

ANALISIS RESIKO POSTUR KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE WERA (WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESMENT) DAN JSI (JOB STRAIN INDEX) BESERTA USULAN PERBAIKAN DI BAGIAN PENGEMASAN DAN PENGANGKATAN BARANG JADI DI PT. ADAMIX MORTAR INDONESIA

Ahmad Eko Abrianto^{1*}

Krisna Tri Sanjaya

¹ Ahmad Eko Abrianto Program Studi Teknik Industri Jurusan Teknik
Universitas PGRI Ronggolawe Tuban

Jl. Manunggal No.61, Wire, Gedongombo, Kec. Semanding, Kabupaten Tuban, Jawa Timur 62381

² Krishna Tri Sanjaya, S.T.,MT.

¹ Email : briansadega3@gmail.com

³ Email : Krishnatrisanjaya80@gmail.com

ABSTRAK

PT. Adamix Mortar Indonesia adalah suatu perusahaan yang memproduksi semen mortar. Pada bagian produksi tepatnya setelah bagian pengemasan para pekerja yang ada melakukan kegiatan penumpukan barang jadi ke palet dengan cara manual handling tanpa bantuan alat apapun yang dapat beresiko cedera dan dapat cepat membuat lelah para pekerja. Pada penelitian ini menggunakan metode WERA dan JSI untuk menentukan nilai resiko kerja yang dapat menimbulkan cedera serta usulan perbaikan dibagian pengangkatan barang jadi agar lebih ergonomis dan dapat mengurangi resiko postur kerja.

Kata Kunci: Ergonomi, WERA dan JSI, Postur Kerja, Manual Handling.

PENDAHULUAN

Manual Material Handling (MMH) merupakan suatu kegiatan atau pekerjaan dalam penanganan atau perpindahan material dalam suatu pekerjaan secara manual. Aktivitas pada Manual Material Handling (MMH) meliputi membawa, mengangkat, menurunkan, mendorong dan menarik beban. [1]

Keuntungan dari *Manual Material Handling* (MMH) jika dibandingkan dengan penanganan bahan dengan menggunakan instrumen adalah fleksibilitas pengembangan yang dapat dilakukan untuk beban ringan. Namun, pekerjaan ini banyak resiko atau taruhan tinggi sebagai penyebab nyeri punggung bawah karena penanganan pekerjaan yang dilakukan secara manual yang sangat berat dan posisi tubuh atau postur kerja yang salah saat bekerja. Beban kerja yang berat, postur kerja yang tidak tepat, pengulangan kerja yang berlebihan, dan getaran di seluruh tubuh merupakan faktor tambahan yang dapat menyebabkan penyakit ini. [2]

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan kontribusi disabilitas terbesar kedua didunia sebagai penyebab utama yang membatasi mobilitas dan ketangkasan pekerja. Data diperoleh dari ILO menunjukkan bahwa faktor resiko MSDs ditempat kerja yang mempengaruhi postur kerja dapat menyebabkan penyakit yang serius. [3] Keluhan MSDs yang banyak muncul pekerja adalah nyeri punggung, nyeri pada pergelangan tangan, iritasi yang tidak dapat dipungkiri, siku dan kaki.[4]. Apabila pekerja secara efektif kelelahan maka akibat dari pekerjaan yang diselesaikan oleh pekerja juga akan berkurang dan tidak sesuai dengan hasil yang diharapk. [5] Dengan postur kerja yang salah dan dilakukan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan proses pekerjaan tidak maksimal. [6] yang dimaksud dengan kelainan otot luar adalah sekumpulan kondisi obsesif yang

mempengaruhi kemampuan normal jaringan halus kerangka otot luar yang meliputi sistem sensorik, ligamen, otot, dan struktur pendukung seperti lingkaran intervertebralis.[7]

