



# JURNAL IPTEK

## MEDIA KOMUNIKASI TEKNOLOGI

homepage URL : [ejurnal.itats.ac.id/index.php/iptek](http://ejurnal.itats.ac.id/index.php/iptek)



### Penilaian Postur Kerja Menggunakan Rapid Entire Body Assessment dan Perancangan Fasilitas Kerja pada Stasiun Kerja *Press* di Perusahaan *Coco fiber*

Dika Rahayu Widian<sup>1</sup>, Indra Adi Ramana<sup>2</sup>, dan Lukman Handoko<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

#### INFORMASI ARTIKEL

Jurnal IPTEK – Volume 25  
Nomor 1, Mei 2021

Halaman:  
59 – 68  
Tanggal Terbit :  
31 Mei 2021

DOI:  
[10.31284/j.iptek.2021.v25i1.1157](https://doi.org/10.31284/j.iptek.2021.v25i1.1157)

#### EMAIL

[dikawidiana@ppns.ac.id](mailto:dikawidiana@ppns.ac.id)

#### PENERBIT

LPPM- Institut Teknologi  
Adhi Tama Surabaya  
Alamat:  
Jl. Arief Rachman Hakim  
No.100,Surabaya 60117,  
Telp/Fax: 031-5997244

*Jurnal IPTEK by LPPM-ITATS is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.*

#### ABSTRACT

*Coco fiber press is a method of printing the fibers from coconut coir definition, with many stages of manual handling. Manual tasks done continuously for 8 hours, this can cause musculoskeletal disorders ( MSDs). Thus, the Nordic Body Map questionnaire was used to assess workers' severity against Musculoskeletal Disorders (MSDs). Based on the findings of the 12-person Nordic Body Map questionnaire, it indicates that as many as 8% of workers are at low musculoskeletal risk, 33% of workers are at moderate musculoskeletal risk, and as many as 59% of workers are at high musculoskeletal risk. Analysis of the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method shows that the operation of inserting coconut fiber into the press has a very high value of 11 which needs immediate action. Analysis of the Recommended Weight Limit (RWL) and Composite Lifting Index (CLI) methods for multi-task work shows that the CLI value is classified as high risk because >3, it will cause worker physical stress. The REBA score on the task of inserting coco fiber into the press machine decreased to 3 after improvement with a low-risk level.*

**Keyword:** Composite Lifting Index, Musculoskeletal Disorders, Nordic Body Map, Rapid Entire Body Assessment, Recommended Weight Limit.

#### ABSTRAK

*Press coco fiber merupakan proses cetak serat-serat hasil uraian sabut kelapa dengan beberapa tahap aktivitas kegiatan manual handling. Kegiatan manual handling dilakukan selama 8 jam secara berulang-ulang, hal ini dapat menyebabkan penyakit Musculoskeletal Disorders (MSDs). Oleh sebab itu, kuesioner Nordic Body Map digunakan untuk mengetahui tingkat keparahan pekerja terhadap penyakit Musculoskeletal Disorders (MSDs). Berdasarkan hasil kuesioner Nordic Body Map sebanyak 12 orang, menunjukkan bahwa sebanyak 8% pekerja mengalami tingkat risiko muskuloskeletal rendah, 33% pekerja mengalami tingkat risiko muskuloskeletal menengah, dan sebanyak 59% pekerja mengalami tingkat risiko muskuloskeletal yang tinggi. Analisis metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) menunjukkan pada aktivitas memasukkan coco fiber ke dalam mesin press memiliki nilai 11 termasuk ke dalam sangat tinggi dan diperlukan adanya tindakan segera mungkin. Analisis metode Recommended Weight Limit (RWL) dan Composite Lifting Index (CLI) untuk pekerjaan multi task menunjukkan nilai CLI dikategorikan risiko tinggi karena > 3, akan menyebabkan stress fisik bagi pekerja. Setelah perbaikan, skor REBA pada aktivitas memasukkan coco fiber ke dalam mesin press mengalami penurunan menjadi 3 dengan tingkat risiko rendah.*

**Kata kunci:** Composite Lifting Index, Musculoskeletal Disorders, Nordic Body Map, Rapid Entire Body Assessment, Recommended Weight Limit.

## PENDAHULUAN

*Press coco fiber* merupakan proses cetak serat-serat hasil uraian proses sabut kelapa. Setiap harinya perusahaan ini menghasilkan *coco fiber* sebanyak 2,4 ton yang siap dipasarkan. Proses *press* dilakukan dengan beberapa tahap aktivitas kegiatan *manual handling* yang dilakukan, seperti; membungkuk, berdiri, mengangkat beban, menurunkan beban, serta memutar tubuh. Aktivitas pekerjaan ini dilakukan selama 8 jam dan melakukan kegiatan secara berulang-ulang. Pekerjaan *manual handling* dapat menyebabkan stress pada kondisi fisik pekerja, sehingga dapat menyebabkan gangguan cidera, energi, dan waktu kerja yang tidak efisien [1]. Prevalensi penyakit muskuloskeletal di Indonesia tertinggi terjadi pada pekerjaan petani, nelayan, buruh baik yang didiagnosis tenaga kesehatan (15,3%) maupun diagnosis kesehatan atau gejala (31,2%) [2].

