

# **ANALISIS, PERBAIKAN POSISI DAN POSTUR KERJA PADA PEMINDAHAN PEMBERAT JARING PELAMPUNG TRASHBOOM DI PROYEK BENDUNGAN LADONGI, SULAWESI TENGGARA. (STUDI KASUS : PT MARABUNTA BERKARYA CEPER INDO)**

**MH Asari Habib AA\*<sup>1</sup>, Dr. Naniek Utami Handayani, S.SI, MT\*<sup>2</sup>**

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, Indonesia 50275  
Telp : (024) 7460052 Fax. (024) 7460055*

## **Abstrak**

*PT Marabunta Berkarya Ceper Indo adalah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang permesinan, hidrolik, foundry (metal casting) baik Ferrous maupun Non – Ferrous untuk sparepart dan permesinan. Aktifitas manual material handling di PT Marabunta Berkarya Ceper Indo di proyek “Bendungan Ladongi, Sulawesi Tenggara” dan proyek lainnya tidak dapat dipisahkan dari kondisi yang dapat mengganggu fungsi sendi, ligamen, otot, saraf, dan tendon, yang di sebabkan oleh penggunaan otot berlebihan atau penerimaan beban statis secara berulang dalam jangka waktu lama dalam tuntutan pemindahan barang yang ada di Perusahaan tersebut. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk menganalisa, seberapa besar beban yang ditimbulkan dalam pemindahan pemberat jaring Trashboom yang diraskan oleh unit produksi dalam menyelesaikan pekerjaan yang diberikan oleh perusahaan, dan memperbaiki posisi, postur kerja serta mendesain alat untuk membantu memindahkan pemberat jaring Trashboom tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah REBA, RULA, RWL, LI dan desain produk. Hasil dari penelitian ini akan memberikan rekomendasi untuk perbaikan dan desain produk yang mampu membantu material handling di perusahaan ini.*

**Kata Kunci :** *Desain produk, LI, manual material handling, REBA, RULA, RWL.*

## **Abstract**

*PT Marabunta Berkarya Ceper Indo is a manufacturing company that is engaged in machinery, Hydraulic, Foundry (metal casting) both Ferrous and Non - Ferrous for spare parts and machinery. Manual material handling activities at PT Marabunta Berkarya Ceper Indo in the "Ladongi Dam, Southeast Sulawesi" project and other projects are inseparable from conditions that can interfere with the function of joints, ligaments, muscles, nerves and tendons, caused by excessive muscle use or acceptance of static loads repeatedly over a long period of time in the demands of moving goods in the Company. The purpose of this research is to analyze, how much is the load occurred in removing the Trashboom net ballast felt by the production unit in completing the work given by the company, and improving the position, work posture and designing tools to help move the Trashboom net ballast. The method used in this research REBA, RULA, RWL, LI, and product design. The result of this research would give recommendations for improvement and product design that could help material handling in this company.*

**Keywords :** *LI, manual material handling, REBA, RULA, RWL, Product Design.*

---

---

\*Penulis korespondensi

Email : habibaimanafiq@students.undip.ac.id

## **1. Pendahuluan**

Setiap pekerjaan yang melibatkan MMH memiliki resiko tinggi untuk cedera pada saat melakukan pekerjaan. Aktivitas MMH yang

tidak tepat dapat menimbulkan kerugian dan kecelakaan kerja pada pekerja, akibat yang dapat ditimbulkan dari MMH salah satu contohnya adalah MSDs atau *Muskuloskeletal disorders*. MSDs adalah kondisi yang dapat mengganggu fungsi dari sendi, ligamen, otot, saraf, dan tendon, yang di sebabkan oleh penggunaan otot berlebihan atau penerimaan beban statis secara berulang dalam jangka waktu lama, gangguan ini dapat mempengaruhi area dalam tubuh seperti leher, bahu, pergelangan tangan, punggung, pinggul, lutut dan kaki.

Kegiatan *manual material handling* pada PT Marabunta Berkarya Ceper Indo pada

proyek “Bendungan Ladongi, Sulawesi Tenggara” maupun proyek lainnya tidak terlepas dari kondisi yang dapat mengganggu fungsi dari sendi, ligamen, otot, saraf, dan tendon, yang di sebabkan oleh penggunaan otot berlebihan atau penerimaan beban statis secara berulang dalam jangka waktu lama dalam tuntutan pemindahan barang yang ada di PT tersebut. Pekerjaan tersebut mengakibatkan kelelahan otot seperti pegal pinggang atau leher, untuk dapat mengurangi resiko tersebut dilakukan analisis, perbaikan posisi dan perbaikan postur kerja pada pekerja unit produksi.