Prinsip ergonomi adalah pedoman dan acuan untuk menerapkan ergonomi di tempat kerja. Pendekatan ergonomi adalah perpaduan data penting sehubungan dengan titik potong kapasitas, kualitas, dan cara manusia berperilaku yang berfungsi sebagai alasan untuk menyebabkan teknik dan rencana peralatan kerja dan iklim di mana mereka menyelesaikan pekerjaan.[8]. Penerapan ergonomi juga dapat dilakukan secara hirarki dengan tujuan merendahkan agar sistem kerja dapat diterima dalam batas-batas tertentu, asalkan tidak menimbulkan resiko bagi manusia. Situasi di mana pekerja dapat mempertahankan kondisi kerja mereka saat ini meskipun ada keterbatasan teknis adalah tujuan yang lebih tinggi. dalam posisi paling berbahaya bagi manusia.[9]

Metode penelitian yang digunakan penulis ini adalah studi kasus dengan cara menerapkan teori *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) dan (*Job Strain Index*). *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) adalah strategi yang menggambarkan peningkatan evaluasi pertaruhan ergonomis lingkungan kerja untuk membedakan faktor perjudian aktual yang terkait dengan penyakit terkait masalah otot luar (WMSDs) di tempat kerja.[10]

Metode WERA memiliki sistem peringkat dan tingkat tindakan yang memberi tahu Anda seberapa besar risiko yang ada dan apakah Anda harus melakukan penilaian yang lebih mendalam atau tidak. [11]. Lebih cepat dari metode lain *Job Strain Index* (JSI) jelas bukan pengukuran subjektif. Hal ini disebabkan fakta bahwa data yang tersedia langsung berasal dari kondisi yang diamati. Estimasi yang menggunakan strategi *Job Strain Index* (JSI) terdiri dari enam batasan estimasi. Proses pertama membutuhkan penyelesaian enam parameter. khususnya (Moore dan Gurg. 1995) [12] Estimasi yang menggunakan strategi *Job Strain Index* (JSI) terdiri dari enam batasan estimasi (Moore dan Gurg. 1995). [13]

Saat mengevaluasi keefektifan suatu pekerjaan, postur tubuh memainkan peran penting. Dapat ditentukan bahwa operator akan memberikan hasil yang memuaskan jika postur kerja yang mereka adopsi baik secara ergonomis. Namun, operator akan cepat lelah jika postur kerjanya tidak ergonomis. Apabila pekerja secara efektif kelelahan maka akibat dari pekerjaan yang diselesaikan oleh pekerja juga akan berkurang dan tidak sesuai dengan hasil yang diharapkan (Susihono, 2012). [14] Perlu dipelajari bagaimana suatu postur kerja dikatakan efektif dan efisien. Tentunya untuk mendapatkan postur kerja yang baik, kita harus melakukan penelitian dan memiliki pengetahuan dalam bidang ilmu ergonomi itu sendiri dengan tujuan agar kita dapat menganalisis dan mengevaluasi postur kerja yang salah dan kemudian dapat memberikan saran postur kerja yang lebih baik. Masalah postur kerja sangat penting untuk diperhatikan karena berhubungan langsung dengan proses operasi itu sendiri. Dengan postur kerja yang salah dan dilakukan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan proses pekerjaan tidak maksimal. (Andrian & Deni) 2013). [15].

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan penulis ini digunakan studi kasus kepada karyawan atau pekerja khususnya pekerja *manual handling* pada produksi semen mortar atau semen instan di PT. Adamix Mortar Indonesia dengan menerapkan metode postur kerja secara berulang-ulang *Workplace ergonomic risk assessment* (WERA) dan *Job Strain Index* (JSI). Data yang diambil terkait dengan metode yang diperlukan pada setiap aktivitas pekerja untuk mengetahui gambaran tahapan pekerja, berupa postur kerja pada saat bekerja dan pola kegiatan. Objek yang dijadikan sumber penelitian ini adalah pekerja khususnya para pekerja karyawan produksi semen mortar di PT. Adamix Mortar Indonesia yang masih banyak menggunakan proses *manual handling*. Hasil penelitian dan pembahasan dengan metode WERA dan JSI analisis resiko postur kerja adalah sebagai berikut :

Penilaian Bahu (*Shoulder*)

Cara mengetahui nilai tingkat resiko *Shoulder* dapat dilihat pada gambar diatas. Diketahui ada 3 warna yang membedakan hasil skoring dari 2 operator warna hijau untuk operator 1, warna kuning untuk operator 2 dan warna merah berarti kedua operator memiliki pilihan yang sama.

