



Penilaian Postur Kerja Operator pada Proses *Polishing Dies* Menggunakan Metode *Rapid Entire Body Assessment*

M. R. Wira Wicaksono*, Lobes Herdiman

Program Studi Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir Sutami No.36, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Artikel Masuk: 18 November 2023

Artikel direvisi: 20 April 2023

Artikel diterima: 25 Mei 2023

Kata kunci

MSDs

Postur Kerja

REBA

Keywords

MSDs

Work Posture

REBA

ABSTRAK

Postur tubuh tidak ilmiah dan berlangsung dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan kelebihan beban pada otot. MSDs merupakan keluhan yang sering dijumpai di tempat kerja yang berhubungan dengan kekuatan dan ketahanan manusia dalam melakukan pekerjaannya. *Polishing Dies* merupakan pekerjaan manual yang berisiko terkena MSDs, seperti cedera pada bagian otot, syaraf, *low back pain*, dan persendian. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan penilaian dan rekomendasi evaluasi perbaikan postur kerja dengan perancangan alat bantu proses pada stasiun *polishing dies* untuk meminimalisasi keluhan MSDs menggunakan metode REBA. Hasil penilaian postur kerja operator *polishing dies* menunjukkan skor REBA 9 yang berarti level risiko tinggi dan perlu dilakukan perbaikan secepatnya. Upaya perbaikan dilakukan melalui rancangan alat bantu proses *polishing dies* berupa *adjuster table*. *Adjuster table* memiliki fitur tinggi meja yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan operator serta meja yang dapat diputar sehingga memudahkan proses poles keseluruhan bagian *dies*. *Adjuster table* diharapkan dapat memperbaiki postur kerja operator serta membuat proses *polishing dies* lebih efektif dan efisien.

ABSTRACT

Postures are unscientific and held for long periods can result in excess stress on the muscles MSDs are complaints that are often found in the workplace related to human strength and endurance in carrying out their work. *Polishing Dies* is manual work that carries a risk of MSDs, such as muscle injuries, nerves, *low back pain*, and joints. This study aimed to provide an assessment and evaluation recommendations for improving work posture by designing process aids at *polishing dies* stations to minimize MSDs complaints using the REBA method. The assessment of the working posture of the *polishing dies* operator showed a REBA score of 9, which means the level of risk is high and needs to be repaired as soon as possible. Improvement efforts were carried out by designing a tool for the *polishing dies* process in the form of an *adjuster table*. The *adjuster table* features a table height that can be adjusted according to the operator's needs and a table that can be rotated to make it easier to polish all die parts. The *adjuster table* is expected to improve the operator's work posture and make *polishing dies* more effective and efficient.

* Penulis Korespondensi

M. R. Wira Wicaksono

E-mail: rafflywira01@student.uns.ac.id

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



© 2023. Some rights reserved

1. PENDAHULUAN

Analisis postur tubuh dapat menjadi teknik yang ampuh untuk menilai aktivitas kerja. Postur tubuh tidak alamiah dan berlangsung dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan kelebihan beban pada otot (Fischer et al., 2022). Firmanto (2019) menyampaikan bahwa gejala yang timbul adalah kelelahan, nyeri, dan gelisah. Postur kerja yang alamiah dapat mengakibatkan kerja otot statis minimum, sehingga seseorang melakukan pekerjaan dengan efektif tanpa kerja otot tambahan. Sebaliknya, postur kerja tidak alamiah mengakibatkan timbulnya keluhan pada operator dalam melakukan pekerjaannya sehingga berdampak pada produktivitas (Wijayati, 2020). Postur kerja yang tidak alamiah sering disebabkan oleh ukuran alat proses yang tidak sesuai dengan antropometri operator. Hal ini dapat

menyebabkan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) sehingga memengaruhi kinerja operator (Pegiardi et al., 2017; Tang, 2022).

