

# PERANCANGAN ULANG STASIUN KERJA YANG ERGONOMIS DENGAN PENDEKATAN PARTISIPATORI UNTUK MANUFAKTUR SKALA KECIL-MENENGAH DI INDONESIA

Prantia Amanda <sup>1\*</sup>, Lusi Susanti <sup>2</sup>, Hilma Raimona Zadry <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Magister Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Jl. Limau Manis, Pauh, Padang City, West Sumatra 25175

\*email: prantiaamanda@gmail.com, lusi@ft.unand.ac.id, hilma@eng.unand.ac.id

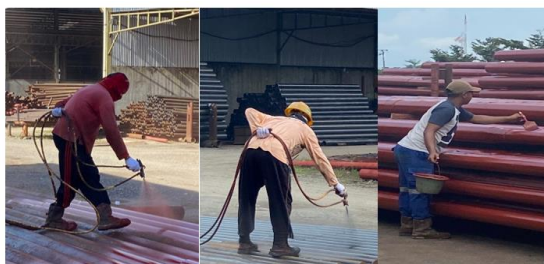
### Abstract

*PT Tiga Pilar Sakato is a medium-scale manufacturing company that produces iron poles in Indonesia experiencing problems at the painting station. The problem experienced is that the painting station is in an open space so that the production process is hampered if the weather is rainy. Based on observations in the field, it was found that the posture of the workers' bodies was not ergonomic, causing the risk of complaints and musculoskeletal injuries to workers. This study uses a participatory ergonomics method, namely active participation from employees at all levels to implement ergonomics programs in the workplace, in this study developing the application of participatory ergonomics in the workstation design process with a design thinking approach through Focus Group Discussion (FGD). The research flow begins with (1) Preparation stage (2) Observation stage and initial data collection (field study) (3) Evaluation stage of existing work stations with participatory ergonomics (4) Workstation redesign stage (5) Analysis stage and (6) Conclusion and suggestion stage. This study produced a selected design proposal with a spray booth concept that has an operator room with an ergonomic work chair, automatic spray gun, boiler heater to help speed up paint drying and a roller machine to make it easier to rotate the pole when painting. At the design simulation stage, it was seen that the existing ergonomic hazard potential check got a total value of 14 "Dangerous" (Value > 7), after the simulation was carried out for the selected design proposal results, it got a total value of 2 "Safe workplace conditions" (Value < 2). This shows that the selected design proposal can reduce musculoskeletal disorder complaints for workers. This study also shows that the participatory ergonomics method based on resource, process and result criteria gets an average value of 4.75 "Good" in the workstation design process.*

**Keywords:** Participatory Ergonomics, Design Thinking, Work Station, Painting, Iron Pole

## 1. Pendahuluan

Berdasarkan hasil wawancara dengan Supervisor Produksi PT Tiga Pilar Sakato, kendala yang sering ditemui pada proses produksi tiang besi yaitu pada proses pengecatan. Hal ini disebabkan karena area pengecatan berada di ruang terbuka yang tidak memiliki atap sehingga sangat bergantung terhadap keadaan cuaca. Proses produksi terhambat jika cuaca sering hujan. Dari hasil observasi di lapangan pada area pengecatan juga ditemukan posisi pekerja yang tidak ergonomis.



**Gambar 1.** Postur Tubuh Pekerja Pada Saat Proses Pengecatan

Identifikasi masalah dilakukan dengan cara melakukan pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja berdasarkan SNI 9011 tahun 2021 yang merupakan standar untuk melakukan pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja. Secara spesifik, SNI 9011:2021 digunakan untuk mengidentifikasi keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) pada suatu aktivitas pekerjaan.