Tabel 1 Penilaian Bahu

Tingkat Resiko			
Nilai resiko	Low	Medium	High
Postur	Bahu ada diposisi netral	Bahu ditekuk	Bahu ditekuk keatas
Pengulangan	Gerakan lebih banyak jeda	Gerakan dengan beberapa jeda	Gerakan tanpa jeda

Penilaian tingkat resiko operator memiliki tingkat resiko medium dan pengulangan gerakan kerja mempunyai nilai medium untuk 2 operator tersebut.

Tabel 2 Skoring bahu

Rank Level	Low	Medium	High
Low	2	3	4
Medium	3	4	5
High	4	5	6

Tabel 3 Penilaian Pergelangan Tangan

Tingkat Resiko			
Nilai Resiko	Low	Medium	High
Postur	Pergelangan tangan dalam posisi normal	Pergelangan tangan ditekuk keatas atau ditekuk kebawah	Pergelangan tangan yang ekstream ditekuk keatas atau kebawah dengan memutar
Pengulangan	1 - 5 kali pengulangan	5 – 10 kali pengulangan	Lebih dari 10 kali permenit

Penilaian resiko untuk operator 1 memiliki tingkat resiko *Low* dan *Medium* untuk operator 2 dengan pengulangan yang sama yaitu 1 – 5 kali proses pengemasan dalam waktu 1 menit.

Tabel 4 Skoring Pergelangan Tangan

Rank Level	Low	Medium	High
Low	2	3	4
Medium	3	4	5
High	4	5	6

Penilaian Punggung (*Back*)

Tabel 5 Penilaian Punggung

Tingkat Resiko			
Nilai Resiko	Low	Medium	High
Postur	Punggung di posisi natural	Punggung ditekuk kedepan	Punggung ditekuk ekstream kedepan
Pengulangan	0 – 3 kali permenit	4 – 8 kali permenit	Lebih dari 10 kali permenit

Penilaian resiko pada 2 operator memiliki nilai yang sama *High* dan memiliki pengulangan 0-3 kali pengulangan permenit. Tabel skoring punggung sebagai berikut.

Tabel 6 Skoring Punggung

Rank Level	Low	Medium	High
Low	2	3	4
Medium	3	4	5
High	4	5	6

Penilaian Leher (*Neck*)

Tabel 7 Penilaian Leher

Tingkat Resiko			
Nilai Resiko	Low	Medium	High
Postur	Leher diposisi normal dengan sedikit tekukan	Leher ditekuk kedepan	Leher ditekuk ekstream kedepan
Pengulangan	Gerakan lebih banyak jeda	Gerakan dengan beberapa jeda	Gerakan tanpa jeda

Nilai pada 2 operator memiliki nilai yang sama yaitu *High* namun untuk pengulangan gerakan kedua operator memiliki tingkat resiko *Medium*.

Tabel 8 Skoring Leher

Rank Level	Low	Medium	High
Low	2	3	4
Medium	3	4	5
High	4	5	6

Tabel 9 Penilaian kaki

Tingkat Resiko			
Nilai Resiko	Low	Medium	High
Postur	Kaki diposisi normal	Kaki agak nekuk kedepan	Kaki terlalu nekuk kedepan

Penilaian pada kedua operator memiliki tingkat resiko *Medium* disebabkan karena kaki agak menekuk kedepan.

Tabel 10 Skoring Kaki

Rank Level	Low	Medium	High
Low	2	3	4
Medium	3	4	5
High	4	5	6

Tabel 11 Penilaian Beban Kerja

Tingkat Resiko			
Nilai Resiko	Low	Medium	High
Postur	Mengangkat 0 – 10 kg	Mengangkat 10 – 20 kg	Mengangkat lebih dari 20 kg

Penilaian resiko beban kerja 2 operator sama yaitu *High* sebab operator mengangkat beban semen mortar yang beratnya 20 – 50 kg/karung.