Tahap awal penelitian ini adalah melakukan identifikasi keluhan *muskuloskeletal* menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) kepada dua belas pekerja *manual handling* bagian *press* di perusahaan *coco fiber*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2020 di sebuah perusahaan *coco fiber* di kota Banyuwangi, Jawa Timur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi perusahaan untuk menurunkan risiko penyakit *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Kuesioner NBM digunakan untuk mengetahui tingkat keparahan pekerja terhadap penyakit *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Hasil kuesioner NBM menunjukkan bahwa sebanyak 8% pekerja mengalami tingkat risiko muskuloskeletal rendah, 33% pekerja mengalami tingkat risiko *muskuloskeletal* menengah, dan sebanyak 59% pekerja mengalami tingkat risiko muskuloskeletal yang tinggi. Pekerja yang mengalami tingkat risiko *muskuloskeletal* tinggi memiliki jumlah paling besar pada pekerja *manual handling* bagian *press* pada perusahaan ini. Hal ini dikarenakan sikap kerja yang tidak alamiah seperti menunduk, gerakan naik-turun, memuntir, dan tenaga yang berlebihan secara berulang. Untuk itu diperlukan upaya penilaian dan perbaikan postur kerja untuk menurunkan risiko *muskuloskeletal* pada para pekerja tersebut.

Beban fisik pekerjaan perlu dievaluasi dengan menganalisis postur tubuh dan gerakan atau meningkatnya beban otot dari waktu ke waktu [3]. Penggunaan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) merupakan penilaian postural yang sangat sensitif dan tepat terhadap pekerjaan yang melibatkan perubahan aktivitas dalam waktu cepat dalam berbagai industri dan jasa [3] [4] [5]. Metode REBA dapat berguna dalam mengurangi risiko gangguan MSDs [1]. Mengingat penggunaan metode lain dalam menentukan beban fisik serta perancangan fasilitas kerja perlu dilakukan [6]. Oleh karena itu, *Recommended Weight Limit* (RWL) adalah metode yang tepat dalam analisis pekerjaan untuk mengukur stress biomekanik punggung bagian bawah dalam proses mengangkat dan menurunkan beban di tempat kerja [7].

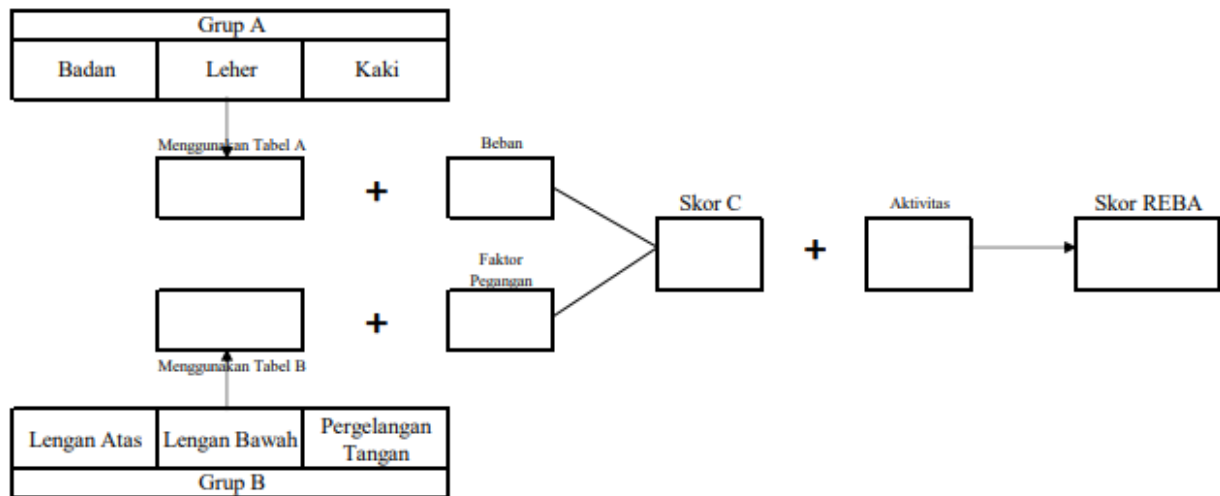
Berdasarkan nilai REBA dengan level risiko tinggi, perlu dilakukan perbaikan fasilitas kerja untuk mengurangi risiko MSDs [8] [9] [10]. Hasil nilai LI origin dan destinasi <1 sehingga masih masuk dalam kategori aman sedangkan untuk yang origin >1 maka dapat menyebabkan *back injury*, sehingga aktivitas menyebabkan adanya cidera otot ataupun cidera tulang pada pekerja [11] [12]. Dalam penelitian ini, dilakukan penilaian risiko postur tubuh pada pekerja *manual handling* bagian *press* dengan metode REBA dan perhitungan metode RWL dan *Composite Lifting Index* (CLI) untuk *multi task lifting job*. Hasil dari penilaian, memberikan usulan perbaikan fasilitas kerja dari data antropometri orang Indonesia.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

REBA adalah suatu teknik penilaian risiko aktivitas kerja terhadap keluhan *muskuloskeletal disorders* dengan melakukan perekaman terhadap aktivitas sehingga dasar untuk penerapan sistem kerja yang ergonomis [4]. Penentuan skor A (Grup A) pada metode REBA dengan mempertimbangkan bagian tubuh badan, leher, dan kaki menggunakan tabel A ditambah beban. Penentuan skor B (Grup B) dengan mempertimbangkan bagian tubuh lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan menggunakan tabel B ditambah faktor pegangan. Dari skor A dan skor B dimasukkan kedalam tabel C untuk mendapatkan skor C kemudian ditambah jenis aktivitas

pekerjaan sehingga didapatkan skor akhir REBA. Penjelasan selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1. Untuk Tabel A, B dan C dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Langkah Perhitungan REBA

**RULA Employee Assessment Worksheet**

**A. Arm and Wrist Analysis**

**Step 1: Locate Upper Arm Position:**

Step 1a: Adjust...