**Tabel 1. Kajian Literatur Terdahulu**

Judul Penelitian	Hasil/ Temuan	Persamaan dan Perbedaan	Penulis
Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengesahan Batu Akik Dengan Menggunakan Metode REBA	Berdasarkan hasil penelitian awal sebelum perbaikan postur kerja telah menghasilkan postur kerja level 3 dengan tingkatan resiko pada level ini tinggi. Maka sangat perlu dilakukan perbaikan postur kerja untuk mengurangi resiko kerja.	Persamaan : Metode yang digunakan REBA (Rapid Entire Body Assessment)  Perbedaan : Metode RULA, RWL, LI, Desain Produk dan studi kasus di PT Marabunta Berkarya Ceper Indo	(Sulaiman & Sari, 2016)
Analisis Postur Kerja Dengan Metode REBA dan Gambaran Keluhan Subjektif Muscoloskeletal Disorder (MSDs) (pada Pekerja Sentra Industri Tas Kendal Tahun 2107)	Pekerja di Sentra Industri Tas Kendal pada bagian pola dan gudang hasil akhir penilaian menggunakan metode REBA yaitu tingkat risiko tinggi, sehingga perlu tindakan investigasi dan perubahan segera.	Persamaan : Metode yang digunakan REBA (Rapid Entire Body Assessment)  Perbedaan : Metode RULA, RWL, LI dan Desain Produk dan studi kasus di PT Marabunta Berkarya Ceper Indo	(Musyarofah et al., 2019)

Penilaian Postur Kerja dan Risiko Musculoskeletal Disorder pada penangkapan EEL	Postur	Penangkapan glass eel menggunakan seser membuat nelayan melakukan aktivitas membungkuk yang cukup lama. Hal tersebut dapat menyebabkan keluhan musculoskeletal disorders (MSDs).	Persamaan : Metode yang digunakan RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	(Sunedi et al., 2019)
Penilaian Postur Pekerja Pengangkatan Galon Dengan Metode REBA dan Biomekanika	Postur	Pekerja pengangkatan galon di Depo Air Mineral XYZ Yogyakarta yang menghasilkan perubahan postur tubuh yang besar, didapatkan skor REBA sebesar 8 dengan resiko tinggi sehingga perlu dilakukan perbaikan segera.	Persamaan : Metode yang digunakan REBA (Rapid Entire Body Assessment) dan Biomekanika (RWL, LI)	(Setiawan et al., 2019)
			Perbedaan : Metode RULA, Desain Produk dan studi kasus di PT Marabunta Berkarya Ceper Indo	

Dalam penelitian ini, penulis meneliti tentang 114 pemberat yang perlu dipindahkan, pemberat ini dipindahkan dari satu tempat ketempat yang lain maka pemindahan pemberat dilakukan sebanyak 228 kali pengangkatan atau pemindahan secara manual. Pemberat memiliki berat 7 kali lebih berat dari berat batu bata yang memiliki potensi cedera yang besar. Berdasarkan pengamatan awal peneliti atau *observer*

## 2. Metodologi

Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi pendahuluan yang berisi studi lapangan dan studi pustaka. Setelah melakukan studi pendahuluan penulis mengidentifikasi dan merumuskan masalah. Rumusan masalah yang ditemukan yaitu ada 114 pemberat yang perlu dipindahkan maka pemindahan pemberat dilakukan sebanyak 228 kali pengangkatan atau pemindahan secara manual. Pemberat memiliki berat 7 kali lebih berat dari berat batu bata yang memiliki potensi cedera yang besar. Berdasarkan pengamatan awal peneliti atau *observer* menduga bahwa adanya postur kerja yang tidak memenuhi ENASE ( Enak, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien) pada pekerja, dengan gejala keluhan dari pekerja terkait pegal pinggang serta

menduga bahwa adanya postur kerja yang tidak memenuhi ENASE ( Enak, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien) pada pekerja, dengan gejala keluhan dari pekerja terkait pegal pinggang serta tangan pada malam hari setelah selesai pemindahan. Untuk menyelesaikannya peneliti memilih beberapa metode yaitu REBA, RULA, RWL, LI, dan desain produk untuk menyelesaikan masalah yang ada.

tangan pada malam hari setelah selesai pemindahan.

Setelah itu penulis menentukan tujuan penelitian, yang dilanjutkan dengan tahap pengumpulan data. Pada tahap pengumpulan data sendiri penulis melakukan wawancara, observasi mendalam dan mengamati aktivitas manual material handling serta studi pustaka untuk mendapat data atau informasi dalam permasalahan yang ada. Setelah pengumpulan data, penulis mengolah data menggunakan metode – metode yang sudah ditentukan.