MSDs merupakan keluhan yang sering dijumpai di tempat kerja yang berhubungan dengan kekuatan dan ketahanan manusia dalam melakukan pekerjaannya (Kapitán et al., 2018). MSDs dapat dialami oleh operator yang melakukan gerakan yang sama dan berkelanjutan (Dewantari, 2020; Pratiwi & Nuriati, 2022). Beberapa aktivitas produksi kadangkala membuat operator mengalami kecelakaan kerja seperti halnya cedera pada otot dan lain sebagainya (Entianopa et al., 2021). Cedera otot adalah risiko dari postur kerja yang tidak alamiah atau beban material yang diangkat ataupun dibawa terlalu berat (Wijaya, 2019). Cedera yang disebabkan dari postur kerja dapat menyebabkan kerugian bagi operator

maupun perusahaan (Widodo et al., 2019). Kerugian yang bisa dialami operator adalah penyakit tulang, otot, bahkan kondisi neurologis seperti saraf terjepit. Pada saat yang sama, kerugian juga dialami perusahaan yaitu penurunan tingkat produktivitas perusahaan ditambah biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk pengobatan operator (Kapitán et al., 2018).

PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur *undercarriage* alat berat (*Excavator* dan *Buldozer*). Dalam perusahaan, banyak aktivitas yang dilakukan secara manual, salah satu contohnya adalah *polishing dies* yang dilakukan di *dies shop*. Dalam sehari pekerja dapat memproses sebanyak 2 unit. *Dies* tersebut berukuran 50 x 65 x 40 cm dengan berat 80-100 kg. Proses *polish* satu unit *dies* dilakukan oleh satu operator dengan waktu kurang lebih tiga jam menggunakan *mini die grinder*. Pada proses *polishing dies* penggunaan meja yang tidak alamiah sesuai dengan operator, memungkinkan keluhan *low back pain* dan pegal pada bagian tengkuk. Berdasarkan data depatemen SHE perusahaan, masalah postur kerja menimbulkan cedera pada operator dan berdampak pada perusahaan sehingga perlu dilakukan penilaian postur kerja sebagai bentuk evaluasi.

Metode penilaian dan analisis postur kerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah *rapid entire body assessment* (REBA). REBA mampu mendefinisikan pergeseran seluruh bagian tubuh pada pekerja stasiun *polishing dies* dan dapat memberikan perbaikan pergerakan tubuh secara keseluruhan sehingga dapat memberi rasa aman dan nyaman kepada operator saat melakukan *polishing dies* (Hita-Gutiérrez et al., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk memberikan penilaian dan rekomendasi evaluasi perbaikan postur kerja dengan perancangan alat bantu proses *polishing dies* untuk meminimalisasi keluhan MSDs.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PT. XYZ pada bulan Januari – Februari 2022 pada stasiun kerja *polishing dies* untuk produk *dies* 3ton menggunakan alat *mini die grinder*. Target penelitian ini adalah menilai postur kerja operator *polishing dies* dan merancang usulan alat bantu untuk proses *polishing dies*. Instrumen penelitian menggunakan kamera *handphone* untuk mendokumentasikan postur kerja operator *polishing dies*, Kinovea untuk melakukan penarikan sudut postur kerja operator, REBA *Scoresheet* untuk menilai postur kerja operator, dan Autodesk Inventor untuk merancang alat bantu proses.

Metode REBA adalah sebuah metode penilaian dan perbaikan postur kerja kerja meliputi postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan pergelangan kaki seorang operator (Wardani et al., 2020). Langkah – langkah penelitian metode REBA adalah sebagai berikut (Hignett & McAtamney, 2000):

- a. Mendokumentasikan gambar postur kerja. (kamera ponsel).
- b. Mendata ukuran antropometri operator *polishing dies*
- c. Menentukan sudut bagian tubuh pekerja
 - i. Pergeseran *neck* (Tabel 1)
 - ii. Pergeseran *trunk* (Tabel 2)
 - iii. Pergeseran *leg* (Tabel 3)

- iv. Pergeseran *upper arm* (Tabel 4)
- v. Pergeseran *lower arm* (Tabel 5)
- vi. Pergeseran *wrist* (Tabel 6)
- vii. Penentuan berat beban, *coupling*, dan aktivitas (Tabel 7)
- d. Penilaian skor REBA di REBA *Scoreheet*
- e. Menentukan tingkat risiko postur kerja operator (Tabel 8)
- f. Level Risiko Reba (Tabel 9).
- g. Rancangan alat bantu proses *polishing dies*.
- h. Penilaian skor REBA operator *polishing dies* setelah penggunaan usulan.
- i. Analisis penilaian postur kerja.
- j. analisis rancangan alat bantu proses *polishing dies*.

