

## PERBAIKAN SISTEM KERJA DENGAN EVALUASI MANUAL HANDLING DI UNIT PANDAI BESI SODIK MENGGUNAKAN METODE LOADING ON THE UPPER BODY ASSESSMENT (LUBA)

<sup>1</sup>Syawaluddin, <sup>2\*</sup>Nofirza, <sup>3</sup>Muhammad Ihsan Hamdy, <sup>4</sup>Anwardi, <sup>5</sup>Harpito, <sup>6</sup>Nazaruddin

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan teknologi,

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

JL. HR. Soebrantas No.155 Km.15, Tuah Karya, Kec. Tampan, Riau 28293

Email: [syawaluddin096@gmail.com](mailto:syawaluddin096@gmail.com), [nofirza@uin-suska.ac.id](mailto:nofirza@uin-suska.ac.id), [m.ihsanhamdy@uin-suska.ac.id](mailto:m.ihsanhamdy@uin-suska.ac.id), [anwardi@uin-suska.ac.id](mailto:anwardi@uin-suska.ac.id), [harpito@uin-suska.ac.id](mailto:harpito@uin-suska.ac.id), [nazar.sutan@uin-suska.ac.id](mailto:nazar.sutan@uin-suska.ac.id)

### ABSTRAK

Pandai besi dicirikan proses produksi *manual* yang sering kali melibatkan waktu duduk dan berdiri yang lama. Keterlibatan dalam waktu yang lama dalam aktivitas ini dengan postur kerja yang tidak ergonomi berpotensi membahayakan pekerja. Penelitian ini berusaha untuk menilai postur kerja dengan menggunakan metode *Loading Upper On The Body Assessment (LUBA)*, yang bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko ergonomi di Pandai Besi Sodik dan memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan pengukuran risiko ergonomi. Metode LUBA secara khusus mengevaluasi postur tubuh bagian atas selama bekerja. Setelah dilakukan analisis data, tiga aktivitas diklasifikasikan dalam kategori II, yang menandakan perlunya investigasi lebih lanjut dan perubahan korektif, meskipun tidak dengan segera. Selain itu, empat aktivitas dikategorikan sebagai III, yang membutuhkan tindakan perbaikan segera melalui desain ulang tempat kerja atau metode kerja. Perbaikan yang diusulkan meliputi perancangan tempat pembakaran untuk meningkatkan keselamatan pekerja dan membangun area pembentukan besi untuk meminimalkan cedera menggunakan *softwera AutoCAD 2018*. Penyesuaian desain ini bertujuan untuk mengurangi risiko cedera dan mendorong postur kerja yang ergonomis.

**Keywords:** Postur Kerja, Pandai Besi Sodik, *Loading on the Upper Body Assessment (LUBA)*, *AutoCAD 2018*

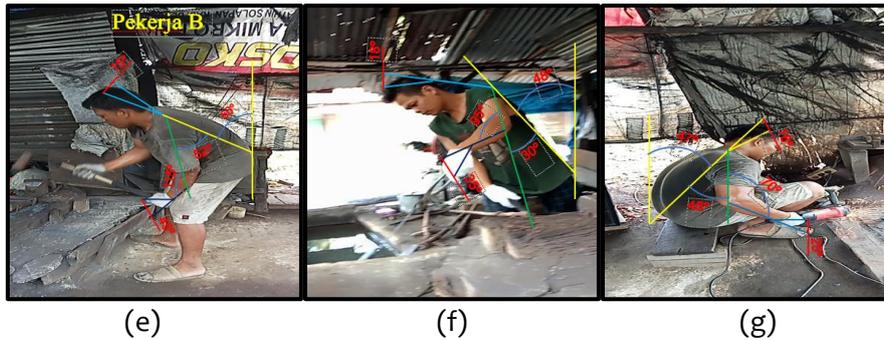
### 1 PENDAHULUAN

Dengan kemajuan teknologi di sektor industri, ada tren yang berkembang ke arah otomatisasi proses produksi. Namun, perlu dicatat bahwa dalam industri tertentu, tenaga kerja manusia terus memainkan peran penting dalam proses produksi. Memproduksi barang atau jasa, terutama dalam aktivitas pembuatan alat dari bahan besi pekerjaan yang masih bersifat *manual handling*.