Metode yang pertama ada REBA yaitu metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi serta digunakan untuk menilai posisi kerja pada postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki (Sulaiman & Sari,

2016). Selanjutnya ada RULA metode yang dapat digunakan dengan caepat untuk menilai postur tubuh bagian atas dengan inputan postur telapak tangan, lengan atas, lengan bawah, punggung dan leher serta beban yang diangkat dan tenaga yang dipakai (McAtamney L & EN, 1993). Metode yang terakhir adalah RWL atau rekomendasi nilai batas beban yang dapat diangkat pekerja tanpa menimbulkan resiko cedera tubuh ketika pekerjaan tersebut dilakukan secara berulang atau jangka waktu lama, dengan rumus :

$$RWL = \frac{LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM}{(1)}$$

Keterangan :

- LC = konstanta pembebanan = 23 kg
  - HM = Faktor pengali horizontal
  - VM = Faktor pengali vertikal
  - AM = Faktor pengali asimetrik
  - FM = Faktor pengali frekuensi
  - CM = Faktor pengali kopling
  - DM = Faktor pengali perpindahan
- Setelah mendapat besar nilai RWL dihitung lifting index atau index pengangkatan

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Pengumpulan Data

Berikut merupakan data yang diperoleh dari pengamatan yang telah dilakukan :

- Berat benda : 21 Kg
- Material benda : Beton

- Dimensi benda : 25 cm x 25 cm x 25 cm
- Pekerjaan : Pemindahan pemberat beton ke truk
- Waktu pemindahan : 1 – 2 jam kerja.

Berikut merupakan gambaran pada saat pengangkatan :



**Gambar 1. Posisi Pengangkatan Awal**

yang berfungsi agar tidak menimbulkan resiko cedera tulang belakang, dengan rumus :

$$LI = \frac{\text{Berat Badan}}{\text{Recommended Weight Limit}}$$

Jika nilai LI lebih dari 1 maka beban yang diangkat melebihi batas yang direkomendasikan maka kegiatan beresiko cedera tulang belakang. Jika nilai LI kurang dari 1, berat beban yang diangkat tidak melebihi batad yang direkomendasikan maka kegiatan tersebut tidak beresiko cedera tulang belakang (Setiawan et al., 2019). Setelah selesai mengolah data, peneliti menganalisa hasil dan membahas hasil berdasarkan metode yang ada. Tahap terakhir adalah memberikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan sendiri berisi tentang permasalahan posisi dan postur pada manual material handling untuk menjawab tujuan penelitian yang ada. Selanjutnya dapat memberikan usulan rekomendasi perbaikan yang sesuai untuk manual material handling dan memberikan desain produk untuk membantu mempermudah manual material handling kedepannya.



**Gambar 2. Posisi Pengangkatan Akhir**

### 3.2 Pengolahan Data

#### 3.2.1 REBA

Berikut merupakan hasil penilaian postur dengan REBA Employee Assessment Worksheet pada pekerjaan pemindahan pemberat pelampung :

1. Posisi pengangkatan awal pada gambar 5.1 :

Neck, Trunk and Leg Score

- Neck Position : +1
- Locate Trunk : +4
- Legs Use : +2
- Force / Load : +2

Arm and Wrist Score

- Upper Arm : +3
- Lower Arm : +1
- Wrist Position : +1
- Coupling : +0

Dengan skor seperti yang diatas didapatkan Risk index sebesar 2.00 dan REBA skor 8 yang termasuk kedalam resiko tinggi sehingga perbaikan sebisa mungkin segera dilakukan.

2. Posisi pengangkatan akhir pada gambar 5.2 :

Neck, Trunk and Leg Score

- Neck Position : +2
- Locate Trunk : +2
- Legs Use : +1

- Force / Load : +2
- Arm and Wrist Score
- Upper Arm : +4
  - Lower Arm : +1
  - Wrist Position : +3
  - Coupling : +0

Dengan skor seperti yang diatas didapatkan Risk index sebesar 1.75 dan REBA skor 7 yang termasuk kedalam resiko medium sehingga diperlukannya perbaikan.

#### 3.2.2 RULA

Berikut merupakan hasil penilaian postur dengan RULA Employee Assessment Worksheet pada pekerjaan pemindahan pemberat pelampung :

1. Posisi pengangkatan awal pada gambar 5.1 :

Wrist and Arm Score

- Upper Arm : +3
- Lower Arm : +1
- Wrist Position : +2
- Wrist Twist : +0
- Muscle Use : +0
- Force / Load : +3

Neck, Trunk, Leg Score

- Neck Position : +1
- Locate Trunk : +4
- Legs Use : +1

- Muscle Use : +0
- Force / Load : +3

Dengan skor seperti yang diatas didapatkan Risk index sebesar 2.33 dan RULA skor 7 yang termasuk kedalam resiko sangat tinggi sehingga postur perlu diperiksa dan adanya perubahan harus dilakukan secepatnya.