Tabel 1. Pergeseran Neck

Pergeseran	Skor	Perubahan Skor
0 - 20° Flexion	1	+1 Jika berputar atau
>20° Flexion atau Extension	2	miring ke samping

Tabel 2. Pergeseran Trunk

Pergeseran	Skor	Perubahan Skor
Tegak	1	
0 - 20° Flexion atau Extension	2	+1 Jika berputar atau miring ke samping
20 - 60° Flexion	3	
>20° Extension	3	
>60° Flexion	4	

Tabel 3. Pergeseran Legs

Pergeseran	Skor	Perubahan Skor
Kaki tersokong, beban tersebar, jalan atau duduk	1	+1 Jika lutut antara 30 - 60° Flexion
Kaki tidak tersokong atau beban tubuh tidak tersebar, postur tidak menyimpang	2	+2 Jika lutut >60° Flexion

Tabel 4. Pergeseran Upper Arm

Pergeseran	Skor	Perubahan Skor
20° Flexion dan Extention	1	+1 Jika lengan atas terabduksi
>20° Extension	2	
20 - 45° Flexion	2	-1 Jika lengan disangga atau pekerja bersandar
45 - 90° Extension	3	
>90° Flexion	4	

Tabel 5. Pergeseran Lower Arm

Pergeseran	Skor
60 - 100° Flexion	1
>60° Flexion	2
>100° Flexion	2

Tabel 6. Pergerakan Wrist

Pergeseran	Skor	Perubahan Skor
0 - 15° Flexion atau Extension	1	+1 Jika pergelangan tangan menyimpang atau berputar
>15° Flexion atau Extension	2	

Tabel 7. Skor Coupling

Coupling	Skor
Pegangan tangan kuat	0 (Good)
Cara memegang dapat diterima tapi tidak ideal	1 (Fair)
Pegangan tangan tidak bisa diterima dan tidak aman, tanpa pegangan	3 (Unacceptable)

Tabel 8. Skor Aktivitas

Aktivitas	Skor
Satu atau lebih tubuh statis lebih dari 1 menit (Statis)	1
Aktivitas berulang (Lebih dari 4x tiap menit)	1
Aktivitas menyebabkan penyimoangan postur secara signifikan	1

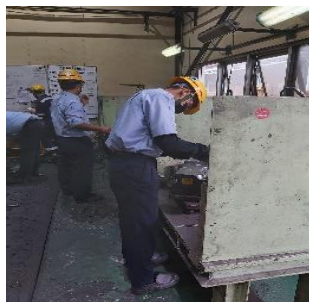
Tabel 9. Level Risiko REBA

Level Aksi	Skor REBA	Level Risiko	Tindakan Perbaikan
0	1	Can be ignored	Tidak perlu
1	2 – 3	Low	Mungkin perlu
2	4 – 7	Moderate	Perlu
3	8 – 10	High	Perlu Segera
4	11 – 15	Very High	Perlu saat ini juga

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penilaian Postur Kerja

Langkah awal adalah melakukan pengamatan dan pendokumentasian postur kerja operator *polishing dies* dilakukan dengan menggunakan kamera *handphone* pada saat aktivitas *polishing dies* sedang berlangsung. **Gambar 1** merupakan postur kerja operator *polishing dies* yang dianalisis.



Gambar 1. Postur Operator Stasiun Kerja Polishing Dies

Data antropometri pekerja digunakan untuk menentukan ukuran rancangan alat bantu proses *polishing dies* (**Tabel 10**).