Pandai besi Sodik merupakan unit usaha yang memproduksi parang, sabit dan alat bagi petani khususnya petani sawit. Pandai Besi Sodik berada di Jln. Lintas Duri – Dumai, Km. 18. Pandai Besi Sodik merupakan usaha menggunakan poroses produksi dengan cara manual, yang memiliki 2 orang pekerja dan 3 stasiun kerja diantaranya stasiun pembakaran, stasiun pembentukan besi dan stasiun penghalusan (*finshing*), serta 7 aktivitas yang ada di pandai besi sodik. Adapun kondisi aktivitas kerja di pandai besi sodik ditunjukkan pada gambar 1. Kondisi aktivitas kerja di Pandai Besi Sodik.



Syawaluddin, Perbaikan Sistem Kerja Dengan Evaluasi Manual Handling Di Unit Pandai Besi Sodik Menggunakan Metode *Loading On The Upper Body Assessment (LUBA)*



Gambar 1 (a) Memasukkan besi ke pembakaran, (b) Menunggu besi hingga panas (c) Mengambil besi dari pembakaran, (d) Pekerja A melakukan pembentukan besi, (e) Pekerja B melakukan pembentukan besi, (f) Merendam besi yang telah jadi produk, (g) Menghaluskan produk dengan gerinda tangan

Wawancara pada pekerja, diketahui di proses produksi aktivitas pekerja secara berulang-ulang dan terus menerus, sering mengalami *musculoskeletal disorder* terkhusus tubuh bagian atas dari pekerja secara berdiri, membungkuk, dalam waktu yang lama. Berdasarkan hasil rekapitulasi kuesioner NBM sebelum dan sesudah pada pekerja A dan B di setiap aktivitas kerjanya ditunjukkan 1 dan 2 dibawah ini:

Tabel 1 Kuesioner NBM Sebelum Bekerja

Pekerja	Nama	Jenis Kelamin	Stasiun Kerja	Total Skor	Risiko
A	Sodik	Laki - laki	Pembakaran dan Pembentukan	37	Rendah
B	Rahmat	Laki - laki	Pembentukan dan Penghalusan	44	Rendah

Tabel 2 Kuesioner NBM Sesudah Bekerja

Pekerja	Nama	Jenis Kelamin	Stasiun Kerja	Total Skor	Risiko
A	Sodik	Laki - laki	Pembakaran dan Pembentukan	74	Tinggi
B	Rahmat	Laki - laki	Pembentukan dan Penghalusan	84	Tinggi

Berdasarkan hasil kuesioner NBM sebelum dan sesudah bekerja diatas, diperlukan langkah-langkah perbaikan postur kerja pada Pandai Besi Sodik untuk mengurangi kelelahan saat beraktivitas di proses produksi Pandai Besi Sodik. Salah satu metode yang dapat di gunakan dalam analisis postur kerja adalah *Loading On The Upper Body Assessment (LUBA)*.

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

Ergonomi adalah bidang multidisiplin yang mencakup ilmu pengetahuan, seni, dan teknologi, yang bertujuan untuk menyelaraskan alat, kondisi kerja, dan lingkungan dengan kemampuan dan keterbatasan manusia. [1] Ergonomi diintegrasikan ke dalam tempat kerja untuk menjamin bahwa pekerja dapat merasakan kenyamanan saat menjalankan tugasnya. [2] Kesimpulannya, ergonomi adalah disiplin ilmu yang mengkaji interaksi antara manusia dan pekerjaan, yang mencakup berbagai aspek dan dimensi. Kondisi kerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan ketidaknyamanan pekerja, peningkatan biaya, penurunan kinerja, efisiensi, kemampuan tenaga kerja, dan peningkatan risiko kecelakaan. [3]

*Manual handling* tenaga manusia tetap penting dalam penanganan material secara manual, melebihi efisiensi alat. Keuntungannya terletak pada *fleksibilitas* gerakan yang dimungkinkan untuk beban ringan. Namun, penting untuk diketahui bahwa aktivitas penanganan manual memiliki potensi risiko, termasuk penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan dan bahaya keselamatan yang meningkat. [4] Meskipun penanganan secara manual jarang terjadi, banyak cedera yang

