

# Pengurangan Risiko Musculoskeletal Disorder Melalui Perancangan Alat Bantu Meja Painting Menggunakan Metode REBA

Kevin Pradipta Sitompul\*, Ahnaf Zufarshidqi, Dhafiandra Bintang Utama, Irma Agustiniingsih Imdam

Program Studi Teknik Industri Otomotif, Politeknik STMI Jakarta, Jakarta 10510, INDONESIA

## Article Info

## Abstract

### Article history:

Received

August 14, 2024

Accepted

January 7, 2025

### Keywords:

*Lean Manufacturing, Ergonomis, Alat Bantu Kerja, REBA, Angulus, Postur Tubuh Kerja, Antropometri.*

PT.XYZ is an automotive company that produces various automotive components, one of which is the body reinforcement frame (Reinforce). The problem that arises occurs in the posture of workers who are not ergonomic in the painting process. This can lead to MSDs disease in the spine. The purpose of this research is to minimize the waste motion experienced by painting operators. The method used to minimize waste motion is Rapid Entire Body Assessment (REBA). From the results of this study obtained a REBA score of 7 which is classified as medium risk, to reduce the REBA score we propose designing a tool in the form of a painting table.

## 1. PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan otomotif yang memproduksi beberapa komponen otomotif, salah satu produknya yaitu reinforce. Dalam memproduksi *reinforce* tersebut, perusahaan mempunyai beberapa aktivitas dalam proses produksi untuk menghasilkan *reinforce* yaitu terdapat aktivitas yang memiliki nilai tambah (*value added*) dan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah tetapi tidak bisa dihilangkan (*business value added*).

Permasalahan didapatkan melalui melakukan wawancara dan observasi pada pihak perusahaan. Pada saat memproduksi barang dimana terjadi banyak *waste* yang terjadi salah satunya kesalahan postur tubuh pada operator (Gambar.1) sehingga menyebabkan efisiensi produktivitas *reinforce* semakin berkurang khususnya pada area kerja painting. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki postur tubuh para pekerja dan meminimasi *waste* yang ada dengan membuat alat bantu berupa meja painting sesuai dengan parameter antropometri. Dengan menggunakan alat bantu ini diharapkan dapat mengurangi risiko yang terjadi.



**Gambar 1.**

Postur tubuh pada proses *painting*

Postur tubuh *operator* yang tidak ergonomi dapat menyebabkan terjadinya risiko penyakit *Musculoskeletal Disorder*. Untuk mengurangi risiko penyakit tersebut penelitian ini menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*). Pada skor akhir menentukan tingkat risiko yang dialami oleh pekerja di lini *painting*.

Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu dari waktu observasi yang dilakukan selama 5 hari pada PT XYZ. Penelitian ini hanya berfokus pada proses *painting*. Metode yang digunakan untuk mengatasi masalah yang terjadi pada proses *painting* adalah *Rapid Entire Body Assessment* (REBA).

\*Corresponding author. Kevin Pradipta Sitompul  
Email address: kevinpradipta39@gmail.com

## 2. STUDI LITERATUR

### 2.1 *Lean Manufacturing*

Lean manufacturing salah satu upaya yang dilakukan manajemen untuk meningkatkan efisiensi produksi. Lean sebagai acuan dalam penerapannya dalam mencegah terjadinya pemborosan anggaran produksi. (Tambunan *et al.*, 2018.).

Ciri-ciri dari *lean manufacturing* meliputi rantai produksi yang aktif dengan penerapan *kaizen* atau standarisasi dalam perubahan mendatang serta penerapan *lean manufacturing* dilakukan dengan menjaga tingkat persediaan seminimal mungkin, pengelolaan kualitas produk yang berfokus pada tindakan pencegahan, serta upaya untuk menekan biaya operasional. (Amelia Aminuddin & Perdana, 2022.)