- If shoulder is raised: +1
- If upper arm is abducted: +1
- If arm is supported or person is leaning: -1

**Step 2: Locate Lower Arm Position:**

Step 2a: Adjust...

- If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

**Step 3: Locate Wrist Position:**

Step 3a: Adjust...

- If wrist is bent from midline: Add +1

**Step 4: Wrist Twist:**

- If wrist is twisted in mid-range: +1
- If wrist is at or near end of range: +2

**Step 5: Look-up Posture Score in Table A:**

Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

**Step 6: Add Muscle Use Score**

- If posture mainly static (i.e. held >10 minutes): +0
- If action repeated occurs 4X per minute: +1

**Step 7: Add Force/Load Score**

- If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
- If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
- If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
- If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

**Step 8: Find Row in Table C**

Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

**SCORES**

**Table A: Wrist Posture Score**

| Upper Arm | Lower Arm | Wrist |       |       |       |   |   |
|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|---|---|
|           |           | Twist | Twist | Twist | Twist |   |   |
| 1         | 1         | 1     | 2     | 2     | 2     | 3 | 3 |
| 2         | 2         | 2     | 2     | 2     | 2     | 3 | 3 |
| 3         | 3         | 2     | 3     | 3     | 3     | 3 | 4 |
| 4         | 4         | 3     | 3     | 3     | 3     | 4 | 4 |
| 5         | 5         | 4     | 4     | 4     | 4     | 5 | 5 |
| 6         | 6         | 5     | 5     | 5     | 5     | 6 | 6 |

**Table B: Neck, trunk and leg score**

| Neck | Legs |   |   |   |    |    |
|------|------|---|---|---|----|----|
|      | 1    | 2 | 3 | 4 | 5  | 6  |
| 1    | 1    | 2 | 3 | 4 | 5  | 6  |
| 2    | 2    | 3 | 4 | 5 | 6  | 7  |
| 3    | 3    | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  |
| 4    | 4    | 5 | 6 | 7 | 8  | 9  |
| 5    | 5    | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 |
| 6    | 6    | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

**Table C: Neck, trunk and leg score**

| Wrist and Arm Score | Neck, trunk and leg score |   |    |    |    |    |    |
|---------------------|---------------------------|---|----|----|----|----|----|
|                     | 1                         | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| 1                   | 1                         | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| 2                   | 2                         | 3 | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 3                   | 3                         | 4 | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 4                   | 4                         | 5 | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 5                   | 5                         | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |
| 6                   | 6                         | 7 | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| 7                   | 7                         | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 8                   | 8                         | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |

**Scoring: (final score from Table C)**

- 1 or 2 = acceptable posture
- 3 or 4 = further investigation, change may be needed
- 5 or 6 = further investigation, change soon
- 7 = investigate and implement change

**Step 9: Locate Neck Position:**

Step 9a: Adjust...

- If neck is twisted: +1
- If neck is side bending: +1

**Step 10: Locate Trunk Position:**

Step 10a: Adjust...

- If trunk is twisted: +1
- If trunk is side bending: +1

**Step 11: Legs:**

- If legs and feet are supported: +1
- If not: +2

**Step 12: Look-up Posture Score in Table B:**

Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

**Step 13: Add Muscle Use Score**

- If posture mainly static (i.e. held >10 minutes): +0
- If action repeated occurs 4X per minute: +1

**Step 14: Add Force/Load Score**

- If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
- If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
- If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
- If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

**Step 15: Find Column in Table C**

Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

**Final Score**

Gambar 2. Lembar Kerja Metode Perhitungan REBA

### Recommended Weight Limit (RWL) dan Composite Lifting Index (CLI)

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) menyediakan cara untuk memperkirakan kemungkinan otot yang kelelahan atas dasar karakteristik pekerjaan, yaitu dengan menghitung berat batas yang direkomendasikan atau dikenal RWL dan *Lifting Index* (LI). RWL

adalah berat yang masih aman untuk dilakukan oleh pekerja dalam waktu tertentu tanpa meningkatkan risiko gangguan sakit pinggang (*low back pain*). Dengan batas nilai LI yang diperoleh  $\leq 1$ , maka tidak ada masalah dengan pekerjaan tersebut [1].

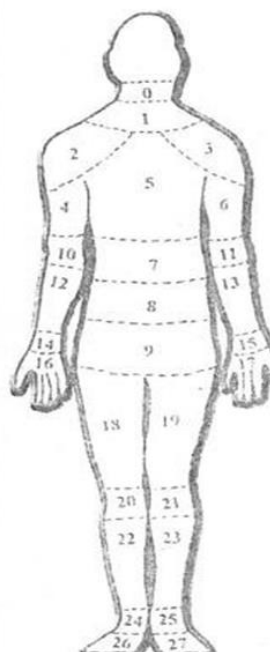
## METODE

Metode penelitian terapan yang digunakan merupakan suatu metode untuk menggambarkan dan memberikan solusi atas permasalahan postur kerja yang dialami oleh para pekerja *manual handling* bagian press di Perusahaan *coco fiber* terhadap risiko *musculoskeletal disorders*, berdasarkan fakta yang tampak. Data penelitian dikumpulkan dengan melakukan kuesioner dan observasi. Pada tahap awal, pekerja melakukan pengisian kuesioner NBM untuk mengetahui keluhan sakit pada sistem *musculoskeletal disorders* sesuai Gambar 3.