Syawaluddin, Perbaikan Sistem Kerja Dengan Evaluasi Manual Handling Di Unit Pandai Besi Sodik Menggunakan Metode *Loading On The Upper Body Assessment (LUBA)*

bermanifestasi sebagai keseleo atau ketegangan otot, terutama yang memengaruhi otot-otot di sekitar pinggang dan punggung.[5]

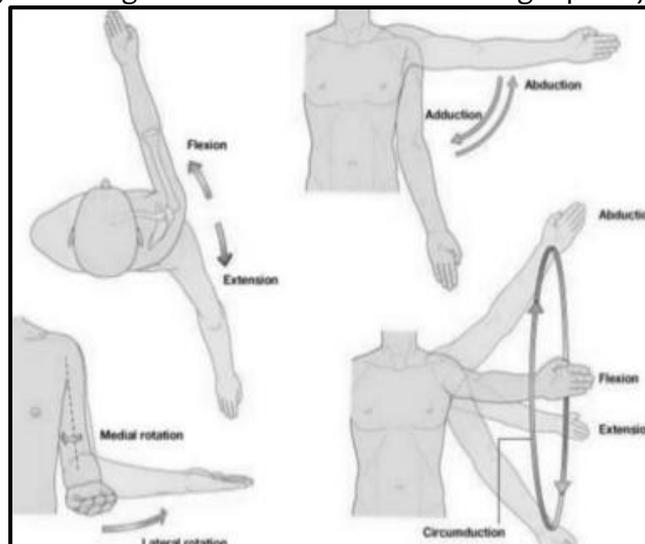
*Manual handling* yaitu aktivitas seseorang menggunakan anggota tubuhnya untuk melakukan pekerjaan seperti mengangkat, menurunkan, mendorong, membawa dan memindahkan beban. Kegiatan *Manual Handling* yang sering dilakukan oleh pekerja di dalam industri yaitu: [6]

1. Pengangkatan benda (*Lifting task*)
2. Pengantaran Benda (*Carrying task*)
3. Mendorong Benda (*Pushing task*)
4. Menarik Benda (*Pulling task*)

Tujuan *manual Handling* adalah untuk mengangkat, memindahkan, dan melancarkan proses produksi agar barang-barang dapat diselesaikan tepat waktu serta menekan biaya yang dikeluarkan selama proses produksi.

Keluhan gangguan *Muskuloskeletal* adalah keluhan pada bagian otot-otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan ringan hingga keluhan yang sangat menyakitkan. [7] Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap MSDs termasuk peregangan otot yang berlebihan, aktivitas yang berkelanjutan, kebiasaan mengadopsi posisi kerja yang tidak alami, penyebab sekunder, dan kombinasi dari berbagai faktor. [8] Keluhan *muskuloskeletal* biasanya disebut dengan berbagai singkatan, termasuk MSD (*Muskuloskeletal Disorder*), RSI (Cedera Regangan Berulang), CTD (Gangguan Trauma Kumulatif), dan RMI (Cedera Gerak Berulang). [9] Dalam klasifikasi yang luas, keluhan otot dapat dikategorikan ke dalam dua jenis utama: keluhan sementara, yang dapat hilang dengan sendirinya, dan keluhan permanen, yang dapat bertahan dari waktu ke waktu. [10]

Postur kerja mengacu pada keselarasan tubuh selama aktivitas kerja, dan berbagai postur menghasilkan tingkat kekuatan yang berbeda. Sangatlah penting untuk menerapkan postur alami selama bekerja untuk mengurangi risiko cedera muskuloskeletal. Postur kerja yang nyaman dan aman berkontribusi pada kesehatan secara keseluruhan. Kualitas postur kerja secara signifikan dipengaruhi oleh pergerakan organ tubuh selama melakukan tugas pekerjaan. [11]