Tabel 12 Skoring Beban Kerja

Rank Level	Low	Medium	High
Low	2	3	4
Medium	3	4	5
High	4	5	6

Penilaian Getaran Pada Mesin *Mixing* Semen Mortar

Tabel 13 Penilaian Getaran pada mesin

Tingkat Resiko			
Nilai Resiko	Low	Medium	High
Postur	Menggunakan alat <2 jam perhari	Menggunakan alat <4 jam perhari	Lebih dari 4 jam perhari

Penilaian resiko 2 operator ini sama yaitu tingkat resiko *High* sebab pekerjaan yang dilakukan 2 operator ini sama ditempat mesin *mixing* semen mortar yang dilakukan 8 jam setiap harinya untuk satu sif kerja.

Tabel 14 Skoring Getaran Pada Mesin *Mixing* Semen Mortar

Rank Level	Low	Medium	High
Low	2	3	4
Medium	3	4	5
High	4	5	6

Penilaian Pada Kontrak Stres

Tabel 15 Penilaian Kontrak Stres

Tingkat Resiko			
Nilai Resiko	Low	Medium	High
Postur	Menggunakan pelindung tangan	Menggunakan sebelah pelindung tangan	Tidak menggunakan pelindung tangan

Penilaian tingkat resiko pada 2 operator adalah *High* sebab operator atau pekerja tidak ada yang memakai sarung tangan maupun sepatu hanya memakai masker untuk meminimalisir debu.

Tabel 16 Skoring Kontrak Stres

Rank Level	Low	Medium	High
Low	2	3	4
Medium	3	4	5
High	4	5	6

Tabel 17 Penilaian Task Duration

Tingkat Resiko			
Nilai Resiko	Low	Medium	High

Postur	Tugas <2 jam perhari	Tugas 2 – 4 jam perhari	Tugas >4 jam perhari
--------	----------------------	-------------------------	----------------------

Penilaian pada 2 operator adalah *high* sebab jam kerja yang dilakukan adalah 8 jam setiap harinya dengan 1 jam istirahat

Tabel 18 Skoring *Task Duration*

Rank Lavel	Low	Medium	High
Low	2	3	4
Medium	3	4	5
High	4	5	6

Data Skor Akhir Perhitungan Dengan Meode (WERA)

Setelah dilakukan perhitungan dan penilaian diberbagai bagian tubuh didapatkan hasil.

Tabel 19 Total Skoring WERA

Penilaian	Operator 1	Operator 2
Bahu	4	4
Pergelangan tangan	2	4
Punggung	6	6
Leher	6	6
Kaki	4	4
Beban kerja	6	6
Getaran	6	6
Kontrak stres	6	6
Task duration	6	6
Total nilai	46	48

Tabel 20. Perhitungan Skor Akhir Metode (WERA)

Nama Pekerja	Skor Akhir	Tindakan
Bagio	46	Pekerjaan dilarang harus segera berubah
Bangkit Roso	48	Pekerjaan dilarang harus segera berubah
Suhat	48	Pekerjaan dilarang harus segera berubah

Intensitas penggunaan energi (*Instensiry of Exstension*)

Tabel 20 Data jumlah tenaga yang digunakan

Jenis Tingkatan	Usaha Maksimal Dalam Presentase	Skala	Keterangan
Mendekati Maksimal	>80%	>7	Usaha yang diperlukan memerlukan tenaga dari punggung dan bahu
Sangat Berat	50% - 79%	6 – 7	Tenaga yang dibutuhkan berlebihan
Berat	30% - 49%	4 – 5	Tenaga lebih diperlukan
Cukup Berat	10% - 29%	3	Usaha diperlukan cukup sedikit
Ringan	<10%	<2	Keadaan dengan usaha tidak berarti

Usaha yang dilakukan operator tergolong sangat berat sebab malakukan tindakan dengan tangan kosong secara berulang-ulang dengan posisi tubuh atau gerakan yang sangat membahayakan tubuh dalam jangka panjang dan sangat membutuhkan tenaga dari punggung dan bahu. Oleh sebab itu insentitas usahanya ialah **mendekati maksimal**.

