

# Analisis Postur Pekerja Pengelasan Di CV. XYZ dengan Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

**Muhamad Bob Anthony**

Teknik Industri, Universitas Serang Raya

Email: tonipbmti@gmail.com

## Abstrak

CV. XYZ merupakan salah satu bengkel pengelasan yang melayani pembuatan produk besi dengan 4 (empat) orang pekerja pengelasan. Pekerjaan pengelasan memiliki risiko untuk mengalami *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) bagi pekerja pengelasan tersebut. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor postur kerja yang sering membungkuk dan jongkok saat melakukan pengelasan. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan hasil skor REBA dengan *action level 3* (tiga) yang menyatakan bahwa pekerjaan pengelasan di CV. XYZ berada pada level risiko tinggi sehingga diperlukan tindakan perbaikan secepatnya oleh CV. XYZ. Usulan perbaikan postur tubuh pekerja saat pekerjaan pengelasan adalah perancangan ulang stasiun kerja atau penambahan alat bantu kerja berdasarkan prinsip-prinsip ergonomi seperti pengadaan meja kerja untuk proses pekerjaan pengelasan sehingga dapat mengurangi risiko postur tubuh pekerja menjadi level risiko rendah.

**Kata Kunci:** *Musculoskeletal Disorders*, Pengelasan, Postur Kerja, REBA

## Abstract

CV. XYZ is one of the welding workshops that serves the manufacture of iron products with 4 (four) welding workers. Welding work carries risks for experiencing *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) for the welding worker. This can be caused by work posture factors that often bend and squat when doing welding. Based on the calculation results, REBA score results obtained with *action level 3* (three) which states that the welding work in the CV. XYZ is at a high level of risk so immediate corrective action is needed by CV. XYZ. Proposed improvement of the worker's posture when welding work is a redesign of the work station or the addition of work aids based on ergonomic principles such as the procurement of a work table for the welding work process so as to reduce the risk of workers' posture to a low risk level.

**Keyword :** *Musculoskeletal Disorders*, REBA, Welding, Work Posture

## Pendahuluan

Beberapa UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) melakukan pembuatan sebuah produk dengan kondisi saat bekerja yang tidak ergonomis. Kondisi yang tidak ergonomis ini dapat menurunkan produktivitas pekerja dikarenakan pekerja akan bekerja dengan kondisi yang tidak nyaman dan hal ini akan menimbulkan risiko cedera pada pekerja khususnya bagian *musculoskeletal* (otot *skeletal*). Pekerjaan dengan postur kerja dan perancangan yang tidak ergonomis mengakibatkan pengerahan tenaga yang berlebihan dan postur kerja yang salah seperti memutar dan membungkukkan badan, melakukan gerakan yang sama dan berulang secara terus menerus sehingga menyebabkan risiko keluhan *musculoskeletal* (keluhan pada bagian – bagian otot *skeletal*).

CV. XYZ merupakan salah satu UMKM yang bergerak di bidang bengkel pengelasan di daerah Serang, Banten yang melayani pembuatan produk besi. Bengkel ini mempunyai 4 (empat) orang pekerja

yang setiap hari senin sampai sabtu melakukan pekerjaan pengelasan. Pengelasan merupakan salah satu bidang teknik yang mengalami perkembangan didalam industri informal saat ini. Pengelasan adalah penyambungan setempat antara dua buah logam atau lebih dengan memanfaatkan energi panas. Penggunaan pengelasan digunakan untuk mulai dari penyambungan pada konstruksi bangunan, perakitan otomotif serta penambangan [10].

Pesatnya industri pengelasan mengakibatkan semakin tingginya dampak risiko pada kesehatan kerja yang dihadapi oleh pekerja di bengkel pengelasan [12]. Salah satu dampak risiko pada kesehatan dan keselamatan kerja yang dihadapi oleh pekerja di bengkel pengelasan adalah keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Masalah tersebut lazim dialami para pekerja yang melakukan gerakan yang sama dan berulang secara terus-menerus. Risiko ini dapat terjadi pada pekerja pengelasan dikarenakan postur tubuh yang salah selama melakukan proses pengelasan. Hal ini dapat memunculkan keluhan rasa nyeri di beberapa segmen tubuh pekerja. Risiko ini juga dapat mempengaruhi kinerja pekerja sehingga memungkinkan terjadinya kelainan bentuk tulang dan dapat berpengaruh pada produktivitas industri itu sendiri. Postur kerja yang tidak alami misalnya postur kerja yang selalu berdiri, jongkok dan membungkuk dalam waktu yang lama dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan nyeri pada salah satu anggota tubuh [10].