**Gambar 2 Pergerakan Kerja**

*Nordic Body Map* (NBM) adalah metode penilaian subjektif yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat gangguan otot rangka individu dalam kelompok kerja. Metode ini menggunakan peta tubuh untuk mengidentifikasi lokasi spesifik rasa sakit atau ketidaknyamanan pada tubuh pekerja. Aplikasi NBM melibatkan lembar kerja kuesioner yang mencakup peta tubuh yang mengilustrasikan 27 bagian otot rangka yang berbeda. Peta ini membantu menentukan area di mana gangguan rasa sakit atau keluhan ketidaknyamanan dilaporkan. [12] Pengumpulan data menggunakan instrument *Nordic Body Map*. [13]

No	Keluhan	Tingkat Kesakitan				Peta Bagian Tubuh
		1	2	3	4	
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 pingang					
8	Sakit pada bokong					
9	Sakit pada pantat					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit lengan bawah bagian kiri					
13	Sakit lengan bawah bagian kanan					
14	Sakit pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kanan					
17	Sakit pada tangan kiri					
18	Sakit paha kanan					
19	Sakit paha kiri					
20	Sakit lutut kiri					
21	Sakit lutut kanan					
22	Sakit betis kiri					
23	Sakit betis kanan					
24	Sakit pergelangan kaki kiri					
25	Sakit pergelangan kaki kanan					
26	Sakit kaki kiri					
27	Sakit kaki kanan					

**Gambar 3 Instrument Nordic Body Map**

Pengumpulan data ini dapat dilakukan dengan menggunakan lembar kuesioner atau dengan melakukan wawancara. Kuesioner terdiri dari peta tubuh yang menggambarkan area nyeri otot dalam tubuh. Kuesioner NBM disusun dalam empat skala Likert: 1 (tidak sakit), 2 (agak sakit), 3 (sakit), dan 4 (sangat sakit). Skor kumulatif berfungsi sebagai tolok ukur untuk menentukan kategori tingkat risiko, seperti yang diuraikan dalam Tabel 2 di bawah ini: [14]

**Tabel 3 Kategori Tingkat Resiko**

Range Score	Tingkat Resiko	Keterangan
28-49	Rendah	Belum memerlukan perbaikan
50-70	Sedang	Mungkin memerlukan perbaikan dikemudian hari
71-91	Tinggi	Memerlukan sebuah tindakan/usaha segera
92-112	Sangat Tinggi	Memerlukan sebuah tindakan/usaha menyeluruh secepat mungkin

*Loading On The Upper Body Assessment (LUBA)* adalah metode yang didasarkan pada data eksperimental terbaru, yang menetapkan indeks komposit ketidaknyamanan. Indeks ini diformulasikan dengan mempertimbangkan rasio nilai yang terkait dengan berbagai gerakan sendi, yang meliputi pergelangan tangan, siku, bahu, leher, punggung, dan kapasitas maksimum untuk mempertahankan postur statis.[11]

Langkah-langkah yang terlibat dalam penerapan skema klasifikasi postur adalah sebagai berikut. [15]

- 1) Tangkap gambar posisi kerja atau postur tubuh pengrajin batik selama satu siklus kerja.
- 2) Pilih postur atau posisi kerja yang direkam untuk penilaian, dengan fokus pada postur yang dapat memberikan tekanan.
- 3) Tetapkan skor ketidaknyamanan relatif untuk setiap gerakan sendi yang diamati berdasarkan postur yang dipilih, dengan menggunakan skema klasifikasi postur yang diuraikan dalam

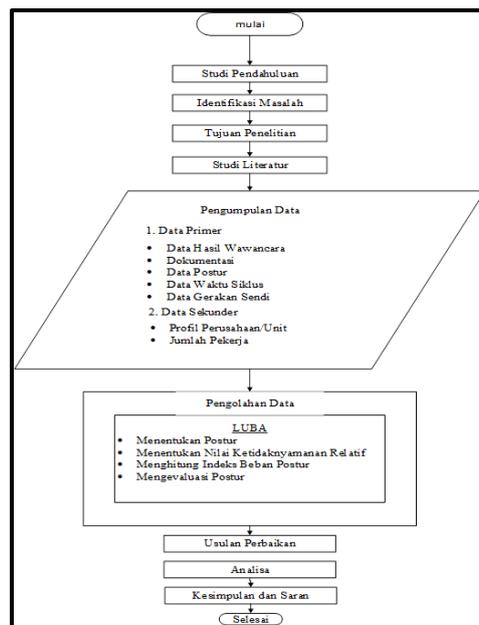
*Syawaluddin, Perbaikan Sistem Kerja Dengan Evaluasi Manual Handling Di Unit Pandai Besi Sodik Menggunakan Metode Loading On The Upper Body Assessment (LUBA)*

Sebuah daftar periksa disediakan untuk menyederhanakan dan mempercepat analisis postur untuk mengklasifikasikan postur kerja.