Tabel 10. Ukuran Anthropometri Operator

Coupling	Ukuran Pekerja (cm)
Tinggi Bahu	176
Tinggi Siku	118
Panjang Rentang Tangan Kedepan	69,7
Panjang Rentangan Siku	102,59



Gambar 2. Hasil Penarikan Sudut Menggunakan Software Kinovea

Penilaian postur kerja dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko yang ditimbulkan oleh suatu aktivitas sehingga dapat diambil tindakan sesuai dengan tingkat risiko yang terjadi. Penarikan garis untuk mengukur sudut postur kerja operator *polishing dies* dilakukan menggunakan *software Kinovea* (**Gambar 2**). **Tabel 11** merupakan deskripsi hasil penarikan sudut postur kerja operator *polishing dies*. Berat beban (*Load*) alat proses *polishing dies* (*mini die grinder*) adalah 3.7kg, sedangkan faktor *coupling* proses *polishing dies* adalah *good*.

Tabel 11. Deskripsi Sudut Operator Polishing Dies

Bagian Tubuh	Pergerakan
Trunk	57°
Neck	54°
Legs	0°
Lower Arm	75°
Wrist	35°
Upper Arm	39°

Tabel 12. Skor REBA Grup A

Table A	Neck												
	1			2			3			4			
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6	
Posture	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
Score	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

Penilaian postur kerja berdasarkan hasil gabungan nilai grup A dan grup B. Grup A terdiri atas postur tubuh atas dan bawah batang tubuh (*Trunk*), leher (*Neck*), (*Legs*), dan beban (*load*).

- Trunk**
Berdasarkan **Tabel 11**, diketahui sudut *trunk* adalah 57° (skor 3) dan mengalami *side bending* (skor +1). Skor REBA pada trunk adalah 3+1 = 4.
- Neck**
Berdasarkan **Tabel 11**, diketahui sudut *neck* adalah 54° (Skor 2) dan mengalami *side bending* (Skor +1). Skor REBA untuk *neck* adalah 2+1= 3.
- Legs**
Berdasarkan **Tabel 11**, diketahui sudut *legs* adalah 0° atau *straight* (Skor 1). Skor REBA untuk legs adalah 1.
- Load**
Diketahui pada proses *polishing dies*, operator menerima beban kurang dari 5 Kg maka diperoleh skor 0.

Penilaian melalui Tabel 12. REBA Worksheet, skor grup A aktivitas *polishing dies* adalah 6.

Grup B terdiri atas postur tubuh kanan dan kiri dari lengan atas (*Upper Arm*), lengan bawah (*Lower Arm*), dan pergelangan tangan (*Wrist*).

a. *Upper Arm*

Berdasarkan Tabel 11, diketahui sudut *upper arm* adalah 39° (skor 2) dan mengalami *side bending* (Skor +1). Skor REBA untuk *upper arm* adalah 2+1=3.

b. *Lower Arm*

Berdasarkan Tabel 11, diketahui sudut *lower arm* adalah 75° (Skor+1). Skor REBA *lower arm* adalah 1.

c. *Wrist*

Berdasarkan Tabel 11, diketahui sudut *wrist* adalah 35° (Skor 2). Skor REBA *wrist* adalah 2.

d. *Coupling*

Hasil *coupling* aktivitas *polishing dies* adalah *good*. Skor REBA *coupling* adalah 0.

Tabel 13. Skor REBA Grup B

Table B		Lower Arm		Wrist		Coupling	
Upper Arm Score	1	1	2	3	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

Penilaian melalui Tabel 13 REBA Scoresheet, skor grup B aktivitas *polishing dies* adalah 4. Setelah skor grup A dan B, kedua skor digabungkan berdasarkan Tabel C REBA Scoresheet sehingga didapat skor akhir REBA (Tabel 14). Tabel C skor akhir REBA didapat melalui penjumlahan hasil gabungan skor grup A dan b (skor 7) dengan *activity score* (Skor +2). Sehingga, skor akhir REBA adalah 7 + 2 = 9. Berdasarkan Tabel 9 skor REBA 9 memiliki level risiko tinggi dan perlu dilakukan perbaikan secepatnya.

Tabel 14. Skor Akhir REBA

Score A (score form table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value + coupling score)											
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	11	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

3.2. Rancangan Alat Bantu

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja aktivitas *polishing dies* dengan metode REBA didapat nilai

sebesar 9 yang artinya berisiko tinggi dan perlu adanya perbaikan secepatnya. Rancangan alat bantu usulan berupa *adjuster table* untuk proses *polishing dies* diharapkan dapat menurunkan level risiko sehingga dapat meminimalisasi gangguan MSDs.