K U E S I O N E R  
**N O R D I C   B O D Y   M A P**

Pekerja No: \_\_\_\_\_

| No | Keluhan                              | Sebelum Kerja |     | Setelah Kerja |     |
|----|--------------------------------------|---------------|-----|---------------|-----|
|    |                                      | Ya            | Tdk | Ya            | Tdk |
| 0  | Sakit pada leher bagian atas         |               |     |               |     |
| 1  | Sakit pada leher bagian bawah        |               |     |               |     |
| 2  | Sakit pada bahu kiri                 |               |     |               |     |
| 3  | Sakit pada bahu kanan                |               |     |               |     |
| 4  | Sakit pada lengan atas bagian kiri   |               |     |               |     |
| 5  | Sakit pada bagian punggung           |               |     |               |     |
| 6  | Sakit pada lengan atas bagian kanan  |               |     |               |     |
| 7  | Sakit pada pinggang                  |               |     |               |     |
| 8  | Sakit pada bokong                    |               |     |               |     |
| 9  | Sakit pada pantat                    |               |     |               |     |
| 10 | Sakit pada siku kiri                 |               |     |               |     |
| 11 | Sakit pada siku kanan                |               |     |               |     |
| 12 | Sakit pada lengan bawah bagian kiri  |               |     |               |     |
| 13 | Sakit pada lengan bawah bagian kanan |               |     |               |     |
| 14 | Sakit pada pergelangan tangan kiri   |               |     |               |     |
| 15 | Sakit pada pergelangan tangan kanan  |               |     |               |     |
| 16 | Sakit pada tangan bagian kiri        |               |     |               |     |
| 17 | Sakit pada tangan bagian kanan       |               |     |               |     |
| 18 | Sakit pada paha kiri                 |               |     |               |     |
| 19 | Sakit pada paha kanan                |               |     |               |     |
| 20 | Sakit pada lutut kiri                |               |     |               |     |
| 21 | Sakit pada lutut kanan               |               |     |               |     |
| 22 | Sakit pada betis kiri                |               |     |               |     |
| 23 | Sakit pada betis kanan               |               |     |               |     |
| 24 | Sakit pada pergelangan kaki kiri     |               |     |               |     |
| 25 | Sakit pada pergelangan kaki kanan    |               |     |               |     |
| 26 | Sakit pada kaki kiri                 |               |     |               |     |
| 27 | Sakit pada kaki kanan                |               |     |               |     |



Gambar 3. Lembar Kerja *Nordic Body Map* (NBM)

Pada tahap observasi, dilakukan pengamatan secara langsung berupa pendokumentasian postur tubuh dan mencatat variabel pekerjaan, untuk digunakan pada metode REBA dan RWL/CLI.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Penilaian postur kerja dilakukan terhadap 1 orang perwakilan pada stasiun kerja *press* di industri *coco fiber*. Dari data postur kerja, dapat dilakukan pengukuran sudut untuk menentukan nilai awal pada grup A dan grup B. Berikut data postur tubuh dan pengukuran sudut yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Aktivitas pada stasiun kerja *press*

Berdasarkan Gambar 4a diketahui pekerja mengalami sikap tubuh tidak alamiah. Diketahui posisi kepala dalam kondisi fleksi dengan sudut 74°. Posisi batang tubuh menghasilkan sudut 112° dan memuntir secara lateral. Untuk posisi kaki tertopang dengan baik di lantai dan menghasilkan sudut 33°. Untuk penilaian posisi pada lengan atas menghasilkan sudut 0°. Penilaian pada lengan bawah menghasilkan sudut 19°. Untuk posisi pergelangan tangan menghasilkan sudut 71°. Berdasarkan Gambar 4b diketahui pekerja mengalami sikap tubuh tidak alamiah. Diketahui posisi kepala dalam kondisi fleksi dengan sudut 40°. Posisi batang tubuh menghasilkan sudut 15°. Untuk posisi kaki tertopang dengan baik di lantai dan menghasilkan sudut 43°. Untuk penilaian pada posisi lengan atas menghasilkan sudut 56°. Penilaian lengan bawah menghasilkan sudut 90°. Untuk posisi pergelangan tangan menghasilkan sudut 31°. Berikut tingkat risiko skor REBA pada Tabel. 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Tingkat risiko hasil skor REBA

| No. | Nama Aktivitas   | Skor A | Skor B | Skor C | Skor Akhir REBA | Kategori Risiko | Kategori Risiko                    |
|-----|--|--------|--------|--------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
| 1.  | Mengambil <i>coco fiber</i> hasil pengayakan             | 5      | 6      | 7      | 8               | Tinggi          | Diperlukan tindakan segera         |
| 2.  | Membawa <i>coco fiber</i> menuju mesin <i>press</i>      | 3      | 8      | 7      | 8               | Tinggi          | Diperlukan tindakan segera         |
| 3.  | Memasukkan <i>coco fiber</i> ke dalam mesin <i>press</i> | 8      | 6      | 10     | 11              | Sangat Tinggi   | Diperlukan tindakan segera mungkin |
| 4.  | Mengambil <i>coco fiber</i> hasil <i>press</i>           | 6      | 9      | 10     | 10              | Tinggi          | Diperlukan tindakan segera         |
| 5.  | Memposisikan hasil <i>press</i> untuk diangkut           | 6      | 7      | 9      | 9               | Tinggi          | Diperlukan tindakan segera         |
| 6.  | Membawa <i>coco fiber</i> menuju gudang                  | 7      | 5      | 9      | 8               | Tinggi          | Diperlukan tindakan segera         |

Berdasarkan Tabel 1 sebagai contoh penentuan kategori risiko pada aktivitas mengambil *coco fiber* hasil pengayakan dapat diketahui dengan memasukan skor A dan ke dalam Tabel C sehingga diperoleh hasil skor nilai bagian C adalah 7. Skor bagian C ini kemudian ditambahkan dengan skor aktivitas postur tubuh yang tidak stabil atau perubahan yang signifikan, sehingga skor total REBA untuk aktivitas mengambil *coco fiber* hasil pengayakan sebesar 8 (penjelasan dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2). Sehingga hasil skor REBA di stasiun kerja *press* memiliki risiko tinggi. Aktivitas memasukkan *coco fiber* ke dalam mesin *press* memiliki risiko yang sangat tinggi sehingga diperlukan tindakan segera mungkin dengan menambah fasilitas kerja untuk mengurangi risiko yang ditimbulkan.