**Tabel 1.** Rata-Rata Hasil Survey GOTRAK

Anggota Tubuh	Pekerja 1			Pekerja 2			Pekerja 3			Pekerja 4			Pekerja 5			Pekerja 6			
	S	F	R	S	F	R	S	F	R	S	F	R	S	F	R	S	F	R	
Leher	2	3	6	3	3	3	2	2	3	6	3	3	3	3	3	3	2	3	6
Bahu	3	3	3	2	3	6	3	3	3	3	3	3	3	2	3	6	3	3	3
Siku	2	2	1	1	1	1	2	2	4	2	2	4	1	1	1	1	2	2	4
Punggung Atas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	6	3	3	3
Punggung Bawah	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Lengan	2	3	6	2	3	6	3	3	3	3	2	3	3	6	2	3	6	3	3
Tangan	2	3	6	2	3	6	2	3	6	2	3	6	3	3	3	3	2	3	6
Pinggul	2	2	4	2	3	6	2	2	4	2	3	6	2	2	4	2	2	3	6
Paha	2	3	6	3	3	3	2	3	6	3	3	3	3	2	3	6	3	3	3
Lutut	3	3	3	2	3	6	2	3	6	2	3	6	2	3	6	2	3	6	3
Betis	3	3	3	2	3	6	2	3	6	2	3	6	3	3	3	3	2	3	6
Kaki	2	3	6	2	3	6	3	3	3	3	2	3	6	2	3	6	2	3	6

Dari hasil rata-rata survey GOTRAK pada Tabel 1.3 dapat diketahui banyaknya pekerja pengecatan yang mengalami keluhan pada bagian tubuhnya, yang paling memiliki risiko tinggi (8-16) adalah bagian tubuh Punggung Bawah, Punggung Atas dan Bahu. Kemudian yang memiliki risiko sedang (6) adalah bagian tubuh Paha, Lutut, Betis, Leher, Pinggul, Tangan dan Lengan. Serta yang memiliki risiko rendah (1-4) adalah bagian tubuh Kaki dan Siku. Hal ini bisa disebabkan oleh kondisi pekerjaan yang kurang ergonomis (stasiun kerja tidak sejajar dengan tubuh) sehingga menimbulkan kondisi tidak nyaman pada pekerja.

Supervisor Produksi PT Tiga Pilar Sakato mengatakan jika permasalahan pada stasiun kerja tidak diselesaikan, maka akan dapat berpengaruh terhadap waktu produksi yang berdampak terhadap pengiriman barang kepada *customer* yang sering mengalami keterlambatan.

Ergonomi partisipatori merupakan salah satu metode yang digunakan dalam ergonomi makro. Kourinka (1997) mendefinisikan ergonomi partisipatori sebagai ergonomi praktis dengan partisipasi pekerja yang diperlukan dalam penyelesaian masalah. Ergonomi partisipatori merupakan salah satu pendekatan proses yang dilakukan untuk melaksanakan program intervensi ergonomi (Nurmianto, 2008; Purnomo, 2007; Udo dkk, 2006; Wells dkk, 2003; St-Vincen, 2001). Partisipatori ergonomi adalah partisipasi aktif dari karyawan pada semua level untuk menerapkan program ergonomi di tempat kerjanya untuk meningkatkan kondisi lingkungan kerjanya (Norman dan Wells, 1998). Menurut Murtagho (2020) pentingnya melibatkan karyawan pada semua level untuk mencapai kesuksesan dalam intervensi ergonomi yaitu:

1. Karyawan adalah orang yang paling tahu terhadap pekerjaannya
2. Karyawan akan tahu solusi ergonomi yang paling tepat untuk dirinya agar semakin nyaman dalam bekerja
3. Menjadikan karyawan terlibat dalam proses perubahan
4. Untuk membangun budaya ergonomi yang aman, sehat dan nyaman

## 2. Landasan Teori

### 1. Manfaat Ergonomi Partisipatori

Menurut Robertson (1987) terdapat dua manfaat langsung dari penerapan ergonomi partisipatori yang biasa disebut dalam literatur. Manfaat pertama adalah pekerja memiliki pengetahuan dan pengalaman kerja yang unik. Oleh karena keterlibatannya, maka mereka akan memiliki pemahaman yang lebih dalam, baik mengenai permasalahan yang dihadapi maupun solusi yang

sesuai untuk masalah tersebut. Manfaat kedua adalah keterlibatan pekerja dalam proses analisis, pengembangan dan implementasi perbaikan dapat memberikan rasa kepemilikan yang besar terhadap solusi yang dihasilkan. Sehingga, hal tersebut dapat menghasilkan komitmen pekerja yang lebih besar terhadap perubahan yang akan dilaksanakan.