2. Posisi pengangkatan akhir pada gambar 5.2 :

Wrist and Arm Score

- Upper Arm : +3
- Lower Arm : +2
- Wrist Position : +3
- Wrist Twist : +0
- Muscle Use : +0
- Force / Load : +3

Neck, Trunk, Leg Score

- Neck Position : +2
- Locate Trunk : +1
- Legs Use : +1
- Muscle Use : +0
- Force / Load : +3

Dengan skor seperti yang diatas didapatkan Risk index sebesar 2.33 dan RULA skor 7 yang termasuk kedalam resiko sangat tinggi sehingga postur perlu diperiksa dan adanya perubahan harus dilakukan secepatnya.

### 3.3 Analisis Tingkat Resiko Ergonomi

Dari pengolahan data diatas diperoleh nilai skor pada pekerjaan memindahkan pemberat pelambung sebagai berikut :

**Tabel 2. Tabel Rekap Hasil Olah Data**

Kegiatan	REBA	RULA	RWL	LI
Pengangkatan 1, Gambar 5.1	Risk index sebesar 2.00 dan REBA skor 8	Risk index sebesar 2.33 dan RULA skor 7	17,0016 Kilogram (Maksimum massa angkat yang disarankan)	1,2351
Pengangkatan 2, Gambar 5.2	Risk index sebesar 1.75	Risk index sebesar 2.33	13,5922 Kilogram (Maksimum massa	1,5450

### 3.2.3 RWL dan LI

Berikut merupakan hasil penilaian postur dengan RWL dan LI pada pekerjaan pemindahan pemberat pelampung :

1. Posisi pengangkatan awal pada gambar 5.1 :

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

$$RWL = 23 \times 1 \times 0.84 \times 1 \times 1 \times 0.88 \times 1 = 17,0016 \text{ Kilogram (Maksimum massa angkat yang disarankan)}$$

$$LI = \frac{\text{Berat Beban}}{RWL}$$

$$LI = \frac{21}{17,0016}$$

$$LI = 1,2351$$

Karena  $LI > 1$ , maka berat beban yang diangkat melebihi batas pengangkatan yang direkomendasikan dan aktivitas tersebut mengandung resiko cedera tulang belakang.

2. Posisi pengangkatan awal pada gambar 5.2 :

$$RWL = 23 \times 0,83 \times 0,93 \times 0,87 \times 1 \times 0,88 \times 1 = 13,5922 \text{ Kilogram (Maksimum massa angkat yang disarankan)}$$

$$LI = \frac{21}{13,5922}$$

$$LI = 1,5450$$

Karena  $LI > 1$ , maka berat beban yang diangkat melebihi batas pengangkatan yang direkomendasikan dan aktivitas tersebut mengandung resiko cedera tulang belakang.

	dan REBA skor 7	dan RULA skor 7	angkat yang disarankan)	
--	-----------------	-----------------	-------------------------	--

Berdasarkan tabel rekap diatas dapat dilihat bahwa skor REBA pada setiap postur pengangkatan dengan postur awal Risk index sebesar 2.00 dan REBA skor 8 yang termasuk kedalam resiko tinggi sehingga perbaikan sebisa mungkin segera dilakukan, serta postur akhir dengan Risk index sebesar 1.75 dan REBA skor 7 yang termasuk kedalam resiko medium sehingga diperlukannya perbaikan. Untuk skor RULA kedua postur didapatkan Risk index sebesar 2.33 dan RULA skor 7 yang termasuk kedalam resiko sangat tinggi sehingga postur perlu diperiksa dan adanya perubahan harus dilakukan secepatnya. Berdasarkan perhitungan RWL kedua postur, 17,0016 Kilogram (*Maksimum massa angkat yang disarankan*) dan 13,5922 Kilogram (*Maksimum massa angkat yang disarankan*) dapat dilihat rekomendasi massa angkatnya berada dibawah beban pemberat pelampung yang ada pada proyek ini yang memiliki berat 21 Kilogram. Untuk LI yang didapat dari membagi massa pemberat pelampung dengan RWL diperoleh nilai 1,2351 dan 1,5450 yang berarti  $LI > 1$ , maka berat beban yang diangkat melebihi batas pengangkatan yang direkomendasikan dan aktivitas tersebut mengandung resiko cedera tulang belakang.