Menurut Tarwaka (2014), keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) adalah keluhan yang terjadi pada bagian-bagian otot *skeletal* yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon [12]. Postur kerja yang tidak aman misalnya postur kerja yang selalu berdiri, jongkok dan membungkuk dalam waktu yang lama dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan nyeri pada salah satu anggota tubuh [7].

Hasil wawancara terhadap pekerja pengelasan di CV. XYZ didapatkan bahwa pekerja pengelasan sering mengalami keluhan otot di beberapa bagian tubuhnya. Keluhan tersebut terjadi di bagian leher bagian atas dan punggung bawah, pinggang, pergelangan tangan kanan dan tangan kiri, bahu kiri dan bahu kanan, selangkangan kanan dan selangkangan kiri, pergelangan kaki kanan dan kaki kiri serta nyeri pinggang dikarenakan pekerja sering melakukan pekerjaan mengelas dengan posisi jongkok dan membungkuk. Untuk mengurangi keluhan pada pekerja pengelasan maka harus dilakukan perbaikan agar pekerjaan tersebut dapat dilakukan secara ergonomis. Menurut Phuspa (2017), perilaku tidak ergonomis menyebabkan keluhan *ergonomic disorder* [9].

Ergonomi dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan permasalahan tingkat risiko gangguan yang diakibatkan oleh kesalahan posisi saat bekerja. Menurut Annis & McConville (1996) dan Manuaba (1999), Salah satu definisi ergonomi yang menitik beratkan pada penyesuaian desain terhadap manusia adalah kemampuan untuk menerapkan informasi menurut karakter manusia, kapasitas dan keterbatasannya terhadap desain pekerjaan, mesin dan sistemnya, ruangan kerja dan lingkungan sehingga manusia dapat hidup dan bekerja secara sehat, aman, nyaman dan efisien [12].

Penilaian postur tubuh yang ergonomis dapat dilakukan dengan menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) [6]. Restuputri (2017), Postur kerja membungkuk dan jongkok kurang ergonomis dan berpotensi menimbulkan risiko. Metode REBA cocok untuk memecahkan masalah tersebut [4].

Tarwaka (2014), Metode REBA memungkinkan dilakukan suatu analisa secara bersama dari posisi yang terjadi pada anggota tubuh bagian atas (lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan), badan, leher dan kaki. Metode ini juga mendefinisikan faktor – faktor lainnya yang dianggap dapat menentukan untuk penilaian akhir dari postur tubuh seperti beban atau *force* atau gaya yang dilakukan, jenis pegangan atau jenis aktivitas otot yang dilakukan oleh pekerja [11].

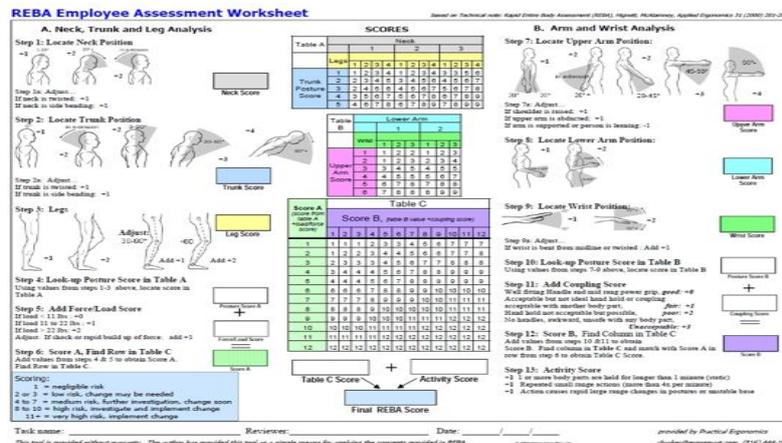
Penelitian ini dilakukan di CV. XYZ yang bergerak dibidang pembuatan produk besi dan bertujuan untuk mengetahui postur tubuh pada pekerja pengelasan di CV. XYZ dan mengurangi risiko terjadinya *musculoskeletal disorders* (MSDs) sampai menghasilkan *action level* yang rendah (aman).

