3. Punggung dan Lutut

Posisi berlutut, membungkuk, atau jongkok bisa menyebabkan sakit pada punggung bagian bawah atau pada lutut, jika dilakukan dalam waktu yang lama dan kontinyu mengakibatkan masalah yang serius pada otot dan sendi (*NIOSH, 2007*).

Berdasarkan rekomendasi *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) dalam Tarwaka, et al (2004) tindakan ergonomi untuk mencegah adanya sumber penyakit adalah melalui dua cara, yaitu rekayasa teknik (desain stasiun dan alat kerja) dan rekayasa manajemen (kriteria dan organisasi kerja).

Rekayasa Teknik, dalam hal ini dapat berupa:

- Eliminasi, merupakan menghilangkan sumber bahaya yang ada. Hal ini jarang dilakukan mengingat kondisi dan tuntutan pekerjaan yang mengharuskan untuk menggunakan peralatan yang ada
- Substitusi, merupakan mengganti alat atau bahan lama dengan alat atau bahan baru yang aman dengan menyempurnakan proses

produksi dan menyempurnakan prosedur penggunaan peralatan.

- Partisi, merupakan melakukan pemisahan antara sumber bahaya dengan pekerja.
- Ventilasi, merupakan menambahkan ventilasi untuk mengurangi resiko sakit.

Sedangkan dalam rekayasa manajemen dapat berupa:

- Pendidikan dan pelatihan pada pekerja, dalam hal ini lebih memahami lingkungan dan alat kerja sehingga yang diharapkan dapat melakukan penyesuaian dan inovatif dalam melakukan upaya – upaya pencegahan terhadap risiko sakit akibat kerja.
- Pengaturan waktu kerja dan istirahat yang seimbang, hal ini berkaitan dengan penyesuaian dengan kondisi lingkungan kerja dan karakteristik pekerja, sehingga dapat mencegah paparan yang berlebihan terhadap sumber bahaya.
- Pengawasan yang intensif, berhubungan dengan dilakukannya pencegahan secara

lebih dini terhadap kemungkinan terjadinya risiko sakit akibat kerja.

Selain pencegahan – pencegahan diatas, tempat kerja yang ergonomis juga perlu diperhatikan. Sasaran ergonomi adalah seluruh tenaga kerja baik pada sektor modern maupun pada sektor tradisional dan informal.

Ovako Work Analysis System (OWAS)

OWAS merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi beban postur selama melakukan pekerjaan. OWAS menilai empat *action level*, dimana faktor yang dinilai adalah punggung, lengan, kaki dan beban. Analisis dilakukan pada seluruh bagian tubuh pada posisi duduk dan berdiri. Proses diawali dengan merekam atau mengambil gambar aktivitas *manual handling* menggunakan alat perekam atau kamera. Hasil rekaman digunakan untuk menganalisis postur yang dilakukan, yakni postur punggung, lengan, kaki dan berat beban. Hasil analisis postur dalam bentuk kode angka yang kemudian diklasifikasikan kedalam kategori.

Tabel 1 Nilai Action Level OWAS

Action		Digit
Back	Straight	1
	Bent	2
	Twisted	3
	Bent and twisted	4
Arms	Both arms below shoulder level	1
	One arm at or above shoulder level	2
	Both arms at or above shoulder level	3
Legs	Sitting	1
	Standing on two straight legs	2
	Standing on one straight leg	3
	Standing or squatting on two bent legs	4
	Standing or squatting on one bent leg	5
	Kneeling	6
	Walking	7
Load	Less or equal to 10 Kg	1
	Greater than 10 Kg and less or equal to 20 Kg	2
	Greater than 20 Kg	3

Back	Arms	Legs																					
		1			2			3			4			5			6			7			
		Load																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	1	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	

INTERPRETATION OF THE RESULT
 1 - No actions required
 2 - Corrective actions required in the near future
 3 - Corrective actions should be done as soon as possible
 4 - Corrective actions for improvement required immediately