Jadi dari beberapa metode yang telah dilakukan ditemukan bahwa pekerjaan pengangkatan ini memerlukan adanya perbaikan, dikarenakan sudah melewati batas – batas normal dari metode yang sudah digunakan.

### 3.4 Usulan Perbaikan

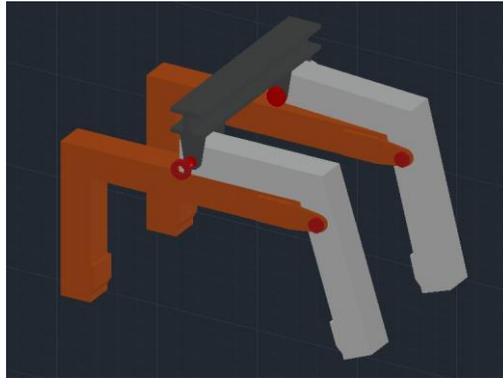
#### 3.4.1 SOP Manual Material Handling

Untuk meminimalisir cedera pada pekerjaan pemindahan pemberat pelampung atau *Manual Material Handling* lainnya dapat dilakukan dengan :

1. Menggunakan alat bantu dalam memindahkan.
2. Mengetahui dan mengidentifikasi jenis barang yang akan diangkat.
3. Memperhatikan kondisi ruangan dan rute pemindahan.
4. Membuat rencana dalam aktivitas *Manual Material Handling*.
5. Lakukan kegiatan *Manual Material Handling* pada permukaan yang rata.
6. Letakkan beban dekat dengan pusat tubuh, karena dapat memperkecil tekanan pada punggung, bahu, dan lengan.
7. Menempatkan kaki dekat dengan beban, ketika pengangkatan dilakukan posisi kaki harus seimbang, lalu tekuk lutut dalam posisi setengah jongkok sampai menemukan sudut paling nyaman.
8. Hindari posisi tubuh yang ekstrem seperti memutar tubuh atau posisi tubuh terlalu condong ke depan atau ke belakang.
9. Jaga kepala dengan posisi tegak dan pandangan tetap lurus ke depan.
10. Jangan mengangkat beban melebihi batas.
11. Memindahkan beban lebih baik dengan mendorong daripada menariknya.
12. Ikuti prosedur kerja yang sudah ditetapkan diatas.
13. Melaporkan apabila terjadi bahaya dan gejala dari cedera yang diakibatkan *Manual Material Handling*,
14. Lakukan perbaikan berkelanjutan untuk mengetahui efektivitas dari program *Manual Material Handling* diatas.
15. Edukasi berkelanjutan kepada manajer, supervisor, dan pekerja tentang bahaya yang ada dan cara mencegahnya.

#### 3.4.2 Desain Produk

Berikut merupakan desain produk yang membantu dalam pemindahan atau manual material handling pada pemberat pelampung:



**Gambar 3. Desain Solid 3D**



**Gambar 4. Prototipe MHA HAA Claw Mark I**

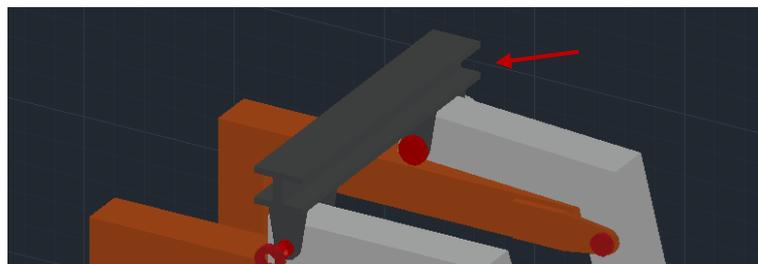
Berikut merupakan keterangan dari part – part yang ada pada desain di atas :

1. Bantalan karet = Bantalan yang digunakan sebagai pelindung atau bantalan pada saat mencengkram benda, agar benda tidak rusak.