### Metodologi Penelitian

Objek penelitian ini adalah 4 (empat) pekerja pengelasan di CV. XYZ. Pengumpulan data dilakukan dengan tiga cara yaitu observasi, studi literatur dan survei langsung ke lapangan melalui

wawancara kepada pihak pekerja pengelasan. *Software* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Ergofellow 3.0* untuk menentukan sudut postur tubuh yang akan digunakan untuk pengolahan data dengan menggunakan *tool image analysis*.

Menurut Hignett dan Mc Atemney, *Rapid Entire Body Assessment* adalah sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki seorang pekerja. Penilaian dengan menggunakan REBA tidak membutuhkan waktu yang lama untuk melengkapi dan melakukan *scoring general* pada daftar aktivitas yang mengindikasikan perlu adanya pengurangan risiko yang diakibatkan postur kerja pekerja [6].



Gambar 1 REBA Employee Assessment worksheet

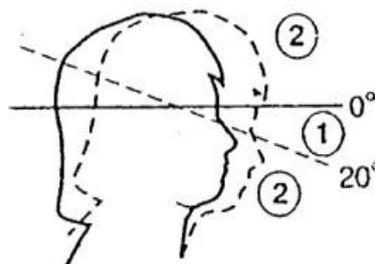
Salah satu hal yang membedakan metode REBA dengan metode analisa lainnya adalah fokus analisis metode ini yang dapat mencakup seluruh bagian tubuh pekerja. Melalui fokus terhadap keseluruhan postur tubuh ini, diharapkan bisa mengurangi potensi terjadinya *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada tubuh pekerja.

Dalam metode REBA ini, analisis terhadap keseluruhan postur tubuh pekerja dikelompokkan menjadi dua bagian. Bagian pertama atau Group A terdiri dari bagian *neck*, *trunk* dan *legs* sedangkan bagian kedua atau Group B terdiri dari *upper arms*, *lower arms* dan *wrist*.

Menurut Susihono (2009) dalam Bintang (2017) postur tubuh merupakan titik penentu dalam menganalisa keefektifan dari suatu pekerjaan. Apabila postur tubuh dalam bekerja sudah baik dan ergonomis maka dapat dipastikan hasil yang diperoleh oleh pekerja akan baik pula. Akan tetapi bila postur kerja pekerja tersebut salah atau tidak ergonomis maka pekerja akan mudah kelelahan dan dapat terjadi kelainan pada bentuk tulang [1].

Penilaian postur dan pergerakan kerja menggunakan metode REBA melalui tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Membuat beberapa grup anggota bagian tubuh agar mempermudah dalam penilaian postur tubuh.
  - A. Grup A
    - 1) Leher (*Neck*)

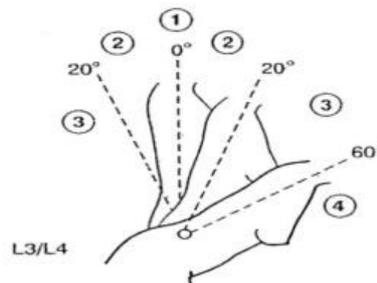


Gambar 2 Postur Pergerakan Leher

Tabel 1 Skor Bagian Leher

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0° - 20° ke depan tubuh	1	+1 jika leher berputar atau bengkok
> 20° ke depan maupun ke belakang tubuh	2	

2) Punggung (*Trunk*)

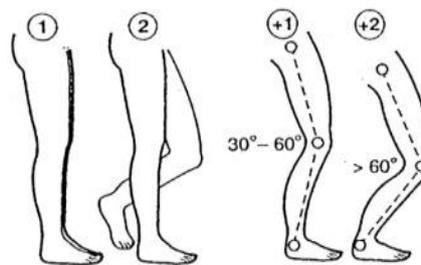


Gambar 3 Pergerakan Punggung

Tabel 2 Skor Bagian Punggung

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi normal 0°	1	+1 Jika punggung berputar atau menekuk
0° - 20° ke depan maupun ke belakang tubuh	2	
20° - 60° ke depan tubuh; > 20° ke belakang tubuh	3	
> 60° ke depan tubuh	4	

3) Kaki (*Legs*)



Gambar 4 Pergerekan Kaki

Tabel 3 Skor Bagian Kaki

Posisi	Skor	Skor Perubahan
Kedua kaki menahan berat tubuh, misalnya berjalan atau duduk	1	+1 jika lutut bengkok antara 30° dan 60°
Salah satu kaki menahan berat tubuh, misalnya berdiri dengan satu kaki atau sikap kerja yang tidak stabil	2	+2 jika lutut bengkok >60°