- 4) Hitung indeks beban postur dengan menjumlahkan nilai atau skor ketidaknyamanan relatif untuk setiap gerakan sendi.
- 5) Evaluasi postur kerja berdasarkan hasil indeks beban postur menggunakan empat kriteria kategori tindakan berikut ini: atau kurang
  - a) **Kategori I:** Postur dengan indeks beban postural 5 atau kurang.
  - b) **Kategori II:** Postur tubuh dengan indeks beban postural antara 5 dan 10.
  - c) **Kategori III:** Postur tubuh dengan indeks beban postural antara 10 dan 15.
  - d) **Kategori IV:** Postur tubuh dengan indeks beban postur tubuh 15 atau lebih.

### 3 METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggambarkan serangkaian tahapan kegiatan yang dilakukan dari awal hingga akhir penelitian.



Gambar 4 Flowchart Penelitian

### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian di Pandai Besi Sodik ini hanya mengamati keseluruhan aktivitas pada proses produksi serta mengevaluasi postur pekerja yang terdiri dari 3 stasiun kerja, pada proses pembakaran, proses pembentukan, dan penghalusan/fhishing. Adapun aktivitas kerja yang dilakukan oleh pekerja ditunjukkan pada tabel 5 berikut.

Tabel 4 Aktivitas Kerja Pada Proses Produksi

NO	STASIUN KERJA	AKTIVITAS
1	Pembakaran	Memasukkan besi kepembakaran Menunggu besi hingga panas Mengambil besi dari pembakaran
2	Pembentukan besi	Pekerja A dan B melakukan pembentukan besi
3	Penghalusan/fhishing	Merendam besi yang telah jadi produk Menghaluskan produk dengan gerinda tangan

Data yang dikumpulkan meliputi detail postur kerja, catatan waktu kerja, durasi kerja per hari, dan data pergerakan sendi. Untuk mendapatkan informasi postur kerja dan waktu kerja, setiap aktivitas kerja yang dilakukan oleh para pekerja pada proses produksi di Pandai Besi Sodik didokumentasikan melalui perekaman video atau foto.

#### 4.1 Memasukkan Besi Kepembakaran

Terlihat pada gambar 4 menggunakan alat penjepit/tang pada tangan kiri dan tangan kanan memegang besi untuk mengaduk pada arang.



Gambar 5 Aktivitas memasukkan besi kepembakaran

Tabel 4 Perhitungan Postural Load

Persendian	Gerakkan	Besar Sudut	Skor
Pergelangan tangan	Fleksi	28°	2
Siku	Fleksi	110°	2
Bahu	Ekstensi	20°	4
Leher	Fleksi	22°	3
Punggung	Fleksi	55°	3
Postural Load			14

#### 4.2 Menunggu Besi Hingga Panas

Pada tahap aktivitas memasukkan besi kepembakaran seterusnya pekerja melakukan aktivitas pada menunggu besi sampai panas.



Gambar 6 Aktivitas menunggu besi sampai panas

Syawaluddin, Perbaikan Sistem Kerja Dengan Evaluasi Manual Handling Di Unit Pandai Besi Sodik Menggunakan Metode Loading On The Upper Body Assessment (LUBA)

**Tabel 5 Perhitungan Postural Load**

Persendian	Gerakkan	Besar Sudut	Skor
Pergelangan tangan	<i>Fleksi</i>	15°	1
Siku	<i>Fleksi</i>	62°	2
Bahu	<i>Fleksi</i>	37°	1
Leher	<i>Fleksi</i>	18°	1
Punggung	<i>Fleksi</i>	29°	3
<i>Postural Load</i>			8

**4.3 Mengambil Besi Dari Pembakaran**

Setelah aktivitas menunggu besi selanjutnya pekerja melakukan aktivitas mengambil besi dari pembakaran.