Gambar 1 Hasil Interpretasi OWAS

METODOLOGI PENELITIAN

Studi lapangan merupakan studi yang dilakukan di lapangan terkait dengan pengenalan lingkungan perusahaan berkaitan dengan aktivitas pekerja gudang *Sweet Whey Powder* di CV Cita Nasional. Pada studi lapangan tersebut diperoleh masalah-masalah berkaitan dengan postur pekerja. Menariknya, aktivitas pekerja ini sudah dilakukan bertahun-tahun dan dari CV Cita Nasional sendiri belum terlalu memperhatikan, sehingga hanya sebatas rencana saja. Berdasarkan postur kerja, menurut NIOSH, pekerja gudang memiliki risiko MSDs terutama pada bagian leher. Untuk itu, peneliti menggunakan metode *OVAKO Work Analysis System (OWAS)* dalam menentukan nilai kategori postur kerja. Sehingga diharapkan nantinya dapat diketahui usulan guna mengurangi risiko cedera pada pekerja gudang.

Penelitian ini akan difokuskan berdasarkan data gambar postur kerja pekerja, berat *sack Sweet Whey Powder*, jumlah *sack Sweet Whey Powder* yang keluar-masuk gudang, luas gudang, dan luas *sack*.

Selanjutnya dilakukan tahapan perumusan masalah dan penentuan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini. Penetapan tujuan diharapkan mampu mengarahkan setiap langkah penelitian sehingga pembahasannya lebih terfokus. Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kategori nilai OWAS untuk pekerja gudang.
2. Memberikan usulan perbaikan pada aspek-aspek yang dapat mengurangi risiko MSDs pada pekerja gudang.

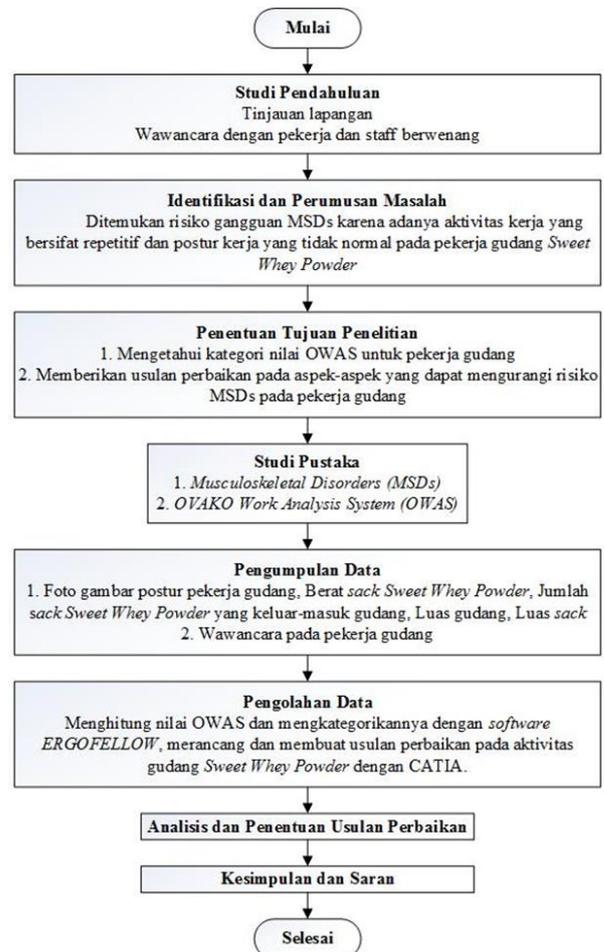
Pada tahapan studi pustaka ini dilakukan setelah didapatkan perumusan masalah, tujuan yang akan dicapai dan pembatasan masalah penelitian. Studi pustaka dilakukan untuk menjelaskan konsep, teori, metode atau teknik sebagai landasan dalam penyusunan Laporan Kuliah Kerja Industri ini. Studi pustaka ini didapatkan melalui buku dan referensi lain seperti makalah dan jurnal yang berkaitan dengan topik penelitian ini.