### 2. Kerangka Ergonomi Partisipatori

**Tabel 2.** Dimensi Kerangka Kerja Ergonomi Partisipatori (Haines dkk. , 2002)

Dimensi	Kategori
<i>Permanence</i> (Keberlangsungan)	<i>Ongoing – Temporary</i>
<i>Involvement</i> (Keterlibatan)	<i>Full direct – Partial direct – Representative</i>
<i>Level of influence</i> (Tingkat pengaruh)	<i>Entire organization – Department/Work group</i>
<i>Decision making</i> (Pengambilan keputusan)	<i>Group delegation – Group consultation – Individual consultation</i>
<i>Mix of participants</i> (Peserta)	<i>Operators – Supervisors – Middle management – Union personnel – Specialist/Technical staff – Senior management</i>
<i>Requirement</i> (Kebutuhan)	<i>Compulsory – Voluntary</i>
<i>Focus</i> (Fokus)	<i>Designing equipment or tasks – Designing jobs, team or work organization – Formulating policies or strategies</i>
<i>Remit</i> (Tugas)	<i>Process development – Problem identification – Solution generation – Solution evaluation – Solution implementation – Process maintenance</i>
<i>Role of ergonomics specialist</i> (Peran ahli ergonomi)	<i>Initiates and guides process – Acts as a team member – Trains participants – Available for consultation</i>

### 3. Design Thinking

*Empathize* adalah tahap awal dari proses design thinking bertujuan untuk memetakan sudut pandang dari subjek yang ingin dituju atau target dari sebuah desain yang diciptakan. Sebagai seseorang yang menentukan desain, pemetaan berdasarkan empati dibutuhkan dalam menganalisa permasalahan-permasalahan dan hal-hal yang bermakna bagi penerima manfaat sehingga dapat diterima dengan baik. Oleh karena itu, dalam proses *empathize* sendiri terdapat tiga proses yang harus dilalui, yakni *observe*, *engage*, dan *immerse* (Vianna, 2011). *Empathize* (empati) merupakan sebuah inti proses karena permasalahan yang timbul harus diselesaikan dengan cara berpusat kepada manusia, metode ini

berupaya untuk memahami permasalahan yang dialami pengguna supaya kita dapat merasakan dan mencari solusi untuk permasalahan tersebut (Sari dkk., 2020).

*Define*, hasil dari data yang terkumpul pada tahap *emphathize* dijabarkan lalu dikerucutkan sehingga dapat terfokus pada satu permasalahan atau satu isu. Penentuan fokus dari sebuah desain merupakan penentuan dari ide utama dari keseluruhan desain serta penentuan ruang lingkup dari keseluruhan desain tersebut. Pembentukan dari ide utama dari sebuah desain harus mempertimbangkan berbagai hal yang telah diamati dalam proses *emphathize*.

*Ideate*, tahapan selanjutnya merupakan sebuah fase yang melibatkan berbagai pihak-pihak terkait dalam prosesnya dengan *brainstorming* atau pertukaran pikiran yang kemudian dimanifestasikan melalui mind-map, pembuatan sketsa, atau *prototipe* sederhana (Baskoro dkk., 2020). Tahapan ini menekankan pada ide-ide yang dapat dibuat atau dikembangkan melalui konsep-konsep yang telah dijabarkan pada proses sebelumnya sehingga menciptakan suatu gagasan atau solusi yang kuat, berkesan, dan mudah untuk pengguna. Dalam proses *ideate* memiliki keragaman dalam ide bukan lah suatu masalah dikarenakan proses ini lebih menekankan dalam pembuatan ide yang beragam dan dapat direalisasikan, sementara untuk menentukan ide terbaik di antara semua pilihan-pilihan gagasan tersebut terhadap pengguna akan dibuktikan secara empiris melalui tahapan tes.