Usulan alat bantu berupa *adjuster table* merupakan meja dengan fitur tinggi yang dapat disesuaikan dengan penggunaannya dan meja yang dapat diputar sehingga memudahkan operator *polishing dies* dalam melakukan *polishing* ke semua bagian *dies*. *Adjuster table* didesain sebagai tambahan meja proses *polishing dies* yang ukurannya tidak sesuai dengan antropometri operator. Ukuran *adjuster table* yang didesain seperti ditunjukkan pada Tabel 15. Gambar 3 merupakan desain 3D *adjuster table* yang didesain menggunakan software Autodesk Inventor.

Tabel 15. Ukuran Adjuster Table

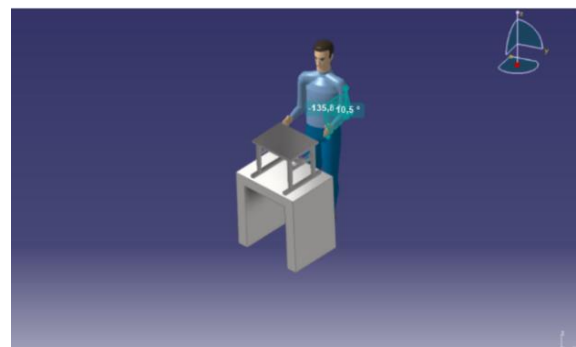
Nama Ukuran	Ukuran (cm)
Tinggi maksimal meja	121
Tinggi minimum meja	68
Lebar meja	69,7
Panjang meja	102,59



Gambar 3. Desain 3D Adjuster Table

3.3. Simulasi Penggunaan Rancangan Alat Bantu

Simulasi postur kerja setelah penggunaan usulan sebagai estimasi level penurunan risiko kerja operator *polishing dies*. Gambar 4 merupakan hasil simulasi dan penarikan sudut postur kerja setelah penerapan usulan *adjuster table* dan Tabel 16 merupakan deskripsi sudut operator *polishing dies*.



Gambar 4. Hasil Simulasi dan Penarikan Sudut Postur Kerja Setelah Penerapan Usulan

Tabel 16. Deskripsi Sudut Operator *Polishing Dies*

Bagian Tubuh	Pergerakan
Trunk	10°
Neck	13°
Legs	0°
Lower Arm	135°
Wrist	16°
Upper Arm	10°

Berdasarkan Gambar 3 dan Tabel 16, maka hasil penilaian grup A adalah:

- Trunk**
Sudut *trunk* adalah 10° (skor 1). Skor REBA pada *trunk* adalah 1.
- Neck**
Sudut *neck* adalah 13° (Skor 1). Skor REBA untuk *neck* adalah 1.
- Legs**
Sudut *legs* adalah 0° atau *straight* (Skor 1). Skor REBA untuk *legs* adalah 1.
- Load**
Beban pada proses *polishing dies* adalah 3,7Kg. Skor *load* adalah Good (Skor 0)
Penilaian melalui Tabel 17, REBA Worksheet, skor grup A aktivitas *polishing dies* dengan penerapan usulan adalah 1.

Tabel 17. Skor REBA Grup A Usulan

Table A	Neck												
	1				2				3				
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk	1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
Posture	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
Score	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

Tabel 18. Skor REBA Grup B

Table B	Lower Arm						
	Wrist	1			2		
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

Berdasarkan Gambar 3 dan Tabel 16, maka hasil penilaian grup B adalah:

- Upper Arm**
Sudut *upper arm* adalah 10° (skor 1). Skor REBA untuk *upper arm* adalah 1.
- Lower Arm**
Sudut *lower arm* adalah 135° (Skor+2). Skor REBA *lower arm* adalah 2.
- Wrist**
Sudut *wrist* adalah 16° (Skor 2). Skor REBA *wrist* adalah 2.
- Coupling**
Diketahui *coupling* aktivitas *polishing dies* adalah *good*. Skor REBA *coupling* adalah 0.
Penilaian melalui Tabel 18, REBA Scoresheet, skor grup B aktivitas *polishing dies* dengan penerapan

usulan adalah 2.