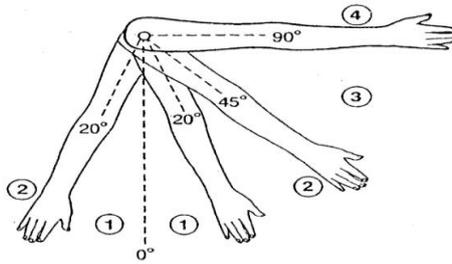
4) Beban (*Load/Force*)

Tabel 4 Skor Sudut Pergerakan Kaki

Beban	Skor	Skor Perubahan
<5kg	0	+1 jika terjadi tambahan beban terjadi secara mendadak atau cepat
5 -10 kg	1	
>10kg	2	

B. Group B

1) Lengan Atas (*Upper Arms*)

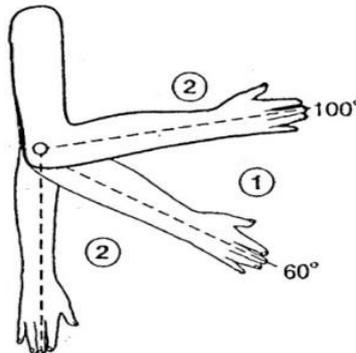


Gambar 5 Pergerakan Lengan Atas

Tabel 5 Skor Sudut Lengan Atas

Posisi	Skor	Skor Perubahan
20° ke belakang tubuh atau 20° ke depan tubuh	1	+1 jika lengan berputar atau bengkok +2 jika bahu naik -1 jika bersandar atau berat lengan ditahan
> 20° ke belakang tubuh; 20° - 45° ke depan tubuh	2	
45° - 90° ke depan tubuh	3	
> 90° ke depan tubuh	4	

2) Lengan Bawah (*Lower Arms*)

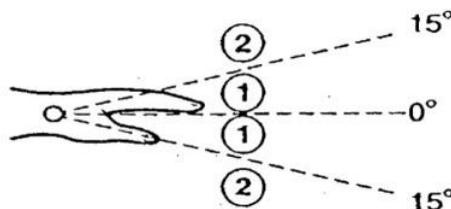


Gambar 6 Pergerakan Lengan Bawah

Tabel 6 Skor Sudut Lengan Bawah

Pergerakan	Skor
60° - 100° ke depan tubuh	1
< 60° atau > 100° ke depan tubuh	2

3) Pergelangan Tangan (*Wrists*)



Gambar 7 Pergerakan Pergelangan Tangan

Table 7 Skor Sudut Pergelangan

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0° - 15° ke belakang atau ke depan	1	+1 jika pergelangan tangan menyamping atau berputar
> 15° ke belakang atau kedepan	2	

4) Genggaman (*Coupling*)

Tabel 8 Skor Genggaman

Genggaman	Skor	Deskripsi
<i>Good</i>	0	Memegang dengan baik dan menggunakan setengah tenaga untuk menggenggam
<i>Fair</i>	1	Pegangan tangan masih dapat diterima meskipun tidak ideal
<i>Poor</i>	2	Pegangan tangan tidak dapat diterima meskipun masih memungkinkan
<i>Poor</i>	3	Buruk sekali, genggaman tidak aman, tidak ada pegangan. Menggenggam tidak dapat diterima jika menggunakan bagian tubuh yang lain

2. Perhitungan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

a. Perhitungan Skor A

Skor A = Skor Tabel Grup A (1,2,3) + *Load/force* (Tabel 4)

b. Perhitungan Skor B

Skor B = Skot Tabel Grup B (5, 6,7) + *Coupling* (Tabel 8)

c. Perhitungan Skor C

(Skor A + Skor B) + *Activity Score*

Tabel 9 Skor Aktivitas

Aktivitas	Skor	Deskripsi
Sikap kerja Statis	+1	Satu atau lebih bagian tubuh dalam keadaan statis/diam, seperti memegang selama lebih dari 1 menit
Perulangan	+1	Mengulangi sebagian kecil aktivitas, seperti mengulang lebih dari 4 kali dalam 1 menit (dalam hal ini berjalan tidak termasuk)
Tidak stabil	+1	Aktivitas yang mengakibatkan secara cepat terjadi perubahan yang besar pada sikap kerja atau mengakibatkan ketidakstabilan pada sikap kerja

3. Perhitungan REBA *Action Level*

Lebih lanjut skor REBA di petakan ke dalam level tindakan (*Action Level*)