Pengumpulan data yang diperlukan dalam menunjang penulisan Laporan Kuliah Kerja Industri ini terdiri dari data primer dan data sekunder yang diperoleh dari gudang *Sweet Whey Powder*. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dengan melakukan mengambil gambar postur kerja dan wawancara langsung kepada pekerja gudang. Data sekunder yang menunjang penelitian ini antara lain adalah data berat *sack Sweet Whey Powder*, jumlah *sack Sweet Whey Powder* yang keluar-masuk gudang, luas gudang, dan luas *sack*.

Pada tahapan pengolahan data, hal pertama yang dilakukan adalah menghitung nilai OWAS dan mengkategorikannya dengan *software*

ERGOFELLOW. Selanjutnya dilakukan perancangan dan usulan perbaikan pada aktivitas gudang *Sweet Whey Powder* dengan *software* CATIA.

Dari hasil pengolahan data, analisis serta pembahasan dapat ditarik beberapa kesimpulan yang merupakan hasil akhir dari penelitian ini. Sedangkan saran ditujukan baik bagi perusahaan maupun bagi penelitian selanjutnya.



Gambar 2 Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data dilakukan sesuai dengan tahap-tahap yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, dari pengolahan data ini akan diketahui kategori nilai OWAS dari postur kerja para pekerja gudang CV Cita Nasional. Dalam melakukan pengolahan data terdapat beberapa asumsi yang digunakan, yaitu:

- Karena jumlah tumpukan *sack* ada 16, maka postur kerja dibagi tiga menyesuaikan ketinggian tumpukan, yaitu: jumlah tumpukan rendah, sedang, dan tinggi.



Gambar 3 Postur Kerja Pekerja Gudang

Berikut adalah tabel rekapitulasi hasil pengukuran OWAS:

Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Pengukuran OWAS

Jumlah Tumpukan	Aktivitas	Hasil Pengukuran	Arti
Rendah	Mengangkat	3	<i>Corrective actions should be done as soon as possible</i>
	Membawa	2	<i>Corrective actions required in the near future</i>
	Menurunkan	3	<i>Corrective actions should be done as soon as possible</i>
Sedang	Mengangkat	3	<i>Corrective actions should be done as soon as possible</i>
	Membawa	2	<i>Corrective actions required in the near future</i>
	Menurunkan	3	<i>Corrective actions should be done as soon as possible</i>
Tinggi	Mengangkat	3	<i>Corrective actions should be done as soon as possible</i>
	Membawa	2	<i>Corrective actions required in the near future</i>
	Menurunkan	3	<i>Corrective actions should be done as soon as possible</i>

Berdasarkan tabel rekapitulasi hasil pengukuran OWAS, diketahui bahwa aktivitas mengangkat *sack* pada semua kondisi jumlah tumpukan rendah, sedang, ataupun tinggi memperoleh hasil yang sama, yaitu kategori 3. Kategori 3 ini mempunyai arti bahwa tindakan perbaikan harus dilakukan sesegera mungkin. Pada postur kerja mengangkat ini, punggung pekerja membungkuk, kedua lengan lebih rendah dari pundak, berdiri di atas dua kaki yang ditekuk, dan beban yang diangkat lebih dari 20 Kg. Lalu, aktivitas membawa *sack* pada semua kondisi jumlah tumpukan rendah, sedang, ataupun tinggi memperoleh hasil yang sama, yaitu kategori 2. Kategori 2 ini mempunyai arti tindakan korektif yang diperlukan dalam waktu dekat. Pada postur kerja membawa ini, punggung pekerja lurus, kedua lengan lebih tinggi dari pundak, berjalan, dan beban yang diangkat lebih dari 20 Kg. Kemudian, aktivitas menurunkan *sack* pada kondisi jumlah tumpukan kondisi rendah, sedang, dan tinggi memperoleh hasil yang sama, yaitu kategori 3. Pada kondisi jumlah tumpukan rendah, postur kerja menurunkan *sack* ini adalah punggung pekerja membungkuk, kedua lengan lebih rendah dari pundak, berdiri dengan satu kaki ditekuk, dan beban yang diangkat lebih dari 20 Kg. Pada kondisi jumlah tumpukan sedang, postur