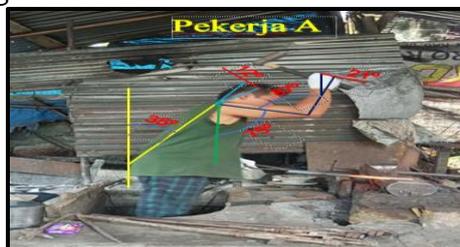
**Gambar 7 Aktivitas mengambil besi**

**Tabel 6 Perhitungan Postural Load**

Persendian	Gerakkan	Besar Sudut	Skor
Pergelangan tangan	<i>Fleksi</i>	25°	2
Siku	<i>Fleksi</i>	60°	2
Bahu	<i>Fleksi</i>	50°	3
Leher	<i>Fleksi</i>	20°	3
Punggung	<i>Fleksi</i>	57°	3
<i>Postural Load</i>			13

**4.1 Pekerja A Melakukan Pembentukan Besi**

Pembentukan besi yang dilakukan pekerja A berdiri dengan ditoko dengan palu sedang secara berulang ulang sehingga berbentuk.



**Gambar 8 Aktivitas Pekerja A membentuk Besi**

**Tabel 7 Perhitungan Postural Load**

Persendian	Gerakkan	Besar Sudut	Skor
Pergelangan tangan	<i>Fleksi</i>	21°	2
Siku	<i>Fleksi</i>	87°	2
Bahu	<i>Fleksi</i>	75°	6
Leher	<i>Fleksi</i>	12°	1
Punggung	<i>Fleksi</i>	35°	3
<i>Postural Load</i>			14

#### 4.4 Pekerja B Melakukan Pembentukan Besi

Pembentukan besi yang dilakukan pekerja B berdiri dengan ditoko dengan palu besar secara berulang ulang sehingga berbentuk.



Gambar 9 Aktivitas Pekerja B membentuk Besi

Tabel 8 Peritungan Postural Load

Persendian	Gerakkan	Besar Sudut	Skor
Pergelangan tangan	Fleksi	45°	2
Siku	Fleksi	115°	2
Bahu	Fleksi	52°	6
Leher	Fleksi	15°	1
Punggung	Fleksi	60°	3
Postural Load			14

#### 4.5 Merendam besi yang telah jadi produk

Tahap selanjutnya Aktivitas merendam besi yang telah jadi produk ini berguna untuk memastikan supaya dingin sehingga lanjut ketahapan penghalusan.



Gambar 8 Aktivitas Merendam Besi

Tabel 9 Peritungan Postural Load

Persendian	Gerakkan	Besar Sudut	Skor
Pergelangan tangan	Fleksi	35°	2
Siku	Fleksi	95°	2
Bahu	Fleksi	30°	1
Leher	Fleksi	18°	1
Punggung	Fleksi	48°	3
Postural Load			9

#### 4.6 Menghaluskan Produk Dengan Gerinda Tangan

Aktivitas menghaluskan produk dengan gerinda tangan dilakukan dengan duduk, ini merupakan tahap akhir dari proses produksi dari pesanan konsumen.



Gambar 9 Aktivitas menghaluskan Produk

Tabel 10 Perhitungan Postural Load

Persendian	Gerakkan	Besar Sudut	Skor
Pergelangan tangan	Fleksi	25°	1
Siku	Fleksi	70°	2
Bahu	Fleksi	45°	3
Leher	Fleksi	16°	1
Punggung	Fleksi	48°	3
Postural Load			10