Penilaian melalui Tabel 18 REBA Scoresheet, skor grup B aktivitas *polishing dies* dengan penerapan usulan adalah 2. Tabel C skor akhir REBA postur kerja *polishing dies* dengan penerapan usulan adalah 1. Activity score postur kerja *polishing dies* adalah 2 sehingga skor akhir REBA adalah 1+2=3. Berdasarkan Tabel 19 skor REBA 2 memiliki level risiko rendah.

Tabel 19. Skor Akhir REBA

Score A (score form table A +load/for ce score)	Table C Score B, (table 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	11	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

3.4. Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan REBA nilai postur kerja operator *polishing dies* adalah 9 yang berarti berisiko tinggi terkena MSDs dan perlu dilakukan perbaikan postur kerja. Penyebab pertama postur kerja aktivitas *polishing dies* dikatakan berisiko tinggi adalah posisi tubuh operator *polishing dies* membungkuk dan mengalami *side bending*. *Trunk* dikatakan membungkuk atau mengalami *flexion* ketika sudut *trunk* diantara 20-60° atau lebih dari 60° (Haekal et al., 2020). Menurut Evadarianto (2017), posisi kerja membungkuk jika dilakukan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan keluhan pada punggung dan pinggang seperti nyeri, karena bagian punggung statis dan mengalami pembebanan. Nur et al. (2016), menyatakan bahwa posisi membungkuk merupakan sikap tubuh yang tidak alamiah karena mengalami penyimpangan dari posisi normal yang meningkatkan beban kerja otot sehingga menimbulkan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

Penyebab kedua adalah leher yang menunduk saat operator melakukan aktivitas *polishing dies*. *Neck* dikatakan menunduk atau mengalami *flexion* ketika sudutnya lebih besar dari 20° (Shifa Salimatusadiyah et al., 2021). Postur kerja tidak alamiah mengakibatkan posisi tubuh menyimpang dari posisi alamiahnya, seperti posisi leher yang terlalu mendongak atau menunduk. Posisi leher terlalu menunduk dan statis saat bekerja menyebabkan munculnya keluhan leher. MSDs termasuk keluhan nyeri leher yang timbul tidak pernah secara langsung melainkan akumulasi dari dalam rentang waktu yang lama (Wijayati, 2020). Operator perlu memperhatikan bahwa menunduk dalam jangka waktu yang lama saat bekerja menimbulkan keluhan nyeri pada leher.

Penyebab ketiga adalah posisi tubuh statis lebih dari satu menit dan pengulangan gerakan berkelanjutan. Postur kerja bagian kaki saat melakukan aktivitas *polishing dies* cenderung statis dalam waktu yang lama dan pada bagian *upper* dan *lower arm* mengalami

gerakan berulang atau *repetitive* (Anggrianti et al., 2017). Postur statis merupakan posisi di mana minim terjadi pergerakan. Menurut Ulfah et al. (2014), posisi statis menyebabkan penyumbatan aliran darah sehingga tubuh kekurangan oksigen dan glukosa dari darah. Tubuh akan menghasilkan asam laktat yang tidak dibawa keluar akibat peredaran darah tersumbat sehingga menumpuk dan menimbulkan rasa nyeri. Dengan demikian, semakin lama posisi operator statis saat bekerja maka akan semakin besar risiko munculnya keluhan nyeri leher yang dirasakan.

Penyebab keempat adalah ukuran alat proses kerja yang tidak sesuai kaidah ergonomi. Desain alat proses yang tidak sesuai dengan postur tubuh operator mengakibatkan posisi kerja menyimpang dari kaidah ergonomi, sehingga mengakibatkan timbulnya keluhan seperti kelelahan, rasa nyeri pada punggung, bahu, dan kaki (Montororing, 2021). Kondisi ini merupakan penyimpangan postur tubuh yang mengakibatkan operator cepat lelah, membuat kesalahan, dan cacat tubuh (Montororing, 2021).