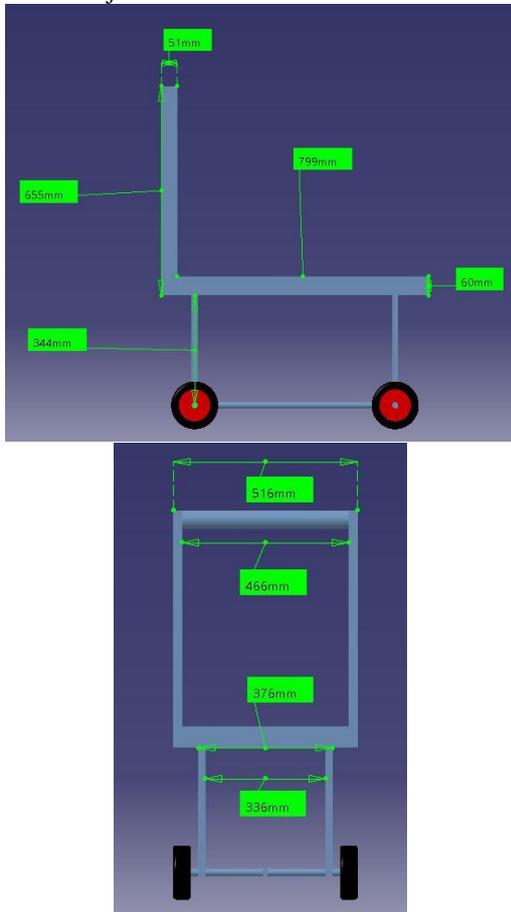
kerja menurunkan *sack* ini adalah punggung pekerja sedikit membungkuk, kedua lengan lebih rendah dari pundak, berdiri dengan dua kaki lurus, dan beban yang diangkat lebih dari 20 Kg. Pada kondisi jumlah tumpukan tinggi, postur kerja menurunkan *sack* ini adalah punggung pekerja membungkuk, kedua lengan lebih tinggi dari pundak, berdiri dengan satu kaki lurus, dan beban yang diangkat lebih dari 20 Kg.

Postur membungkuk dapat menyebabkan cedera pada punggung, dikarenakan otot-otot tulang belakang mengalami peregangan. Diskus (*discs*) mengalami tekanan yang kuat dan menekan juga bagian dari tulang belakang termasuk syaraf. Apabila postur membungkuk ini berlangsung terus menerus, maka diskus akan melemah yang pada akhirnya menyebabkan putusnya diskus (*disc rupture*) atau biasa disebut *herniation*. Gejala yang dirasakan adalah sakit di bagian tertentu yang dapat mengurangi tingkat pergerakan tulang belakang yang ditandai oleh kejang otot.

Pada observasi postur kerja, diketahui bahwa *sack* dibawa dengan kondisi lengan lebih tinggi dari bahu dan kepala ikut menopang beban. Kondisi ini dapat mengakibatkan kekakuan pada otot leher, kejang otot, dan rasa sakit yang menyebar ke bagian leher pekerja gudang.

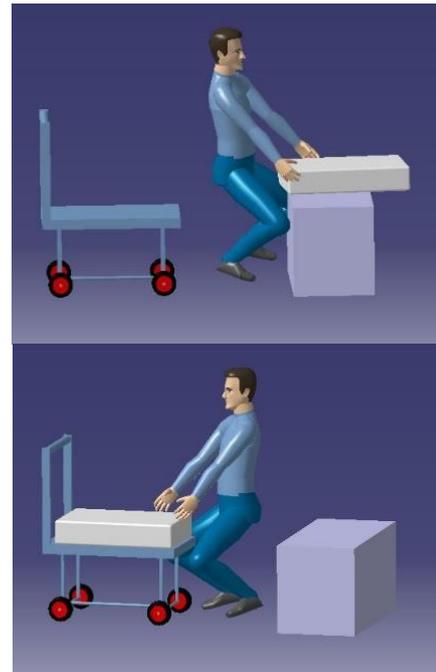
DESAIN PERBAIKAN POSTUR KERJA

Seperti pada pengukuran postur kerja sebelumnya, maka setelah rancangan perbaikan diusulkan perlu juga untuk diberikan evaluasi postur kerja yang terjadi pada usulan rancangan tersebut. Berikut ini merupakan rancangan desain perbaikan fasilitas kerja.