Tabel 10 *Action Level* REBA

<i>Action Level</i>	Skor REBA	Level Risiko	Tindakan Perbaikan
0	1	Bisa diabaikan	Tidak perlu
1	2 – 3	Rendah	Mungkin perlu
2	4 – 7	Sedang	Perlu
3	8 – 10	Tinggi	Perlu segera
4	11 – 15	Sangat Tinggi	Perlu saat ini juga

**Pengolahan Data dan Pembahasan**

Hasil dari pengamatan di lapangan terhadap postur kerja pekerja pengelasan didapatkan nilai REBA sebagai berikut :

Tabel 11 Tabel perhitungan REBA Group A

Tabel A	Neck												
		1				②				3			
	Legs												
		1	2	3	4	1	2	3	④	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	④	3	5	6	7	5	6	7	⑧	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Skor A = Skor Tabel Grup A + Load/Force

Skor A = 7 + 1 = 8

Sedangkan skor REBA untuk Tabel B adalah sebagai berikut:

Tabel 12 Tabel Perhitungan REBA Grup B

Tabel B	Lower Arm						
		1			②		
	Wrist	1	2	3	①	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	③	3	4	5	④	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Skor B = Skor Tabel Grup B + Coupling

Skor B = 4 + 0 = 4

Skor REBA C didapatkan dari hasil perhitungan adalah sebagai berikut :

Skor C = (Skor A + Skor B) + Activity Score

Skor C = 9 + 1 = 10

Berdasarkan data perhitungan di atas, didapatkan hasil skor C sesuai dengan tabel 10 (sepuluh) adalah 10 (sepuluh) dengan *action level* 3 (tiga). Hasil skor REBA dengan *action level* 3 menyatakan bahwa pekerjaan pengelasan di CV. XYZ berada pada level risiko tinggi dan diperlukan tindakan perbaikan secepatnya oleh CV. XYZ.

Hasil investigasi dengan pengamatan secara langsung di lapangan didapatkan bahwa hasil skor REBA yang tinggi disebabkan karena pekerja pengelasan tidak memahami risiko bekerja dengan keadaan membungkuk dan jongkok. Pekerja pengelasan juga bekerja dengan durasi waktu yang cukup lama sehingga mengakibatkan kelelahan pada pekerja.

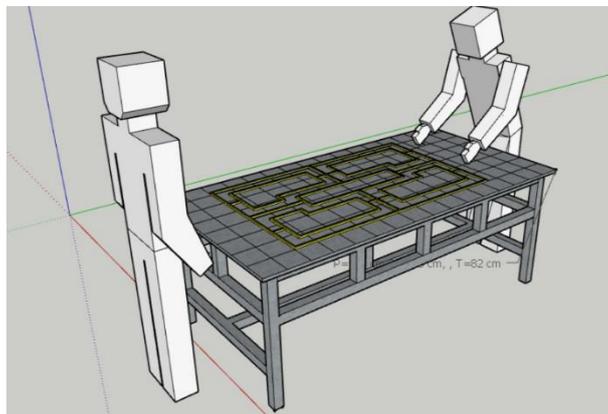
Usulan perbaikan postur tubuh pekerja saat pekerjaan pengelasan untuk mengurangi level risiko adalah dengan perancangan ulang stasiun kerja atau penambahan alat bantu kerja berdasarkan prinsip-

prinsip ergonomi seperti pengadaan meja kerja untuk untuk proses pekerjaan pengelasan sehingga dapat mengurangi risiko postur tubuh pekerja menjadi level risiko rendah.

Tabel 13 Tabel Perhitungan REBA Skor C

Skor A (score from table A + load force score)	Tabel C											
	Skor B (tabel B value + coupling score)											
	1	2	3	④	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
⑧	8	8	8	⑨	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Alat bantu yang diusulkan adalah alat bantu berupa meja untuk mengelas yang berukuran panjang 240 cm, lebar 120 cm dan tinggi 82 cm. Ilustrasi usulan perbaikan postur kerja dan meja pada saat proses pengelasan adalah sebagai berikut :



Gambar 8 Simulasi Pekerja Las

Berdasarkan simulasi menggunakan *software ergofellow 3.0* dengan menggunakan alat bantu di atas, didapatkan hasil skor REBA adalah 3 (tiga) dengan *action level 1* (satu) atau level risiko rendah sehingga alat bantu tersebut dapat digunakan untuk mengurangi risiko terjadinya *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pekerja pengelasan di CV. XYZ sampai menghasilkan *action level* yang rendah (aman).