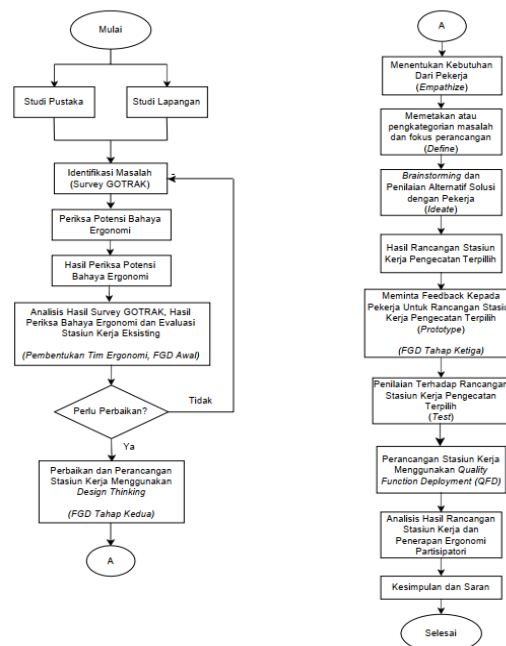
*Prototype*, merupakan proses repetitif dari pengembangan model yang sebelumnya telah dirumuskan dalam bentuk gagasan atau ide-ide dalam bentuk atau tampilan yang mendekati dengan hasil final. Secara singkat, *prototipe* dapat dimaknai sebagai aplikasi ide-ide yang telah didapatkan dari proses sebelumnya. Tahap *prototipe* berfokus pada persiapan sebelum memasuki tahap tes dimana *prototipe* akan berinteraksi langsung dengan pengguna, sehingga tahap ini merupakan tahap yang bersifat lebih kepada permasalahan teknis (Sutrisno 2018). Terdapat beberapa hal yang didapatkan melalui tahap *prototype*, yakni mengevaluasi adanya kesalahan atau kecacatan desain pada proses eksekusi; mengatasi berbagai permasalahan yang kemungkinan timbul setelah adanya bentuk fisik

dari ide-ide tersebut; untuk memprediksi adanya kegagalan dan menghindari kerugian yang lebih besar setelah adanya finalisasi produk; untuk melihat berbagai posibilitas yang mungkin terjadi setelah desain diluncurkan.

*Test*, merupakan tahapan terakhir dari proses design thinking di mana rancangan atau produk akan diuji dan dievaluasi langsung oleh pihak pengguna (*user*). Proses ini ditandai dengan adanya interaksi di antara pengguna dan pengembang (*designer*). Proses ini dilakukan dengan menyertakan berbagai laman interaktif, kuesioner, atau data lain sebagai pengujian dan evaluasi rancangan atau produk kepada pengguna (*user*).

### 3. Metode Penelitian

Data untuk penelitian ini adalah data primer meliputi observasi, wawancara, lembar survey Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK), lembar daftar periksa potensi bahaya ergonomi, hasil *Focus Group Discussion* (FGD) dengan pekerja menggunakan *Design Thinking*, hasil pengolahan *House of Quality* (HOQ) untuk perancangan stasiun kerja secara non partisipatori, hasil kuesioner penilaian dan pemilihan konsep rancangan dan hasil *Focus Group Discussion* (FGD) digunakan untuk mengalisis hasil survey GOTRAK, analisis penilaian risiko ergonomi pada pekerja. Sedangkan untuk data sekunder meliputi studi literatur, data sistem kerja, organisasi perusahaan dan data hasil penelitian terdahulu.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

**4. Hasil Dan Pembahasan**

**Tabel 3.** Rangkuman Hasil Periksa Potensi Bahaya Ergonomi Pada Pekerja

Pekerja	Total Skor Potensi Bahaya Ergonomi	Penilaian Resiko Ergonomi
1	14	Berbahaya
2	6	Perlu Pengamatan Lebih Lanjut
3	13	Berbahaya
4	14	Berbahaya
5	6	Perlu Pengamatan Lebih Lanjut
6	14	Berbahaya

Keterangan :

- Nilai < 2 = kondisi tempat kerja aman
- Nilai 3 – 6 = perlu pengamatan lebih lanjut
- Nilai > 7 = berbahaya

Berdasarkan rangkuman hasil periksa potensi bahaya ergonomi yang dilakukan kepada 6 orang pekerja di stasiun pengecatan PT Tiga Pilar Sakato, diketahui bahwa 4 orang pekerja mendapatkan hasil penilaian risiko ergonomi **“Berbahaya”** (Nilai > 7). Kemudian untuk 2 orang pekerja mendapatkan hasil penilaian risiko ergonomi **“Perlu Pengamatan Lebih Lanjut”** (Nilai 3 – 6). Selanjutnya dibentuk Tim Ergonomi untuk mengarahkan dalam proses analisis dan perbaikan desain stasiun kerja pengecatan. Tim ergonomi ini beranggotakan 10 orang, terdiri dari 6 orang pekerja pengecatan, 1 orang Supervisor Produksi, 1 orang Direktur (*management*), 1 orang Manajer Divisi *Engineering* dan 1 orang Ahli Ergonomi diwakilkan oleh Divisi K3. Berikut merupakan tahapan perancangan ulang stasiun kerja pengecatan berbasis ergonomi partisipatori menggunakan tahapan *Design Thinking* :





*1. Empathize*

Dari hasil mengumpulkan informasi awal pada studi lapangan, pada tahap ini menggenerasikan informasi awal menjadi bentuk daftar kebutuhan dari pekerja terhadap rancangan stasiun kerja yang akan dirancang.