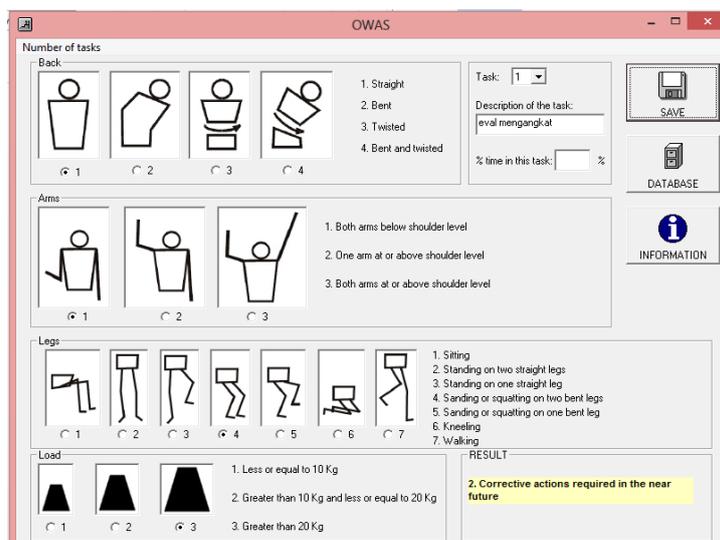


Gambar 4 Desain Trolley (samping dan depan)

Ukuran pada *trolley* disesuaikan dengan antropometri Indonesia, yaitu interpolasi British dan Hongkong. Persentil yang digunakan adalah persentil 95. Ukuran tinggi dari *trolley* adalah 1074 mm agar sesuai dengan tinggi siku. Kemudian diameter pada pegangan *trolley* juga disesuaikan dengan diameter genggam manusia, yaitu 51 mm. Lalu, untuk tinggi tempat menaruh *sack* juga disesuaikan dengan tinggi lutut manusia, yaitu 544 mm. Dan berikut adalah evaluasi setelah ada perbaikan:

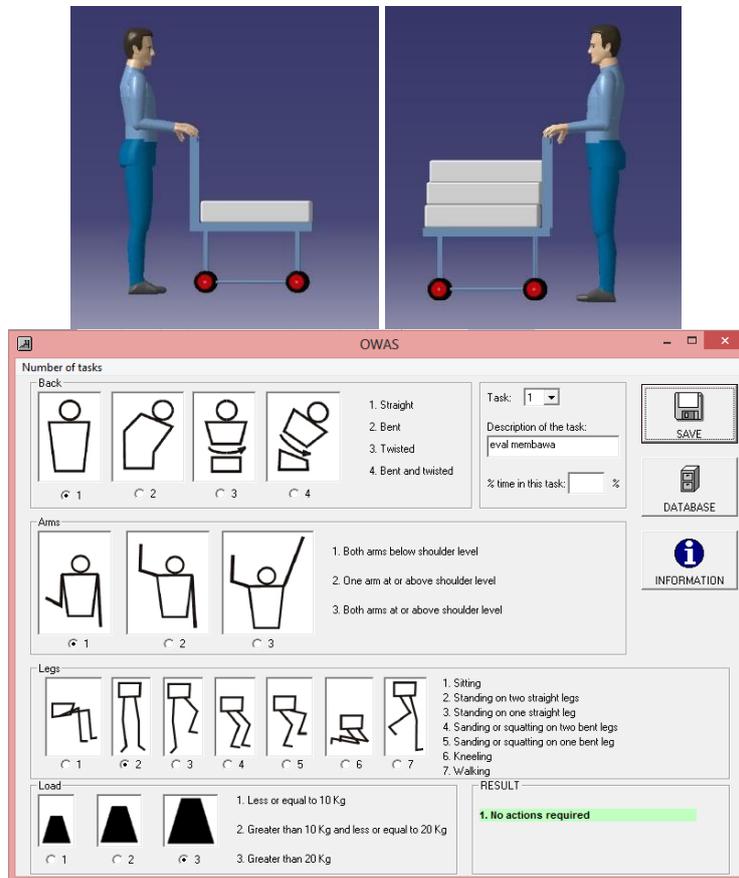


Gambar 5 Kegiatan Mengangkat dan Menurunkan Sack



Gambar 6 Evaluasi Mengangkat dan Menurunkan Sack

Pada kegiatan mengangkat atau menurunkan *sack* dari dan ke *trolley*, evaluasi ini diperoleh nilai OWAS yaitu kategori 2. Nilai ini turun dari sebelum menggunakan *trolley*, yaitu dari kategori 3.