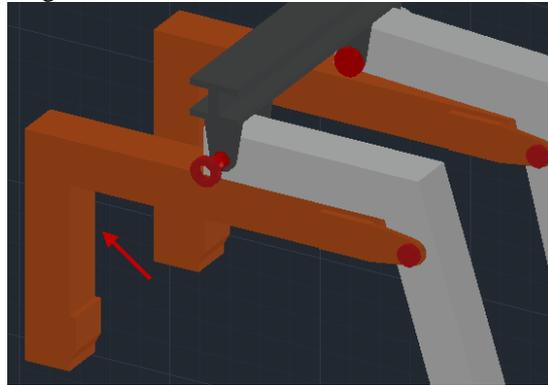
**Gambar 5. Bantalan Karet**

2. Gantungan crane atau belt = Tempat untuk menempatkan tali crane, kail crane ataupun belt.



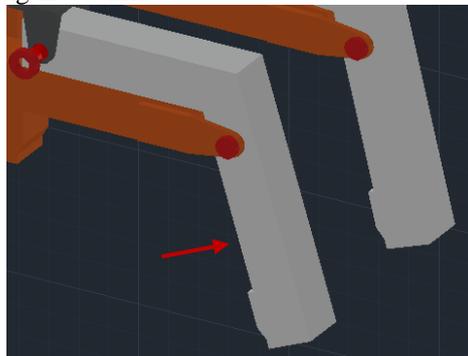
**Gambar 6. Gantungan Crane atau Belt**

3. Lengan ganda bagian kiri = mencengkram benda atau produk.  
Lengan yang berfungsi membantu lengan kanan



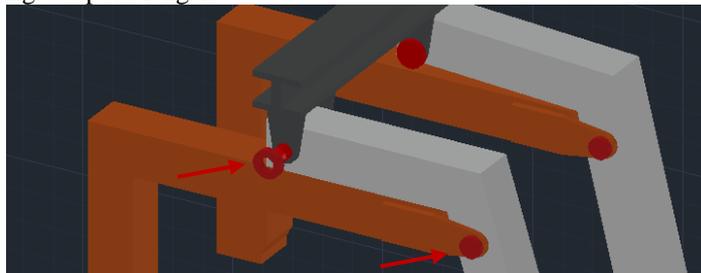
**Gambar 7. Lengan Ganda Bagian Kiri**

4. Lengan ganda bagian kanan = mencengkram benda atau produk.  
Lengan yang berfungsi membantu lengan kiri



**Gambar 8. Lengan Ganda Bagian Kanan**

5. Mur dan baut = Digunakan untuk mengencangkan bagian ganda dan gantungan crane atau belt.  
- bagian yang ada pada lengan



**Gambar 9. Mur dan Baut**

### 3.4.3 Deskripsi Desain Produk

Produk ini merupakan pengembangan dari produk yang sudah ada yaitu *concrete grab lifter*. Alat ini menggunakan konsep *scissor* dimana kuat cengkaman dari benda sama dengan benda yang diangkat, oleh karena itu di bagian pencengkamnya biasanya diberikan bantalan atau karet untuk menghindari kerusakan karena cengkaman dari *grab lifter* ini. Produk ini dinamakan *MHAHAA Claw Mark I*, dimana fungsi dari produk ini adalah untuk memindahkan suatu benda atau beton yang ingin dipindahkan dari suatu tempat ke tempat lainnya.

### 3.4.4 Petunjuk Penggunaan

Penggunaan produk ini nantinya dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti contohnya untuk penggunaan pada *crane* dan *forklift* bisa menggunakan kail baja yang biasanya digunakan untuk crane, nantinya kail tersebut akan di kaitkan ke lubang gantungan yang sudah disediakan untuk kail tersebut. Selanjutnya bisa di pasang di lengan robot yang nantinya tinggal memodifikasi desainnya dan memberikan *slot* atau tempat untuk pemasangannya tersendiri. Penggunaan alat bantu ini cukup mudah yaitu hanya dengan meletakkannya perlahan dari atas barang atau beton yang mau diangkat, nantinya operator dapat membantu memasangkan *claw* atau cengkramannya ke beton yang ada atau dengan sedikit

### 3.4.6 Perhitungan Produktivitas

Berikut merupakan perhitungan produktivitas dari alat ini :

- Diketahui pengangkatan manual :  
Waktu standar : 1 menit x 114 beton = 114 menit => 1 menit per beton  
Jumlah tenaga kerja : 2  
Waktu kerja : 420 menit => 7 jam 1 hari kerja  
Output : 114 beton

Perhitungan :

Produktivitas

$$= \frac{(Output \times Waktu Standar)}{(Jumlah Tenaga Kerja \times Waktu kerja)} \times 100$$

$$Produktivitas = \frac{(114 \times 114)}{(2 \times 420)} \times 100$$

$$Produktivitas = \frac{(12996)}{(840)} \times 100$$

$$Produktivitas = 15,43 \times 100$$

$$Produktivitas = 1543\%$$

- Diketahui crane dan forklift :

Waktu standar : 0,83 menit x 114 beton = 94,62 menit => asumsi 50 detik per beton

### 3.4.7 Asumsi Penurunan Cidera

Dari subab "5.4.3 Analisis tingkat resiko ergonomi", resiko cidera dapat turun drastis sampai ke 0 karena nantinya pekerjaan sudah dibantu dengan alat bantu dengan perpaduan *claw* dengan *crane*, *claw* dengan *forklift*, dan lengan robot atau *robotic arm* dengan *claw*. Dimana ketika material handling nantinya ada *safe zone* atau zona tertentu yang dibuat

modifikasi desain produk dimana ada kunci *lock release system* secara otomatis. *Lock release* otomatis ini konsepnya adalah, *claw* dari awal sudah terbuka, lalu ketika sudah menyentuh barang atau beton yang memiliki *system release* clawnya akan otomatis mencengkram ketika ditarik oleh *crane* atau *forklift* tersebut.