Durasi konsumsi energi / penggunaan tenaga (*Duration of Exertion / DE*)

Tabel 21 Data lama waktu penggunaan tenaga

Tingkatan	Duration Withing Cycle	Duration Exertion Multiplier
1	<10%	0,5
2	10% - 29%	1
3	30% - 49%	1,5
4	50% - 79%	2
5	80% - 100%	3

$$\% \text{ Durasi usaha} = \frac{60}{120} \times 100 = 50\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas nilai rating untuk durasi usaha sebesar **50%**.

Usaha per menit (*Effort per Minute/EM*)

Tabel 22 Data total usaha permenit

Tingkatan	Usaha Per Menit	Usaha Per Menit Multiplier
5	>20	3
4	15 – 19	2
3	9 – 14	1,5
2	4 – 8	1
1	<4	0,5

Aktivitas kerja pada proses pengemasan dilakukan sebanyak 7 kali dalam pengamatan selama 2 menit. Usaha permenit diperoleh dari hasil pengamatan dibagi siklus kerja dan EM diperoleh dengan hasil nilai 4.

Posisi tangan/Pergelangan tangan (*Hand/Wrist Posture*)

Tabel 4.23 Gambar posisi tangan pekerja



para pekerja sangat tidak beraturan sebab pekerja dari posisi menunggu kemasan terisi sampai dengan pengangkatan barang jadi sangat tidak ergonomis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa posisi tangan atau pergelangan tangan pada elemen kerja pengemasan dan pengangkatan barang jadi termasuk dalam kategori **Sangat Buruk**.

Kecepatan kerja (*Speed of Work/SW*)

berdasarkan hasil pengamatan secara langsung. Operator atau pekerja pada saat proses pengemasan bekerja dengan cukup cepat, sekitar 60-90 detik setiap karung kosong hingga sampai ke tumpukan karung lainnya. Dalam pekerjaan sehari-hari setiap produksi bisa dua parit tumpukan setiap satu sif pekerjaan.

Tabel 24 Tabel durasi Aktivitas per Hari

Kategori	Perbandingan Dengan MMT	Keterangan
Sangat Lambat	≤80%	Kecepatan sangat lambat
Lambat	81-90%	Kecepatan lambat
Cukup Cepat	91-100%	Kecepatan Normal
Cepat (<i>fast</i>)	101-115%	Kecepatan yang cepat namun dapat dijaga kecepatannya
Sangat Cepat (<i>Very Fast</i>)	>115%	Kecepatan yang sangat cepat namun tidak dapat dijaga kecepatannya

Durasi kerja per hari (*Duration Work per Day/DD*)

Tabel 25 Lama waktu kerja perhari

Tingkatan	Lama Waktu Kerja per Hari	DD Multiplier
5	>8 Jam	1,5
4	4 – 8 Jam	1
3	2 – 4 Jam	0,75
2	1 – 2 Jam	0,5
1	< Jam	0,25

Pada PT. Adamix Mortar Indonesia dilakukan 2 sif waktu kerja yang memiliki jam operasional setiap hari yaitu jam 07:00-15:00 dan 15:00-23:00 sehingga total waktu kerja setiap sif kerja adalah **8 jam kerja/hari**

Pada langkah akhir dari pengolahan data yang didapatkan perhitungan dari JSI *worksht* dapat dikategorikan dalam empat resiko sebagai berikut :