Gambar 7 Evaluasi Membawa Sack

Pada aktivitas membawa, dengan bantuan *trolley* maka diperoleh hasil pengukuran OWAS yaitu kategori 1 (*no actions required*). Penurunan nilai ini akibat dari postur pekerja yang menjadi lebih baik dibanding saat tidak menggunakan *trolley*. Lalu, keuntungan lain dari menggunakan *trolley* adalah pekerja dapat membawa 2-3 *sack* sekali angkut.



Gambar 8 Eval Jumlah Tumpukan

Untuk jumlah tumpukan, disarankan memberi alas yang tingginya 544 mm dan jumlah tumpukan tidak melebihi 10 *sack*. Hal ini untuk memberikan hasil pengukuran OWAS yang aman.

KESIMPULAN

Berikut ini kesimpulan yang dapat dari penelitian di CV. Cita Nasional:

1. Aktivitas mengangkat *sack* pada semua kondisi jumlah tumpukan rendah, sedang, ataupun tinggi memperoleh hasil yang sama, yaitu kategori 3. Kategori 3 ini mempunyai arti bahwa tindakan perbaikan harus dilakukan sesegera mungkin. Lalu, aktivitas membawa *sack* pada semua kondisi jumlah tumpukan rendah, sedang, maupun tinggi memperoleh hasil yang sama, yaitu kategori 2. Kategori 2 ini mempunyai arti tindakan korektif yang diperlukan dalam waktu dekat. Kemudian, aktivitas menurunkan *sack* pada kondisi jumlah tumpukan kondisi rendah, sedang, dan tinggi memperoleh hasil yang sama, yaitu kategori 3.

2. Dari hasil *output software* ERGOFELLOW OWAS terdapat 4 kategori yaitu kategori 1, 2, 3 dan 4. Kategori 1 yaitu tidak diperlukan perbaikan. Kategori 2 yaitu tindakan perbaikan mungkin diperlukan. Kategori 3 yaitu tindakan korektif diperlukan segera. Kategori 4 yaitu tindakan korektif diperlukan sesegera mungkin.
3. Setelah melakukan usulan perbaikan fasilitas kerja maka didapat nilai OWAS pada aktivitas mengangkat maupun menurunkan menjadi kategori 2, yaitu tindakan perbaikan mungkin diperlukan. Kemudian, untuk aktivitas membawa menjadi kategori 1, yaitu kategori yang tidak perlu perbaikan.

Daftar Pustaka

- Basahela, A. M.. 2015. *Investigation of work-related Musculoskeletal Disorders (MSDs) in warehouse workers in Saudi Arabia*. ELSEVIER: Procedia Manufacturing 3 (2015) 4643 – 4649
- Canadian Centers for Occupational Health & Safety. 2014. *WMSDs (online)*. <http://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html> (diakses tanggal 7 Oktober 2016)
- NIOSH. 1997. *Musculoskeletal Disorders and Workplace Faktors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work Related Musculoskeletal Disoeder*. NIOSH: Centers of Disease Control and Prevention.
- NIOSH. 2007. *Ergonomi Guidelines for Manual Material Handling*. Columbia: NIOSH Publications Disseminations.
- Tarwaka, Sholichul, dan L. Sudiajeng. 2004. *Ergonomi untuk K3 dan Produktivitas*. UNIBA Press: Surakarta.
- Wright, E.J. dan R.A. Haslam. 1999. *Manual Handling Risks And Controls In A Soft Drinks Distribution Centre*. ELSEVIER: Applied Ergonomics 30 (1999) 311-318