**Tabel 4.** Rangkuman Permasalahan dan Kebutuhan dari Pekerja

No.	Gambar	Permasalahan
1.		Proses produksi terganggu jika hujan karna bergantung terhadap cuaca

**Tabel 5.** Rangkuman Permasalahan dan Kebutuhan dari Pekerja (Lanjutan)

2.		Menurunkan kualitas produk jika belum kering tetapi hujan turun. Produk yang rusak dilakukan pengecatan ulang.
3.		Stasiun kerja tidak sejajar dengan tubuh sehingga menyebabkan keluhan otot rangka ( <i>musculoskeletal</i> ) oleh pekerja. Memutarakan tiang ketika proses pengecatan didorong menggunakan tangan dengan posisi membungkuk, sehingga menyulitkan pekerja dan memakan waktu produksi.
4.		
5.		Cepat mengalami kelelahan ( <i>fatigue</i> ) karna kepanasan bekerja di bawah matahari langsung.

*2. Define*

Hasil dari informasi awal yang telah dijabarkan pada tahap *Empathize*, selanjutnya pada tahap ini dikelompokkan berdasarkan kategori yang sama sehingga dapat terfokus pada permasalahan atau isu tertentu.

**Tabel 6.** Kategori Permasalahan, Kebutuhan dan Fokus Perancangan

No	User Statement	User Need	Fokus Perancangan
1.	Proses produksi terganggu jika hujan karna bergantung terhadap cuaca	Stasiun kerja yang memiliki atap atau pelindung terhadap cuaca	Area Kerja

**Tabel 7.** Kategori Permasalahan, Kebutuhan dan Fokus Perancangan (Lanjutan)

2.	Menurunkan kualitas produk jika belum kering tetapi hujan, produk akan rusak. Cepat mengalami kelelahan ( <i>fatigue</i> ) karna kepanasan bekerja di bawah matahari langsung.	Stasiun kerja yang memiliki atap atau pelindung  Stasiun kerja memiliki suhu yang baik dan nyaman bagi pekerja	Area Kerja
3.	Stasiun kerja tidak sejajar dengan tubuh sehingga menyebabkan keluhan otot rangka (musculoskeletal) oleh pekerja.	Stasiun kerja yang sejajar dengan tubuh (tidak membungkuk) dan ergonomis	Metode Kerja
4.	Untuk memutarakan tiang secara ketika proses pengecatan didorong menggunakan tangan, sehingga menyulitkan pekerja dan memakan waktu produksi.	Alat kerja yang dapat mempermudah untuk memutarakan tiang pada saat pengecatan	Alat Bantu Kerja
5.			

**3. Ideate**

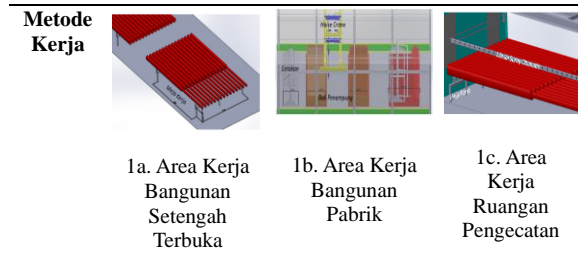
Pada tahap ini merupakan proses pencarian ide atau solusi untuk menyelesaikan permasalahan sehingga dapat memenuhi kebutuhan dari pekerja. Pencarian ide atau solusi ini dilakukan dengan cara *Focus Group Discussion* (FGD) tahap kedua dan wawancara di lapangan secara personal dengan pekerja. Berikut merupakan usulan atau ide untuk perancangan area kerja, metode kerja dan alat bantu kerja dari Tim Ergonomi.