Tabel 26 Tabel Tingkat resiko

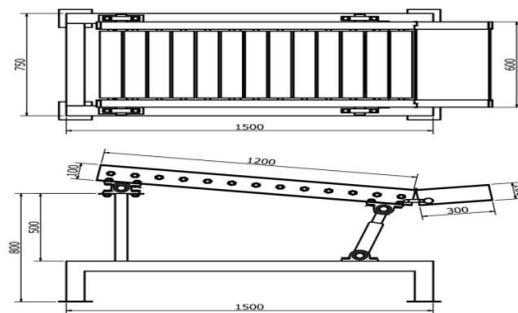
Nilai	Keterangan
<3	Aktivitas kerja yang dilakukan termasuk kedalam tingkatan yang tidak aman
3 – 5	Aktivitas kerja yang dilakukan termasuk kedalam tingkatan pekerjaan tidak dianjurkan
5 – 7	Aktivitas kerja yang dilakukan dapat menimbulkan terjadinya cedera
>7	Aktivitas kerja yang dilakukan dalam tingkatan yang sangat berbahaya

Nilai multiplier berdasarkan hasil dari pengamatan diatas dimana didapatkan dari enam *rating Job Strain Index Workshet*. Dari tabel diatas maka hasil penilaian resiko kerja menunjukkan bahwa untuk elemen kerja mengemas (semen mortar) nilai atau skor SI berada pada tingkat resiko tinggi dengan nilai atau skor **15 (lima belas)** sedangkan tingkatan paling tinggi pada tabel tingkat resiko adalah >7 yang termasuk **aktivitas kerja yang dilakukan dalam tingkatan yang sangat berbahaya** maka dari itu sebaiknya dilakukan perbaikan postur kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

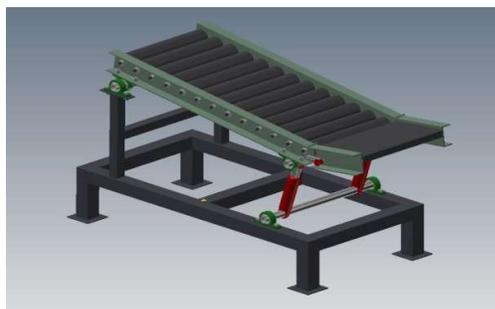
Sketsa Alat Sebagai Usulan Perbaikan

Belt Conveyor Roda ini dirancang sesuai kebutuhan dan kenyamanan pekerja pemindahan semen mortar agar memudahkan aktivitas yang dilakukan, maka dari itu pekerja harus memahami prosedur dan cara penggunaan alat ini dan perawatan secara rutin. Alat ini tidak menggunakan energi listrik, hanya saja menggunakan roda yang dapat mengalirkan produk jadi semen mortar agar dapat menghemat tenaga serta dapat mengurangi resiko kerja para pekerja khususnya bagian



pengemasan yang masih menggunakan sistem *Manual Handling*.

Gambar 1 Ukuran Dan Sketsa Gambar 2 Dimensi



Gambar 2 Ukuran Dan Sketsa Gambar 3 Dimensi

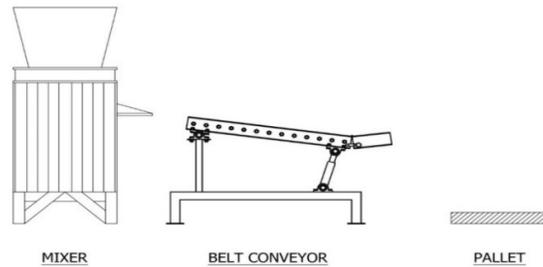
Hasil Usulan Penerapan Alat Sebagai Rekomendasi Perbaikan

Hasil dari usulan perbaikan resiko postur kerja yang dilakukan oleh penulis dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 3 Foto Para Pekerja sebelum Ada Rekomendasi Perbaikan

Setelah dilakukan pengamatan dan penelitian maka hasil dari usulan perbaikan postur kerja yang direkomendasikan oleh penulis dapat dilihat pada gambar atau seketsa penerapan dibawah.