Berdasarkan beberapa penyebab tersebut postur kerja aktivitas *polishing dies* perlu dilakukan perbaikan postur kerja agar level risiko terjadi *musculoskeletal disorder* dapat diminimalisasi. Perancangan alat bantu proses *adjuster table* diharapkan dapat meminimalisasi *musculoskeletal disorder* pada *polishing dies*. Hasil simulasi postur kerja, penerapan usulan *adjuster table* dapat menurunkan level risiko kerja dari 9 menjadi 3. *Adjuster table* dapat menurunkan sudut postur kerja operator sehingga level risiko aktivitas *polishing dies* menjadi rendah. Penurunan skor ini diharapkan dapat menjadi masukan untuk perusahaan agar operator *polishing dies* dapat melakukan pekerjaannya dengan aman dan nyaman sehingga dapat meningkatkan produktivitas aktivitas *polishing dies*.

Adjuster table yang diusulkan dengan spesifikasi tinggi meja maksimal 121 cm, tinggi minimum meja 68 cm, lebar meja 69,7 cm, dan Panjang meja 102,59 cm untuk aktivitas *polishing dies*. *Adjuster table* dirancang menggunakan ukuran antropometri operator dan fitur tinggi meja dapat disesuaikan dengan kebutuhan operator serta meja yang dapat diputar. Meja ini dirancang untuk memudahkan operator menjangkau semua bagian *dies* serta memperbaiki postur kerja operator. Usulan alat bantu *adjuster table* dirancang agar operator dapat bekerja dengan aman, nyaman serta efektif dan efisien.

Kelebihan meja ini yaitu kemudahan penggunaan dan penyesuaian tinggi meja sesuai kebutuhan operator, sedangkan Kekurangan meja ini yaitu meja hanya dapat digunakan pada proses *polish dies* 3 ton. Pada penelitian ini *adjuster table* hanya sebatas usulan rancangan, belum ada pengujian *adjuster table* terhadap operator *polishing dies*.

4. KESIMPULAN

Evaluasi postur kerja operator *polishing dies* menggunakan metode REBA mendapatkan hasil bahwa operator bekerja dalam posisi yang berisiko mengalami MSDs seperti yang ditemukan pada penilaian dan analisis postur kerja operator *polishing dies*. Berdasarkan score REBA postur kerja operator *polishing dies* adalah 9 artinya segera dilakukan

perbaikan postur kerja. Penyebabnya adalah postur kerja operator membungkuk dan menunduk dalam waktu yang lama, bagian tubuh statis dan ditahan lebih dari satu menit dan pengulangan gerakan terus-menerus, dan alat bantu kerja yang tidak ergonomis. Rancangan alat bantu usulan pada stasiun *polishing dies* berupa *adjuster table* diharapkan memudahkan operator menjangkau semua bagian *dies*, memperbaiki postur kerja operator dan bekerja dengan aman, nyaman, efektif dan efisien. Pada penelitian ini belum dilakukan penerapan *adjuster table*, hanya berupa rancangan usulan. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan penerapan alat bantu sehingga ada bukti konkrit dampak alat bantu terhadap postur kerja operator

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrianti, S. M., Kurniawan, B., & Widjasena, B. (2017). Hubungan antara postur kerja berdiri dengan keluhan nyeri kaki pada pekerja aktivitas mekanik section welding di PT. X. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 5(5), 369–377. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/18952>
- Dewantari, N. M. (2020). Resiko Ergonomi pada Pekerja Pemilah Sampah. *Journal Industrial Services*, 5(2), 194–198. <https://doi.org/10.36055/jiss.v5i2.7999>
- Entianopa, E., Harahap, P. S., & Rahma, D. (2021). Hubungan Aktivitas Berulang, Sikap Kerja Dan Lama Kerja Dengan Keluhan Kelelahan Otot Pekerja Getah Karet. *Public Health and Safety International Journal*, 1(01), 7–11. <https://doi.org/10.55642/phasij.v1i01.24>
- Evadarianto, N. (2017). Postur kerja dengan keluhan musculoskeletal disorders pada pekerja manual handling bagian rolling mill. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 6(1), 97–106. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v6i1.2017.97-106>
- Firmanto, F. (2019). *Hubungan Postur Tubuh Perawat Saat Bekerja Dengan Keluhan Low Back Pain Ruang Rawat Inap Rsad Kodam V Brawijaya Surabaya* [Universitas Merdeka Surabaya]. https://rama.kemdikbud.go.id/document/detail/oa_i::4-108
- Fischer, R. de A., Spinoso, D. H., & Navega, M. T. (2022). Postural alteration, low back pain, and trunk muscle resistance in university students. *Fisioterapia Em Movimento*, 35. <https://doi.org/10.1590/fm.2022.35120>
- Haekal, J., Hanum, B., & Prasetyo, D. E. (2020). Analysis of Operator Body Posture Packaging Using Rapid Entire Body Assessment (REBA) Method: A Case Study of Pharmaceutical Company in Bogor, Indonesia. *International Journal of Engineering Research and Advanced Technology*, 06(07), 27–36. <https://doi.org/10.31695/IJERAT.2020.3620>
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)