**3.1 Perancangan Area Kerja**



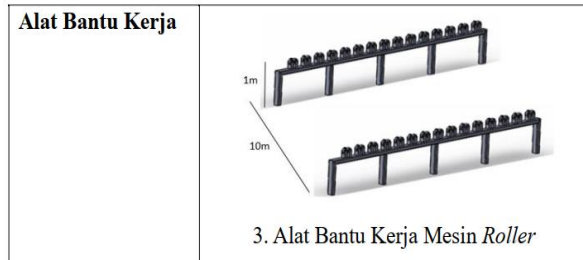
**Gambar 3.** Opsi Usulan Rancangan Area Kerja

**3.2 Perancangan Metode Kerja**



**Gambar 4.** Opsi Usulan Rancangan Metode Kerja

**3.3 Perancangan Alat Bantu Kerja**



**Gambar 5.** Opsi Usulan Rancangan Alat Bantu Kerja

Setelah mendapatkan beberapa usulan atau ide rancangan. Dilakukan penilaian menggunakan kuisioner oleh tim ergonomi yang didapatkan hasil sebagai berikut.

**Tabel 8.** Kesimpulan Hasil Penilaian Rancangan

No	Pertanyaan	Hasil Kuisioner					Skor
		Skala Pengukuran					
		S	B	N	T	ST	
		B			B	B	
1.	<b>AREA KERJA</b>						
1a.	Area kerja bangunan setengah terbuka	3	3	3	1	0	3,8

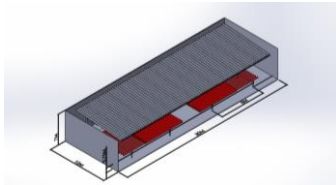
**Tabel 9.** Kesimpulan Hasil Penilaian Rancangan (Lanjutan)

1b.	Area kerja bangunan pabrik	3	4	2	1	0	3,9
1c.	Area kerja ruangan pengecatan	4	3	2	1	0	4
<b>2. METODE KERJA</b>							
Metode Kerja							
2a.	Menggunakan Meja Kerja	2	2	4	2	0	3,1
2b.	Dengan Proses Pencelupan Metode Kerja	1	4	4	1	0	3,5
2c.	Menggunakan Mesin Spray Otomatis	5	2	3	0	0	4,2
<b>3. ALAT BANTU KERJA</b>							
3a.	Mesin Roller	6	3	1	0	0	4,5

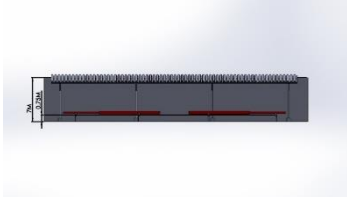

### 3.4 Pemilihan Alternatif Solusi Rancangan Stasiun Kerja

Setelah mendapatkan hasil penilaian opsi rancangan solusi yang dikelompokkan menjadi beberapa atribut, proses selanjutnya yaitu melakukan perancangan dalam bentuk model stasiun kerja pengecatan. Model rancangan ini terdiri dari beberapa alternatif yang akan dinilai dan dipilih langsung oleh pekerja.

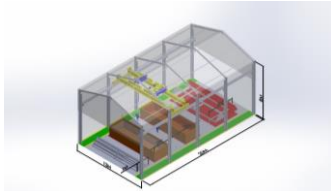
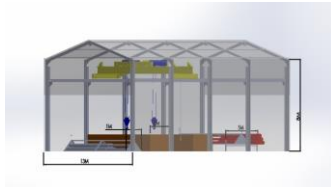
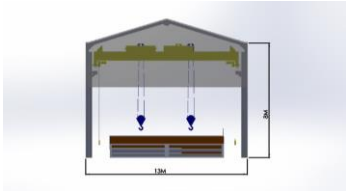
**Tabel 10.** Rancangan Alternatif Solusi 1

Alternatif Solusi 1	
Rancangan	Keterangan
	Rancangan alternatif 1 tampak samping atas

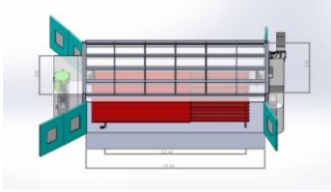
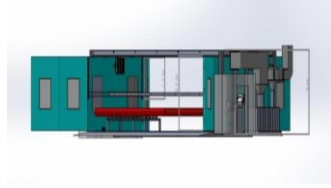