Gambar 4 Usulan Alat Perbaikan Kerja

Pada sketsa penerapan alat usulan perbaikan diatas diketahui bahwa *Belt Conveyor* berada di tengah-tengah mesin *mixer* dan *pallet* yang dapat membantu pekerja dalam melakukan pekerjaan dan dapat mengurangi resiko cedera.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan yang dilakukan penulis adalah aktivitas yang dilakukan para pekerja adalah aktivitas (MMH) *Manual Material Heandling* yang telah dibahas dan diteliti oleh penulis untuk mengetahui tingkat resiko para pekerja dengan menggunakan metode WERA (*Workplace Ergonomic Risk Assesment*) dan JSI (*Job Straint Index*) serta pengusulan perbaikan kerja dengan rekomendasi alat bantu yang dirancang oleh penulis. Aktivitas yang dilakukan pekerja setelah diteliti dan dihitung menggunakan metode WERA (*Workplace Ergonomic Risk Assesment*) dan JSI (*Job Straint Index*) menemukan hasil yang sangat buruk bagi aktivitas pekerja aktivitas (MMH) *Manual Material Heandling* dengan hasil metode WERA dengan nilai 46 dan 48 atau masuk dalam kategori yang berarti aktivitas kerja yang dilarang yang harus segera dirubah dan menggunakan metode JSI dengan nilai 15 atau >7 yang berarti Aktivitas kerja yang dilakukan dalam tingkatan yang sangat berbahaya. Perbaikan aktivitas aktivitas (MMH) *Manual Material Heandling* diusulkan oleh penulis dan dirancang yaitu alat bantu berupa Conveyor Roda untuk memindahkan semen mortar yang dapat menghemat tenaga serta dapat mengurangi resiko cedera pada pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susanti, L., Zadri, H., & Yuliandra, B. (2015). Pengantar Ekonomi Industri. In *Andalas University Press*.
- [2] Dian dkk, (2017). *Analisa Postur Kerja Terhadap Aktivitas Manual Material Heandling Dengan Menggunakan Metode Owas*. Universitas Muhammadiyah Malang
- [3] ILO, (2019). *Joint ILO-Eurofond Report Dalam Working Condition In A Global Perspective*. Luxembourg.
- [4] OHSCO. (2005). *Prevention Musculoskeletal Tool Box*. Ontario, United State Of America.
- [5] Susihono Wahyu, Prasetyo Wahyu, (2012). *Perbaikan Postur Kerja Untuk Mengurangi keluhan Muskuloskeletal Dengan Pendekatan Metode Owas*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon.
- [6] Andrian, Deni. (2013). *Pengukuran Tingkat Resiko Ergonomi Secara Biomanika Pada Pekerja Pengangkut Semen*. (Studi Kasus : PT. Semen Baturaja). Laporan Kerja Praktek Fakultas Teknik Universitas Binadarma, Palembang.

- [7] NIOSH, (1997). *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factor : A Critical Review Of Epidemiologi Evidence For Work Related Muskuloskeletal Disorders*. Canada OH & S.
- [8] Hutabarat, (2017). *Pengetahuan Ergonomi*. Media Nusa Creative
- [9] Tanwaka & Bakri,S. H. A, (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Prokdutivitas*. Uniba Press. [Http://Shadibakri.Uniba.Ac.Id/Wp-Content/Uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.Pdf](http://Shadibakri.Uniba.Ac.Id/Wp-Content/Uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.Pdf)
- [10] Rahman et al, (2011). *Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA)*. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- [11] Rahman et al, (2011). *Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA)*. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- [12] Steven Moore & Garg. (1995). *The Strain Index : A Proposedmethod To Amahznd Jobs For Risk Of Distal Upper Exiremity Disoriers*. American Industrial Hygiene Association, USA.
- [13] Steven Moore & Garg. (1995). *The Strain Index : A Proposedmethod To Amahznd Jobs For Risk Of Distal Upper Exiremity Disoriers*. American Industrial Hygiene Association, USA.
- [14] Susihono Wahyu, Prasetyo Wahyu, (2012). *Perbaikan Postur Kerja Untuk Mengurangi keluhan Muskuloskeletal Dengan Pendekatan Metode Owas*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon.
- [15] Andrian, Deni. (2013). *Pengukuran Tingkat Resiko Ergonomi Secara Biomanika Pada Pekerja Pengangkut Semen*. (Studi Kasus : PT. Semen Baturaja). Laporan Kerja Praktek Fakultas Teknik Universitas Binadarma, Palembang.