- Hita-Gutiérrez, M., Gómez-Galán, M., Díaz-Pérez, M., & Callejón-Ferre, Á.-J. (2020). An Overview of REBA Method Applications in the World. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 17, Issue 8). <https://doi.org/10.3390/ijerph17082635>
- Kapitán, M., Pilbauerová, N., Vavříčková, L., Šustová, Z., & Machač, S. (2018). Prevalence of Musculoskeletal Disorders Symptoms among Czech Dental Students. Part 1: a Questionnaire Survey. *Acta Medica (Hradec Kralove, Czech Republic)*, 61(4), 131–136. <https://doi.org/10.14712/18059694.2018.131>
- Montororing, Y. D. R. (2021). Perancangan fasilitas alat bantu kerja dengan prinsip ergonomi pada bagian penimbangan di PT. BPI. *Jurnal Inkofar*, 1(2), 47–57. <http://politeknikmeta.ac.id/meta/ojs/index.php/inkofar/article/view/175>
- Nur, R. F., Rahayu Lestari, E., & Asmaul Mustanirroh, S. (2016). Working Posture Analysis on Sugar Cane Harvesting Station Using OWAS and REBA, a Case Study in PG Kebon Agung, Malang. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 5(1), 39–45. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2016.005.01.5>
- Pegiardi, irwan, Handika, F. S., & Supriyadi, S. (2017). Analisis Postur Kerja Operator dengan Metode Rula di Area Gas Cutting. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 3(2), 73–77. <https://doi.org/10.30656/intech.v3i2.881>
- Pratiwi, I., & Nuriati, H. W. (2022). Ergonomic risk evaluation to minimize musculoskeletal disorders of workers at batik cap industry. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 6(2), 176–186. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v6i2.5043>
- Shifa Salimatusadiyah, As'ad, N. R., & Renosori, P. (2021). Perancangan Fasilitas Kerja pada Operator Pemasangan Accesories di CV. X untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs). *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(1), 28–35. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i1.93>
- Tang, K. H. D. (2022). The Prevalence, Causes and Prevention of Occupational Musculoskeletal Disorders. *Glob Acad J Med Sci*, 4, 56–68. https://www.gajrc.com/media/articles/GAJMS_42_56-68.pdf
- Ulfah, N., Harwanti, S., & Nurcahyo, P. J. (2014). Sikap Kerja dan Risiko Musculoskeletal Disorders pada Pekerja Laundry. *Kesmas: National Public Health Journal*, 330–336. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v0i0.371>
- Wardani, I. K., Iftadi, I., & Astuti, R. D. (2020). Design of tools to reduce the risk level of work postures at warping station. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 4(1), 30–40. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v4i1.1997>
- Widodo, L., Sukania, I. W., & Yota, K. (2019). Rancangan Fasilitas Kerja Pada proses Perakitan Controller di PT Multitanaka Suryatama Berdasarkan Prinsip Ergonomi. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(2), 124–137. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v6i2.4238>
- Wijaya, K. (2019). Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 1, 1–9. <https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/2019/05/ID075.pdf>
- Wijayati, E. W. (2020). Risiko Postur Kerja Terhadap Keluhan Subyektif Nyeri Leher Pada Pekerja Industri Kerajinan Kulit. *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 5(1), 56–64. <https://doi.org/10.30829/jumantik.v5i1.5891>