Berikut perhitungan metode LUBA untuk setiap bagian produksi disajikan pada Tabel 11. Rekapitulasi hasil perhitungan LUBA menunjukkan bahwa di antara semua aktivitas di Pandai Besi Sodik, ada tiga aktivitas yang termasuk dalam kategori II, dengan nilai indeks berkisar antara 5 hingga 10. Aktivitas-aktivitas tersebut adalah menunggu besi panas, merendam produk besi yang sudah jadi, dan menghaluskan produk dengan gerinda tangan. Aktivitas-aktivitas dalam kategori II memerlukan pertimbangan dan tindakan yang cermat untuk menghilangkan potensi penyebab ketidaksesuaian, yang membutuhkan tindakan perbaikan segera. Sedangkan untuk aktivitas lainnya terdapat 4 yang masuk dalam kategori III dengan skor indeks 10 sampai 15, diantaranya aktivitas memasukkan besi ke pembakaran, Mengambil besi dari pembakaran, Pekerja A dan B melakukan pembentukan besi. Pada skor indeks memerlukan pertimbangan tindakan untuk menghilangkan kemungkinan penyebab terjadinya ketidak sesuaian diperlukan penanganan perbaikan segera.

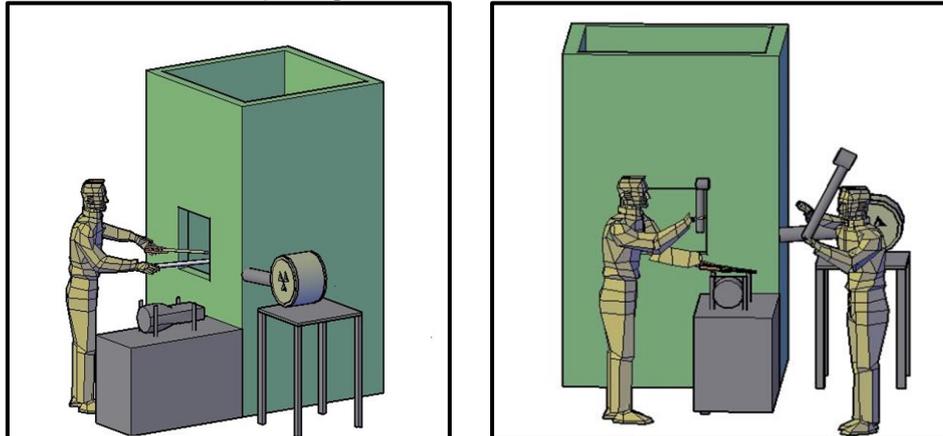
Tabel 11 Rakapitulasi Perhitungan LUBA

No	Aktivitas	Nilai LUBA	Kategori Postur
1	Memasukkan besi ke pembakaran	14	III
2	Mengunggu besi hingga panas	8	II
3	Mengambil besi dari pembakaran	14	III
4	Pekerja A melakukan pembentukan besi	13	III
5	Pekerja B melakukan pembentukan besi	14	III
6	Merendam besi yang telah jadi produk	9	II
7	Menghaluskan produk dengan gerinda tangan	10	II

#### 4.7 Usulan Perbaikan Menggunakan Software AutoCAD 2018

Berdasarkan hasil analisis tingkat resiko ergonomi menggunakan metode LUBA diketahui bahwa terdapat pada 2 Stasiun kerja setiap aktivitas yang berada pada tingkat resiko perlu perbaikan dan tinggi, yaitu stasiun pembakaran dan pembentukan besi, sehingga perlu dilakukan tindakan perbaikan untuk mengurangi tingkat resiko yang ditimbulkan, dengan merancang stasiun

kerja dengan tepat menggunakan software **AutoCAD 2018**. Adapun tindakan perbaikan di Stasiun kerja pandai besi Sodik terlihat pada gambar 10.



**Gambar 10 Usulan Tempat Pembentukan**

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, ditentukan bahwa tiga aktivitas kerja berada dalam rentang nilai postur 5 hingga 10, yang dikategorikan sebagai kategori **II**. Aktivitas-aktivitas ini perlu mendapat perhatian untuk mengatasi potensi ketidaksesuaian dan memerlukan tindakan perbaikan segera. Selain itu, empat aktivitas lainnya memiliki nilai beban postural berkisar antara 10 hingga 15, yang menempatkan mereka dalam kategori **III**. Aktivitas-aktivitas ini juga memerlukan tindakan untuk menghilangkan kemungkinan penyebab ketidaksesuaian, dengan rekomendasi tindakan perbaikan segera. Penelitian ini menyarankan perbaikan, seperti memperbaiki stasiun pembakaran dan pembentukan, untuk memastikan bahwa pekerja dapat melakukan tugas mereka dengan nyaman dan menerapkan postur ergonomis, sehingga meminimalkan risiko cedera.