### Recommended Weight Limit (RWL) dan Composite Lifting Index (CLI)

Penilaian Metode RWL dan CLI untuk *multi-task lifting job* dilakukan pada stasiun kerja *press* di industri *coco fiber*. Dalam penyusunan, pekerja menyusun *coco fiber* hingga 5 tingkat. Pekerjaan penyusunan ini dilakukan selama 8 jam. Berikut ini data dari variabel pekerjaan *manual handling* di stasiun kerja *press* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen Variabel Penilaian

| No. | Berat Objek<br>(Kg) | Lokasi Tangan |   |      |     | Jarak<br>Vertikal (cm) | Sudut<br>Asimetri (°) |      | Rata<br>Frekuensi | Durasi | Kopling<br>Objek |
|-----|---------------------|---------------|---|------|-----|------------------------|-----------------------|------|-------------------|--------|------------------|
|     |                     | Origin        |   | Dest |     |                        | Origin                | Dest | Lift/min          |        |                  |
|     |                     | H             | V | H    | V   |                        |                       |      |                   |        |                  |
| 1   | 80                  | 50            | 0 | 70   | 0   | 0                      | 0                     | 0    | ≤ 0,2             | 8      | Jelek            |
| 2   | 80                  | 50            | 0 | 70   | 40  | 40                     | 0                     | 0    | ≤ 0,2             | 8      | Jelek            |
| 3   | 80                  | 50            | 0 | 70   | 80  | 80                     | 0                     | 0    | ≤ 0,2             | 8      | Jelek            |
| 4   | 80                  | 50            | 0 | 70   | 120 | 120                    | 0                     | 0    | ≤ 0,2             | 8      | Jelek            |
| 5   | 80                  | 50            | 0 | 70   | 160 | 160                    | 0                     | 0    | ≤ 0,2             | 8      | Jelek            |

Berdasarkan Tabel 2 diketahui beban yang diangkat oleh pekerja yaitu 80 Kg. Horizontal origin yaitu 50 cm dan horizontal destination memiliki nilai yaitu 70 cm. Pada vertikal multiplier origin memiliki nilai yaitu 0 cm, sedangkan vertikal multiplier destination memiliki nilai yang berbeda setiap tumpukannya, mulai tumpukan 1 sebesar 0 cm hingga tumpukan 5 sebesar 160 cm. Sudut asimetri sebesar 0°, karena tidak ada perputaran gerakan saat melakukan aktivitas manual handling. Aktivitas saat penyusunan ini dilakukan selama 8 jam dengan frekuensi pengangkatan  $\leq 0,2$  dan kondisi kopling buruk. Setelah diketahui data variabel pekerjaan *manual handling*, maka tahap selanjutnya melakukan perhitungan *multiplier*, *Frequency Independent Recommended Weight Limit* (FIRWL), *Single Task Recommended Weight Limit* (STRWL), *Frequency Independent Lifting Index* (FILI), *Single Task Lifting Index* (STLI) pada origin dan destination. Kemudian, pemberian penomoran ulang, dimulai dari nilai STLI yang terbesar hingga nilai STLI yang terkecil.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Origin dan Destination Recommended Weight Limit (RWL)

| Perhitungan Origin Recommended Weight Limit (RWL)      |    |      |       |      |    |     |       |      |         |       |       |                            |
|--|----|------|-------|------|----|-----|-------|------|---------|-------|-------|----------------------------|
| No.  | LC | x    | HM    | x    | VM | x   | DM    | x    | AM      | x     | CM    | FIRWL x FM                 |
|  |    |      |       |      |    |     |       |      |         |       |       | STRWL FILI STLI No. Baru F |
| 1  | 23 | 0,5  | 1,225 | 1    | 1  | 0,9 | 12,68 | 0,85 | 10,778  | 6,31  | 7,42  | 5 $\leq 0,2$               |
| 2  | 23 | 0,5  | 1,225 | 0,93 | 1  | 0,9 | 11,79 | 0,85 | 10,0215 | 6,785 | 7,98  | 3 $\leq 0,2$               |
| 3  | 23 | 0,5  | 1,225 | 0,88 | 1  | 0,9 | 11,16 | 0,85 | 9,486   | 7,168 | 8,43  | 2 $\leq 0,2$               |
| 4  | 23 | 0,5  | 1,225 | 0,86 | 1  | 0,9 | 11,9  | 0,85 | 10,115  | 6,72  | 7,91  | 4 $\leq 0,2$               |
| 5  | 23 | 0,5  | 1,225 | 0,85 | 1  | 0,9 | 10,78 | 0,85 | 9,163   | 7,42  | 8,73  | 1 $\leq 0,2$               |
| Perhitungan Destination Recommended Weight Limit (RWL) |    |      |       |      |    |     |       |      |         |       |       |                            |
| No.  | LC | x    | HM    | x    | VM | x   | DM    | x    | AM      | x     | CM    | FIRWL x FM                 |
|  |    |      |       |      |    |     |       |      |         |       |       | STRWL FILI STLI No. Baru F |
| 1  | 23 | 0,36 | 1,225 | 1    | 1  | 0,9 | 9,13  | 0,85 | 7,7605  | 8,76  | 10,31 | 5 $\leq 0,2$               |
| 2  | 23 | 0,36 | 1,105 | 0,93 | 1  | 0,9 | 7,66  | 0,85 | 6,511   | 10,44 | 12,29 | 4 $\leq 0,2$               |
| 3  | 23 | 0,36 | 0,985 | 0,88 | 1  | 0,9 | 6,46  | 0,85 | 5,491   | 12,38 | 14,57 | 3 $\leq 0,2$               |
| 4  | 23 | 0,36 | 0,865 | 0,86 | 1  | 0,9 | 5,54  | 0,85 | 4,709   | 14,44 | 16,99 | 2 $\leq 0,2$               |
| 5  | 23 | 0,36 | 0,745 | 0,85 | 1  | 0,9 | 4,72  | 0,85 | 4,012   | 16,95 | 19,94 | 1 $\leq 0,2$               |