**Tabel 11.** Rancangan Alternatif Solusi 1 (Lanjutan)

	Rancangan alternatif 1 tampak depan
	Rancangan alternatif 1 tampak belakang

**Tabel 12.** Rancangan Alternatif Solusi 2

Alternatif Solusi 2	
Rancangan	Keterangan
	Rancangan alternatif 2 tampak samping atas
	Rancangan alternatif 2 tampak depan
	Rancangan alternatif 2 tampak depan

**Tabel 13.** Rancangan Alternatif Solusi 3

Alternatif Solusi 2	
Rancangan	Keterangan
	Rancangan alternatif 3 tampak atas
	Rancangan alternatif 3 tampak samping depan
	Rancangan alternatif 3 tampak samping

Setelah dilakukan penilaian terhadap ketiga rancangan alternatif solusi didapatkan kesimpulan hasil penilaian rancangan alternatif solusi yang ditunjukkan pada berikut.

**Tabel 14.** Kesimpulan Hasil Penilaian Rancangan Alternatif Solusi

No	Pertanyaan	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
1	Rancangan stasiun kerja ini memiliki atap sehingga tidak mengganggu proses pengecatan ketika hujan	4,30	4,6	4,6
2	Rancangan stasiun kerja ini terlindung dari sinar matahari langsung sehingga tidak menyebabkan fatigue bagi pekerja	4,30	4,6	4,6

**Tabel 15.** Kesimpulan Hasil Penilaian Rancangan Alternatif Solusi (Lanjutan)

3	Metode kerja pada rancangan ini postur tubuh pekerja sejajar (tidak membungkuk) atau ergonomis ketika melakukan pengecatan	3,70	3,7	4,4
4	Rancangan kerja ini memiliki alat bantu pemutar tiang ketika melakukan proses pengecatan	2,70	3,9	4,5
	<b>Total</b>	15	16,8	18,1
	<b>Average</b>	3,75	4,20	4,53
	<b>Rank</b>	3	2	1

#### 4. Prototype

Pada tahap ini akan dilakukan *Focus Group Discussion* (FGD) tahap ketiga oleh tim ergonomi untuk memutuskan rancangan stasiun pengecatan terpilih, berdasarkan hasil penilaian dan perbandingan rancangan alternatif solusi yang telah dilakukan maka diputuskan untuk rancangan stasiun pengecatan terpilih adalah rancangan alternatif solusi 3 (*Spray Booth*).

#### 5. Test

Tahap *test* merupakan tahapan terakhir dari proses *design thinking* dimana rancangan atau produk akan dilakukan penilaian dan pengujian langsung oleh pihak pengguna (*user*).

**Tabel 16.** Hasil *Test* Rancangan Stasiun Pengecatan Terpilih

No.	Pertanyaan	SS	S	N	TS	STS
1.	Rancangan kerja ini ergonomis (tidak membungkuk) ketika melakukan pekerjaan	6	0	0	0	0
2.	Rancangan kerja ini nyaman digunakan ketika melakukan proses pengecatan	5	1	0	0	0
3.	Rancangan kerja ini dapat mengurangi risiko keluhan otot rangka ketika melakukan proses pengecatan	4	2	0	0	0

**Tabel 17.** Hasil *Test* Rancangan Stasiun Pengecatan Terpilih (Lanjutan)

4.	Rancangan kerja ini tidak mempersyaratkan untuk melakukan gerakan yang berlebihan (menjangkau, menekuk dan mengangkat beban)	4	2	0	0	0
	<b>JUMLAH</b>	19	5	0	0	0
	<b>TOTAL SKOR</b>	95	20	0	0	0
	<b>ΣSKOR</b>			115		
	<b>PERSENTASE (%)</b>			96		

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rancangan alternatif solusi terpilih untuk stasiun kerja pengecatan di PT Tiga Pilar Sakato yaitu dengan konsep rancangan *spray booth* yang dihasilkan melalui proses partisipatori dengan pekerja. Konsep rancangan ini mempunyai kelebihan yaitu memiliki ruangan operator dengan kursi kerja ergonomis, mesin *spray gun* otomatis, mesin *boiler heater* membantu mempercepat pengeringan cat dan mesin *roller* mempermudah memutar tiang pada saat pengecatan. Pada tahap simulasi rancangan alternatif solusi hasil periksa potensi bahaya ergonomi mengalami penurunan yang signifikan dari hasil sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa rancangan alternatif solusi terpilih dapat mengurangi keluhan *musculoskeletal disorder* bagi pekerja.