## REFERENSI

- [1] E. Mahawati *et al.*, “2021-2022 Ganjil Analisis Beban Kerja Full \_ compressed . pdf,” pp. 2021–2022, 2023.
- [2] R. A. Simanjuntak and J. Susetyo, “Penerapan Ergonomi Di Lingkungan Kerja Pada Ukm,” 2022.
- [3] S. Sajid, Y. E. Prawatya, and R. Rahmawati, “DIGITAL,” vol. 7, no. 1, pp. 44–51, 2023.
- [4] N. Khairani, “Pengaruh Manual Handling Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Angkat Angkut Di Cv. Amanah Transport,” *PREPOTIF J. Kesehat. Masy.*, vol. 5, no. 2, pp. 969–974, 2021, doi: 10.31004/prepotif.v5i2.2383.
- [5] B. S. Priyatna, H. Sugiarto, K. Agustin, J. Wirapati, and S. Indramayu, “Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Manual Handling The Relationship Between Unnatural Work Attitude,” vol. 10, no. 2, pp. 13–21, 2022.
- [6] Y. F. Madhona and M. M. Rizki, “Gambaran Penerapan Keselamatan Manual Handling Pada Pekerjaan Pengangkutan Hebel (Bata Ringan) Di PT Matrix Primatama Cirebon – Jawa Barat,” *J. Migasian*, vol. 6, no. 1, 2022, doi: 10.36601/jurnal-migasian.v6i1.201.
- [7] B. S. Prahastuti, N. A. Djaali, and S. Usman, “Faktor Risiko Gejala Muskuloskeletal Disorder (MSDs) pada Pekerja Buruh Pasar,” *J. Ilm. Kesehat.*, vol. 13, no. 1, pp. 47–54, 2021, doi: 10.37012/jik.v13i1.516.

- [8] Y. Nur 'ainiyah, "Analisis Terjadinya Risiko Musculoskeletal Disorders Karyawan Bagian Finishing Menggunakan Metode Reba (Studi Kasus : UD Arryna Raya)," vol. 19, no. 2, pp. 373–382, 2022.
- [9] E. Mas'idah, W. Fatmawati, and L. Ajibta, "Manual Materials Handling," *Adv. Ind. Ergon. Saf. IV*, pp. 915–1004, 2020, doi: 10.1201/9781482272383-19.
- [10] I. Irawati and D. Maulina, "JIK JURNAL Industri Kreatif Identifikasi Risiko Ergonomi Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDS) Menggunakan Nordic Body Map Dan Rula Pada Pekerja Pemasang Baut Di Factory Assembly PT. X Kota Batam," *Februari 2022* |, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [11] M. Nur and A. Dariatma, "Usulan Perbaikan Postur Kerja Aktivitas Pemuatan Barang menggunakan Metode Loading On The Upper Body Assessment (LUBA)," *Ind. Eng. J.*, vol. 8, no. 2, 2019, doi: 10.53912/iejm.v8i2.399.
- [12] A. Purbasari, "Pada Operator Pencetakan Pilar Yang Menimbulkan Risiko Musculoskeletal," vol. 2, no. 2, pp. 143–150, 2019.
- [13] D. Ketut, Y. Kurnia, and P. Vitasari, "Identifikasi Keluhan Fisik Pada Karyawan Pencetakan," vol. 6, no. 1, pp. 22–26, 2023.
- [14] A. Tamala, "Pengukuran Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Pekerja Pengolah Ikan Menggunakan Nordic Body Map (Nbm) Dan Rapid Upper Limb Assessment (Rula)," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2020.
- [15] R. Patradhiani, M. Maimana, M. Hastarina, and B. Nopriansyah, "Analisis Postur Kerja Penyebab Kelelahan pada Pengrajin Batik Jumputan Menggunakan Metode Loading on the Upper Body Assessment (LUBA)," *Integr. J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 6, no. 2, p. 53, 2021, doi: 10.32502/js.v6i2.3995.