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui FILI dan STLI pada kondisi origin dan destination pada tingkat 1 sampai 5 memiliki nilai  $>1$ . Jika nilai FILI  $>1$  dan STLI  $>1$ , maka dilakukan perubahan ergonomi dalam upaya mengurangi tuntutan beban kerja [13]. Setelah diketahui nilai STLI, perlu dilakukan penomoran ulang dimulai dari nilai STLI terbesar hingga nilai STLI terkecil. Kemudian, melakukan perhitungan *Composite Lifting Index* (CLI) pada posisi origin dan destination dengan persamaan (1) sebagai berikut:

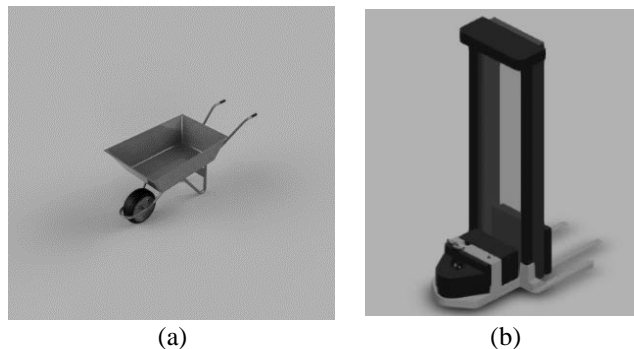


$$CLI = STLI + \Delta LI \quad \dots (1)$$

Berdasarkan persamaan (1) didapatkan nilai CLI pada posisi origin adalah 9,84 dan nilai CLI pada posisi destination adalah 20,93. Nilai CLI baik kondisi origin maupun destination memiliki nilai  $\geq 3$ , sehingga dikategorikan tinggi. Jika nilai LI  $> 1$ , maka dapat menyebabkan sakit pinggang yang berhubungan dengan angkat beban [13].

### Upaya Penurunan Skor

Berdasarkan perhitungan metode REBA dan RWL/ CLI pada aktivitas di stasiun kerja *press* memiliki level risiko tinggi dan sangat tinggi. Maka dari itu, perlu dilakukannya pengendalian risiko untuk menurunkan level risiko. Pengendalian yang dilakukan pada aktivitas di stasiun kerja *press* adalah dengan rekayasa teknik. Adapun pengendalian teknik yang dilakukan dengan cara menambahkan *wheelbarrow* dan *walkie stacker* dengan data dan ukuran antropometri orang Indonesia [14]. Penambahan *wheelbarrow* digunakan untuk aktivitas mengambil *coco fiber* hasil pengayakan, membawa *coco fiber* menuju mesin *press*, memasukkan *coco fiber* ke dalam mesin *press* seperti Gambar 5a. Sedangkan pada aktivitas mengambil *coco fiber* hasil *press*, memposisikan hasil *press*, membawa *coco fiber* menuju gudang di stasiun kerja *press* dilakukan penambahan fasilitas kerja berupa *walkie stacker* seperti Gambar 5b.



Gambar 5. Desain Fasilitas Kerja

Rekomendasi fasilitas kerja seperti pada Gambar 5a berupa *wheelbarrow* didesain dengan tinggi keseluruhan 61 cm dan lebar keseluruhan 63 cm dengan kapasitas angkat mencapai 100 kg. Selain itu, data dan ukuran dalam perancangan fasilitas kerja *wheelbarrow* lainnya menggunakan data antropometri orang Indonesia, sebagai berikut [14]:

1. Ukuran yang digunakan untuk ketinggian pegangan *wheelbarrow* yaitu menggunakan dimensi tubuh tinggi tulang ruas (D6) dengan persentil 50% yaitu 73,89 cm.
2. Ukuran yang digunakan untuk diameter pegangan *wheelbarrow* yaitu menggunakan dimensi diameter lebar tangan (D29) dengan persentil 50% yaitu 8,86 cm.
3. Ukuran yang digunakan untuk panjang *wheelbarrow* yaitu menggunakan dimensi panjang rentangan siku (D33) dengan persentil 95% yaitu 93,97 cm.
4. Ukuran yang digunakan untuk ketinggian bak *wheelbarrow* yaitu menggunakan dimensi tinggi siku dalam posisi duduk (D11) dengan persentil 5% yaitu 18,09 cm.