2. Penerapan ergonomi partisipatori dalam proses perancangan stasiun kerja pada penelitian ini memiliki hasil kepuasan yang baik bagi pekerja. Dari kriteria sumber daya tidak membutuhkan peserta yang banyak, waktu yang tidak lama dan biaya yang tidak mahal. Dari kriteria proses metode ergonomi partisipatori lebih mudah diaplikasikan melalui *Focus Group Discussion (FGD)* dengan pekerja sehingga ketika proses perancangan pekerja aktif untuk menyampaikan ide, saran dan masukan terhadap rancangan yang akan dilakukan. Dari kriteria hasil melibatkan pengguna (*user*) dalam setiap proses perancangan. Oleh karena itu hasil rancangan melalui metode ergonomi partisipatori ini tingkat kecocokan antara keinginan pekerja dengan hasil rancangan akan lebih baik dan sesuai dengan ekpetasi dari pekerja.

## Daftar Referensi

- Ali, Mahmudi. (2018). Perancangan Desain Ruang Pengecatan (*Spray booth*) Bengkel Lor Ndeso Autobody Repair and Painting. Yogyakarta. *Jurnal Teknologi dan Pendidikan Vokasi Indonesia Vol 1 No 4*.  
<http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/60723>
- Alrazi, Camila Zahra. (2021). Penerapan Metode Design Thinking Pada Model Perancangan Animasi Periklanan Digital Pencegahan Covid-19. *Jurnal Komunikasi Visual Vol 14 No.2 Universitas Multimedia Nusantara*.
- Angela, Marshella Felicia. dkk. (2015) Perancangan Alat Bantu Kerja Pada Proses Pengecatan Frame Jam Dinding Di PT. Permata Chandra Surya. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik Volume 14 Nomor 01 Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya*.
- Idkhan, Muhammad. (2021). *Analisis Ergonomi. Global Research and Consulting Institute (Global-RCI)*. Gowa.
- Islahudin, Nur. (2019). Teknologi Proses Pengecatan Menggunakan Sistem Atomisasi Pada Produk Berbahan Plastik Di Industri Perakitan Sepeda Motor. *Jurnal Mesin Teknologi (SINTEK Jurnal) Volume 13 No. 1 Universitas Dian Nuswantoro Semarang*.
- Kristanto, Agung. (2010). Perancangan Ulang Fasilitas Kerja Pada Stasiun Cutting Yang Ergonomis Guna Memperbaiki Posisi Kerja Operator Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja. *Jurnal Informatika Vol 4, No. 2 Univesitas Ahmad Dahlan Yogyakarta*.
- Lestari, Vitri. (2020). Desain Sistem Kerja Ergonomis Pada Pembuatan Sarung Tangan Golf. Universitas Islam Indonesia.  
<https://dspace.uii.ac.id/123456789/29067>
- Lusianti, Heny Agustina. (2020). Pengembangan Desain Sistem Kerja Pengrajin Canting Cap Batik Dengan Metode Ergonomi Partisipatori. Yogyakarta.  
<https://dspace.uii.ac.id/123456789/29626>

Maher, Aziza dan Tamer Mohamed Yousif. (2023). Participatory Ergonomics Design intervention in an Iron factory: Ergonomic Workstation Design to Decrease Musculoskeletal Disorders. *Journal of Architecture, Arts and Humanistic Sciences Vol 7 No.6 Arab Association for Islamic Civilization and Art*

Rostami, Matin. dkk. (2022). Assessing the effectiveness of an ergonomics intervention program with a participatory approach: ergonomics settlement in an Iranian steel industry. *International Archives of Occupational and Environmental Health Germany*.  
<https://doi.org/10.1007/s00420-021-01811-x>

SNI 9011: 2021 *Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi di Tempat Kerja*.

Tarwaka, dkk. (2004). Ergonomi untuk Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Produktivitas. Universitas Islam Batik Surakarta.  
<http://eprint.ulbi.ac.id/id/eprint/1721>

Widodo, Aswal Chusnan. (2021). Penerapan Metode Pendekatan Design Thinking dalam Rancangan Ide Bisnis Kalografi. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.  
<https://journal.uii.ac.id/AUTOMATA/article/view/19552>