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian postur tubuh pada pekerja pengelasan di CV. XYZ menggunakan metode REBA dan pembahasan yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai skor REBA pada 4 (empat) pekerja pengelasan di CV. XYZ adalah 10 (sepuluh) dengan *action level* 3 (tiga). Hasil skor REBA dengan *action level* 3 menyatakan bahwa pekerjaan pengelasan di CV. XYZ berada pada level risiko tinggi sehingga diperlukan tindakan perbaikan secepatnya oleh CV. XYZ.
2. Hasil investigasi dengan pengamatan secara langsung di lapangan didapatkan bahwa hasil skor REBA yang tinggi disebabkan karena pekerja pengelasan tidak memahami risiko bekerja dengan keadaan membungkuk dan jongkok. Pekerja pengelasan juga bekerja dengan durasi waktu yang cukup lama sehingga mengakibatkan kelelahan pada pekerja.
3. Usulan perbaikan postur tubuh pekerja saat pekerjaan pengelasan adalah dengan perancangan ulang stasiun kerja atau penambahan alat bantu kerja berdasarkan prinsip-prinsip ergonomi seperti pengadaan meja kerja untuk proses pekerjaan pengelasan sehingga dapat mengurangi risiko postur tubuh pekerja pengelasan menjadi level risiko rendah.
4. Alat bantu yang diusulkan adalah alat bantu berupa meja untuk mengelas yang berukuran panjang 240 cm, lebar 120 cm dan tinggi 82 cm. Setelah dilakukan simulasi menggunakan *software ergofellow* 3.0 dengan menggunakan alat bantu tersebut, didapatkan nilai hasil skor REBA adalah 3 (tiga) dengan *action level* 1 (satu) atau level risiko rendah sehingga alat bantu tersebut dapat digunakan untuk mengurangi risiko terjadinya *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pekerja pengelasan di CV. XYZ.

### REFERENSI

- [1] Bintang, A. N., & Dewi, S. K. (2017). "Analisa Postur Kerja Menggunakan Metode OWAS dan RULA". *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 18 No. (01), 43-54.
- [2] Bridger R, S. (2009). *Introduction to Ergonomics* 3rd Ed. CRC Press: USA.
- [3] Dewayana, Triwulan dari S., Nora, Azmi., Riviana. (2008). Identifikasi Resiko Ergonomi pada Pekerja di PT Asaba Industri. *Laboratorium Disain Sistem Kerja&Ergonomi Jurusan Teknik Industri – Universitas Diponegoro*, Vol III, No 2, Mei 2008.
- [4] Dian Palupi Restupurti, M. Lukman, Wibisono. (2017) "Metode REBA Untuk Pencegahan Muscoluskeletal Disorder Tenaga Kerja". *Jurnal Teknik Industri* Vol. 18, No. (01) 19-28.
- [5] Health and Safety Executive United Kingdom (HSE UK). 2007. *Understanding ergonomics at work: Reduce accidents and ill health and increase productivity by fitting the task to the worker*. <http://www.hse.gov.uk>.
- [6] Hignett, S. &McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, Vol. 31. No. (2), 201-206.
- [7] Ilman, A., Yuniar, Y., &Helianty, Y. (2013). Rancangan Perbaikan System Kerja dengan Metode Quick Exposure Check (QEC) di Bengkel Sepatu X di Cibaduyut.
- [8] Phaasant, Stephen. 1999. *Body Space: Second Edition*, Great Bration: TJ International Ltd. Padstow Cornwall.
- [9] Phuspa, S. M. (2017). Hubungan Resiko Ergonomi dengan Kejadian Musculoskeletal Disorder pada Pengguna Laboratorium Teknologi Pertanian Universitas X. *Indonesia*.

- [10] Rohman, Fajar Fatkhur. (2014). Hubungan Tingkat Kedisiplinan Pemakaian Kacamata Las dengan Penurunan Tajam Penglihatan pada Pekerja Pengelasan di Kecamatan Slogohimo Kabupaten Wonogiri (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [11] Tarwaka. (2014). *Ergonomi Industri: Dasar - Dasar Ergonomi dan Implementasi di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press Surakarta.
- [12] Tarwaka, Solichul H. A dan Lilik S. Bakri. (2004). Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Universitas Islam Batik. Solo.
- [13] William, S.M., dan Waldemar K. 2006. *The Occupational Ergonomics Handbook: Fundamentals and Assessment Tools for Occupational Ergonomics*. USA: Taylor & Francis Group.