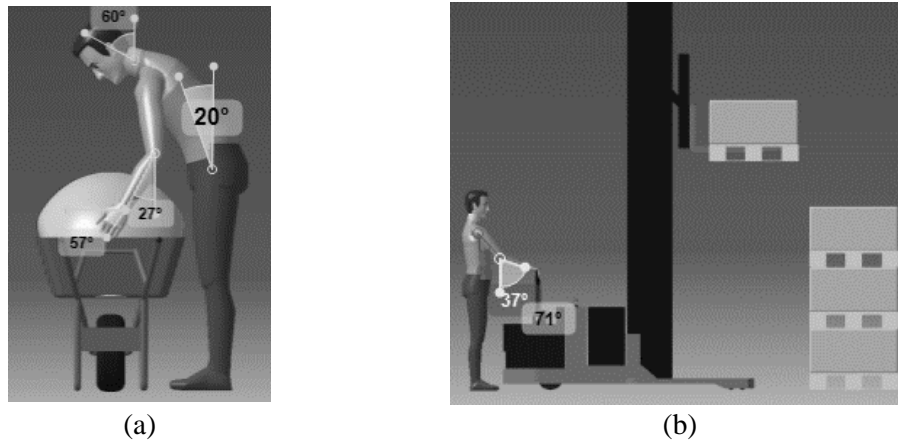
Rekomendasi fasilitas kerja seperti pada Gambar 5b berupa *walkie stacker* yang memiliki panjang keseluruhan 1,473 m dan lebar keseluruhan 2,042 m dengan angkat kapasitas mencapai 1 ton. Selain itu, data dan ukuran dalam perancangan fasilitas kerja *wheelbarrow* lainnya menggunakan data antropometri orang Indonesia, sebagai berikut [14]:

1. Ukuran yang digunakan untuk ketinggian pegangan *walkie stacker* yaitu menggunakan dimensi tubuh tinggi siku (D4) dengan persentil 50%. yaitu 106,21cm.
2. Ukuran yang digunakan untuk ketinggian pegangan *lift stacker* yaitu menggunakan dimensi tubuh tinggi tulang ruas (D6) dengan persentil 50% yaitu 73,89 cm.
3. Ukuran yang digunakan untuk diameter pegangan yaitu menggunakan dimensi menggunakan dimensi lebar bahu (D17) dengan persentil 5% yaitu 38,99cm.

4. Ukuran yang digunakan untuk diameter pegangan *wheelbarrow* yaitu menggunakan dimensi diameter lebar tangan (D29) dengan persentil 95% yaitu 10,45 cm.

### Implementasi Perbaikan

Setelah dilakukan pengendalian risiko dengan perbaikan fasilitas kerja Penilaian postur kerja dilakukan terhadap 1 orang perwakilan pada stasiun kerja *press* di industri *coco fiber*.



Gambar 6. Aktivitas pada stasiun kerja *press* setelah perbaikan

Berdasarkan Gambar 6a diketahui pekerja mengalami perubahan sikap tubuh. Diketahui posisi kepala dalam kondisi fleksi dengan sudut 60°. Posisi batang tubuh menghasilkan sudut 20°. Untuk posisi kaki tertopang dengan baik di lantai dan menghasilkan sudut 0°. Untuk penilaian posisi lengan atas menghasilkan sudut 0°. Penilaian lengan bawah menghasilkan sudut 27°. Untuk posisi pergelangan tangan menghasilkan sudut 57°. Berdasarkan Gambar 6b diketahui posisi kepala dalam kondisi normal dengan sudut 0°. Posisi batang tubuh menghasilkan sudut 0°. Untuk posisi kaki tertopang dengan baik di lantai dan menghasilkan sudut 0°. Untuk penilaian pada posisi lengan atas menghasilkan sudut 37°. Penilaian lengan bawah menghasilkan sudut 71°. Untuk posisi pergelangan tangan menghasilkan sudut 0°. Berikut tingkat risiko skor REBA setelah perbaikan pada Tabel. 4:

Tabel 4. Aktivitas memasukkan *coco fiber* ke dalam mesin *press* setelah perbaikan

| No. | Nama Aktivitas   | Skor A | Skor B | Skor C | Skor Akhir REBA | Kategori Risiko | Tindakan                           |
|-----|--|--------|--------|--------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
| 1.  | Mengambil <i>coco fiber</i> hasil pengayakan             | 1      | 2      | 1      | 1               | Sangat Rendah   | Tidak ada tindakan yang diperlukan |
| 2.  | Membawa <i>coco fiber</i> menuju mesin <i>press</i>      | 1      | 3      | 1      | 1               | Sangat Rendah   | Tidak ada tindakan yang diperlukan |
| 3.  | Memasukkan <i>coco fiber</i> ke dalam mesin <i>press</i> | 3      | 3      | 3      | 3               | Rendah          | Mungkin diperlukan tindakan        |
| 4.  | Mengambil <i>coco fiber</i> hasil <i>press</i>           | 1      | 1      | 1      | 1               | Sangat Rendah   | Tidak ada tindakan yang diperlukan |
| 5.  | Memposisikan hasil <i>press</i> untuk diangkut           |        | 1      | 1      | 1               | Sangat Rendah   | Tidak ada tindakan yang diperlukan |
| 6.  | Membawa <i>coco fiber</i> menuju gudang                  |        | 1      | 1      | 1               | Sangat Rendah   | Tidak ada tindakan yang diperlukan |

Berdasarkan Tabel 4 setelah dilakukannya perancangan fasilitas kerja terhadap 6 aktivitas di stasiun kerja *press* mengalami penurunan skor REBA. Hal ini dapat dilihat pada aktivitas mengambil *coco fiber* hasil pengayakan, aktivitas membawa *coco fiber* menuju mesin *press*, aktivitas mengambil *coco fiber* hasil *press*, aktivitas memposisikan hasil *press* untuk diangkut,



aktivitas membawa *coco fiber* menuju gudang mengalami penurunan skor yang sama yaitu 1. Pada aktivitas memasukkan *coco fiber* ke dalam mesin *press* mengalami skor penurunan menjadi 3 dengan tingkat risiko rendah. Dengan ini, risiko terjadinya gangguan *Muskuloskeletal Disorders* (MSDs) di stasiun kerja *press* dapat direduksi. Sehingga produktivitas perusahaan tidak akan terganggu.