### 3.4.5 Kelebihan dan Kekurangan dari MHAHAA Claw Mark I

Kelebihan

- Dapat menghilangkan potensi cidera pada saat pengangkatan.
- Dapat memudahkan pemindahan barang atau material handling.
- Dapat mengangkat beban yang berat.
- Dapat dimodifikasi ukuran atau clawnya.
- Mengurangi biaya kecelakaan kerja atau cidera.

Kekurangan

- Hanya dapat mengangkat 1 benda atau 1 beton perkali angkat.
- Berbeda berat yang diangkat, berbeda ukuran *grab lifter*nya / clawnya.
- Beda bentuk benda atau beton, berbeda bentuk *grab lifter*/ clawnya.

Jumlah tenaga kerja : 1

Waktu kerja : 420 menit => 7

jam 1 hari kerja

Output : 114 beton

Perhitungan :

$$Produktivitas = \frac{(114 \times 94,62)}{(1 \times 420)} \times 100$$

$$Produktivitas = \frac{(10786,68)}{(420)} \times 100$$

$$Produktivitas = 25,682 \times 100$$

$$Produktivitas = 2568,2\%$$

- Diketahui *robotic arm* :

Waktu standar : 0,5 menit x 114

beton = 57 menit => asumsi 30 detik per beton

Jumlah tenaga kerja : 0

Waktu kerja : 420 menit => 7

jam 1 hari kerja

Output : 114 beton

Perhitungan :

Produktivitas

$$= (output \times waktu standar) \times 100$$

$$Produktivitas = (114 \times 57) \times 100$$

$$Produktivitas = 6498 \times 100$$

$$Produktivitas = 649800\%$$

agar tidak terjadi cidera atau hal yang tidak diinginkan, contohnya dengan menggunakan garis atau tanda kotak pada tempat material handling dimana pekerja tidak boleh memasuki wilayah tersebut, jadi material handling akan sangat aman dan tidak ada potensi cidera.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian menggunakan REBA, RULA, postur tubuh sebelum perbaikan dapat dilihat bahwa skor REBA pada setiap postur pengangkatan posisi awal Risk index sebesar 2.00 dan REBA skor 8 yang termasuk kedalam resiko tinggi sehingga perbaikan sebisa mungkin segera dilakukan, serta posisi pengangkatan akhir Risk index sebesar 1.75 dan REBA skor 7 yang termasuk kedalam resiko medium sehingga diperlukannya perbaikan. Untuk skor RULA kedua postur didapatkan Risk index sebesar 2.33 dan RULA skor 7 yang termasuk kedalam resiko sangat tinggi sehingga postur perlu diperiksa dan adanya perubahan harus dilakukan secepatnya.

Berdasarkan perhitungan RWL kedua postur, 17,0016 Kilogram (*Maksimum massa angkat yang disarankan*) dan 13,5922 Kilogram (*Maksimum massa*

*angkat yang disarankan*) dapat dilihat rekomendasi massa angkatnya berada dibawah beban pemberat pelampung yang ada pada proyek ini yang memiliki berat 21 Kilogram. Untuk LI yang didapat dari membagi massa pemberat pelampung dengan RWL diperoleh nilai 1,2351 dan 1,5450 yang berarti  $LI > 1$ , maka berat beban yang diangkat melebihi batas pengangkatan yang direkomendasikan dan aktivitas tersebut mengandung resiko cedera tulang belakang.

Faktor yang menyebabkan postur kerja tidak memenuhi ENASE ( Enak, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien) pada pekerja PT Marabunta Berkarya Ceper Indo yang dapat disimpulkan dari data perhitungan diatas, adalah karena posisi pengangkatan atau manual material handling tidak memenuhi standar operasi pengangkatan serta beban yang diangkat melebihi massa angkat yang disarankan.

#### 5. Daftar Pustaka

Aryansah Pradanaputra. 25 Nov 2016. "Manual Material Handling, Cara Aman Mengangkat dan Memindahkan Barang",

<https://www.keselamatankeluarga.com/material-handling-cara-aman-mengangkat-dan-memindahkan-barang/>, diakses pada 12 Februari 2021 pukul 10.15.