Sebagai contoh penentuan kategori risiko setelah dilakukan perbaikan postur kerja pada aktivitas mengambil *coco fiber* hasil pengayakan dapat diketahui dengan memasukan skor A dan ke dalam Tabel C sehingga diperoleh hasil skor nilai bagian C adalah 1. Skor bagian C ini kemudian ditambahkan dengan skor aktivitas postur tubuh yang tidak stabil atau perubahan yang signifikan, sehingga skor total REBA untuk aktivitas mengambil *coco fiber* hasil pengayakan sebesar 1 (penjelasan dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2). Pada penelitian sebelumnya [10] terkait perbaikan postur kerja untuk pencegahan *musculoskeletal disorders* juga mengalami penurunan risiko setelah dilakukan perbaikan postur kerja dari risiko sangat tinggi menjadi risiko sedang.

## KESIMPULAN

Pekerja *manual handling* bagian *press* termasuk ke dalam kategori tinggi dan sangat tinggi sehingga diperlukan adanya tindakan segera dan tindakan segera mungkin. Pada analisis menggunakan metode RWL dan CLI untuk pekerjaan *multi task* menunjukkan nilai CLI dikategorikan risiko tinggi karena  $> 3$ , akan menyebabkan stress fisik bagi pekerja. Setelah perbaikan, pada aktivitas mengambil *coco fiber* hasil pengayakan, aktivitas membawa *coco fiber* menuju mesin *press*, aktivitas mengambil *coco fiber* hasil *press*, aktivitas memposisikan hasil *press* untuk diangkut, aktivitas membawa *coco fiber* menuju gudang mengalami penurunan skor yang sama yaitu 1. Sedangkan, pada aktivitas memasukkan *coco fiber* ke dalam mesin *press* mengalami skor penurunan menjadi 3 dengan tingkat risiko rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tarwaka, *Ergonomi Industri: Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*, Solo: Harapan Press, 2015.
- [2] B. K. Kesehatan, "Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS," Balitbang Kementerian Kesehatan RI, Jakarta, 2013.
- [3] D. Al Madani and A. Dababneh, "Rapid Entire Body Assessment: A Literature Review," *American Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 1, no. 9, pp. 107-118, 2016.
- [4] S. Hignett and L. McAtamney, "Rapid Entire Body Assessment (REBA)," *Applied Ergonomics*, vol. 31, pp. 201-205, 2000.
- [5] N. A. Ansari and D. M. J. and D. M. J. Sheikh, "Evaluation of work Posture by RULA and REBA: A Case Study," *Journal of Mechanical and Civil Engineering*, vol. 11, no. 4, pp. 18-23, 2014.
- [6] K. Enez and S. S. Narbantoglu, "Comparison of ergonomic risk assessment outputs from OWAS and REBA in forestry timber harvesting," *International Journal of Industrial Ergonomics*, no. 70, pp. 51-57, 2019.
- [7] A. Garg, S. Boda, K. Hegmann, J. Moore, J. Kapellusch, P. Bhoyar, M. Thiese, A. Merryweather, G. Deckow-Schaefer, D. Bloswick and E. Malloy, "The NIOSH lifting equation and low-back pain, Part 1, association with low-back pain in the BackWorks Prospective Cohort Study," *The Journal of the Human Factors and Ergonomic Society*, vol. 1, 2013.
- [8] R. R. Ardiliansyah, L. Handoko and Wiediartini, "Analisa Tingkat Risiko Cedera MSDs pada Pekerjaan Manual Material Handling dengan metode REBA dan RULA pada Pekerjaan Area Produksi Butiran PT. Petrokimia Kayaku," in *Proceeding 1st Conference on Safety Engineering and Its Application*, Surabaya, 2017.
- [9] A. Prambudi, L. Handoko and A. Rachmat, "Penilaian Risiko Postur Kerja dan Perbaikan

- Fasilitas Kerja pada Pekerjaan di Plant Acetylene," in *Proceeding 3rd Conference On Safety Engineering*, Surabaya, 2019.
- [10] L. Widodo, I. Sukania and R. Angraeni, "Analisis Beban Kerja dan Keluhan Subjektif Pekerja Serta Usulan Perbaikan Pada Proses Pembuatan Batako," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 5, no. 3, pp. 179-190, 2017.
- [11] S. Noor, L. Handoko and H. Amarullah, "Analisa Beban Pekerjaan Manual Handling Pada Unit Produksi WP Plan dengan Menggunakan Metode Recommended Weight Limit (RWL)," in *Proceeding 2nd Conference On Safety Engineering*, Surabaya, 2018.
- [12] M. Resdianti, L. Handoko and A. Juliana, "Analisa Beban Kerja Pekerja Tahapan Pengemasan Unit Padatan PT Petrosida Gresik dengan Metode Recommeded Weight Limit (RWL)," *Seminar Nasional Maritim, Sains, dan Teknologi Terapan*, vol. 01, pp. 52-57, 2016.
- [13] T. R. Waters, V. P. Anderson and A. Garg, *Application Manual For The Revised NIOSH Lifting Equation*, Ohio: US Department of Health and Human Service, 1994.
- [14] Perhimpunan Ergonomi Indonesia, "Rekap Data Antropometri Indonesia," 2018. [Online]. Available: [http://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10/data\\_antropometri](http://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10/data_antropometri). [Accessed 11 Juni 2020].