Hignett, S. and McAtamney, L. (2000) Rapid Entire Body Assessment: REBA, *Applied Ergonomics*, 31, 201-5.

Istighfaniar, Kun, Mulyono. 2016. "EVALUASI POSTUR KERJA DAN KELUHAN MUSKOLOSKETAL PADA PEKERJA INSTALASI FARMASI". Surabaya : Universitas Airlangga.

Liansari, Gita Permata, Asterina Febrianti, Putra Adi Tama Gt. 2018. "RANCANGAN HOUSE OF ERGONOMIC INTERIOR TOILET GERBONG KERETA PENUMPANG KELAS EKONOMI MENGGUNAKAN METODE ERGONOMIC FUNCTION DEPLOYMENT" dalam *Jurnal Operations Excellence*, Vol. 10, No 2 (hlm. 132-144). Bandung : Institut Teknologi Nasional.

McAtamney & Corlett, *Applied Ergonomics* 1993, 24(2), 91-99. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders.

Muchlisin Riadi. Juni 13, 2014. "Postur Kerja, Ergonomi, Musculoskeletal dan Kelelahan Pekerja", <https://www.kajianpustaka.com/2014/06/pos>

[tur-kerja-ergonomi-musculoskeletal.html](https://www.kajianpustaka.com/2014/06/pos-tur-kerja-ergonomi-musculoskeletal.html), diakses pada 12 Februari 2021 pukul 10.00. Muchlisin Riadi. Maret 20, 2020. "Pengembangan Produk (Pengertian, Tujuan, Strategi dan Tahapan)" <https://www.kajianpustaka.com/2020/03/pen-gembangan-produk.html>, diakses pada 12 februari 2021 pukul 10.10.

Nur, Reza Fatimah, Endah Rahayu Lestari, Siti Asmaul Mustaniroh. 2016. "Analisis Postur Kerja pada Stasiun Pemanenan Tebu dengan Metode OWAS dan REBA, Studi Kasus di PG Kebon Agung, Malang" dalam *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri Volume 5 Nomor 1*(hlm. 39-45). Malang : Universitas Brawijaya.

Rinawati Seviana, Romadona. 2016. "ANALISIS RISIKO POSTUR KERJA PADA PEKERJA DI BAGIAN PEMILAHAN DAN PENIMBANGAN LINEN KOTOR RS. X" dalam *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health Vol. 1, No. 1* (hlm. 39-51). Solo : Universitas Sebelas Maret.

Setiawan, Muhammad Safri, Intania Widyantari Kirana, Arum Dwi Cahyani, Muhammad Ragil Suryoputro S.T., M.Sc. 2019. "Penilaian Postur Pekerja Pengangkatan Galon Dengan Metode REBA dan Biomekanika". Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.

Setiorini, Ayu, Siti Musyarofah, Mushidah, Baju Widjasena. 2019.

“ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN METODE REBA DAN GAMBARAN KELUHAN SUBJEKTIF MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) (PADA PEKERJA SENTRA INDUSTRI TAS KENDAL TAHUN 2017)” dalam Jurnal Kesehatan Edisi Khusus Nomor 1 (hlm. 24-32). Kendal : Program Studi Kesehatan Masyarakat STIKES Kendal.

Sulaiman, Fahmi, Yossi Purnama Sari. 2016. “ANALISIS POSTUR KERJA PEKERJA PROSES PENGESAHAN BATU AKIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE REBA” dalam jurnal Jurnal Teknovasi Volume 03, Nomor 1 (hlm.16-25). Medan : Program Studi Teknik Industri, Politeknik LP3I Medan.

Sunedi, Mohammad Imron, dan Fis Purwangka. 2019. “PENILAIAN POSTUR

KERJA DAN RISIKO MUSCULOSKELETAL DISORDERS PADA AKTIVITAS PENANGKAPAN GLASS EEL” dalam Jurnal Akuatika Indonesia Vol. 4 No. 2 (hlm. 65-70). Bogor : Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap, IPB University.

Theopilus, Yansen, William Jonathan, Yusan Gustin. 2018. “Pengembangan Alat Bantu Material handling untuk Meminimasi Beban Kerja Operator Produksi Crank Case di PT.X” dalam Jurnal Rekayasa Sistem Industri Volume 7 No 2 (hlm.85-98). Bandung : Universitas Katolik Parahyangan.

Tiogana, Vincent, Natalia Hartono. 2020. Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X. Tangerang : Universitas Pelita Harapan.