### 2.2 Ergonomi

Ergonomi adalah disiplin ilmu yang mengaplikasikan pemahaman mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang sistem yang memungkinkan individu untuk berfungsi dengan baik dalam lingkungan kerja dan kehidupan sehari-hari. Tujuan dari ergonomi adalah untuk mencapai hasil yang sesuai tujuan melalui sikap tubuh pekerja dengan cara yang efektif, aman, dan nyaman (Pramestari, 2017). Fokus utama dari ergonomi ialah manusia dan interaksinya dengan lingkungan sekitar baik produk, peralatan, fasilitas, prosedur kerja maupun lingkungan pekerja itu sendiri merupakan pada faktor manusia (Andriani & Erfani, 2017.). Umumnya, operator *painting* dilakukan dengan postur berdiri. Dibandingkan dengan duduk, berdiri memberikan beban fisik yang lebih besar pada kaki. Jika berdiri terlalu lama tanpa menggerakkan kaki, aliran darah bisa terganggu, sehingga darah cenderung menumpuk di kaki. (Dewi & Yogyakarta, 2017.)

### 2.3 Antropometri

Antropometri berasal dari bahasa Yunani "anthropos" (manusia) dan "metron" (ukuran). Secara sederhana, Antropometri adalah bidang yang menyelidiki ukuran dan dimensi tubuh manusia. Pada Ergonomi sering menggunakan data antropometri untuk membuat ruang kerja, peralatan, furnitur, dan pakaian sesuai dengan ukuran tubuh pengguna. Tujuannya adalah untuk menghindari ketidaksesuaian ukuran produk atau alat dengan ukuran tubuh pengguna. (El Ahmady *et al.*, 2020). Terdapat 3 jenis persentil paling umum dikenal dalam ergonomi adalah persentil 5, 50, dan 95. Persentil 5 menunjukkan ukuran tubuh kecil, persentil 50 menunjukkan ukuran rata-rata, dan persentil 95 menunjukkan ukuran tubuh besar.

### 2.4 Musculoskeletal Disorders

*Musculoskeletal Disorders* (MSDs) terjadi karena terdapat gangguan pada fungsi bagian bagian tubuh tersebut. Untuk mengurangi keluhan ini, perlu dilakukan identifikasi, evaluasi, dan perbaikan terhadap alat kerja serta postur tubuh selama bekerja (Apriyan Trio Afandy *et al.*, 2023). Masalah yang terjadi pada bagian tubuh seperti otot, tendon, kerangka, tulang rawan, ligamen, dan saraf menunjukkan gangguan *musculoskeletal*. (Rahayu *et al.*, 2020)

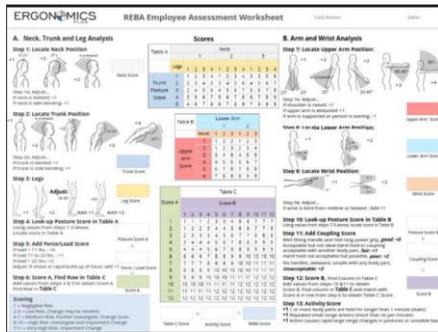
### 2.5 Rapid Entire Body Assessment (REBA)

*Rapid Entire Body Assessment (REBA)* adalah metode penilaian postur tubuh yang bertujuan untuk mengidentifikasi faktor risiko gangguan pada seluruh tubuh. Penilaian ini terbagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok A dan kelompok B. kelompok A mengevaluasi postur tubuh kanan dan kiri pada bagian leher (neck), batang dan kaki (legs), tubuh (trunk), sedangkan kelompok B menilai postur tubuh kiri dan kanan pada pergelangan tangan (wrist), lengan bawah (lower arm), serta lengan atas (upper arm) .(Pratiwi *et al.*, n.d.).

Penilaian postur kerja pada operator *painting* melalui penerapan pada metode REBA dengan tahapan sebagai berikut (Dewi & Yogyakarta, 2017):

1. Observasi dilakukan dengan pencatatan data pada postur pekerja dengan menggunakan bantuan dokumentasi baik video maupun foto guna mendapatkan gambaran postur tubuh pekerja dari leher, punggung, lengan, pergelangan tangan hingga kaki secara rinci. Sehingga, dapat dilakukan penilaian berdasarkan dari dokumentasi postur tubuh pekerja.
2. Penentuan besar sudut dari bagian tubuh pekerja melalui *software Angulus*. Penggunaan *software* dilakukan setelah didapatkan hasil dokumentasi postur tubuh dari pekerja. *Software* akan melakukan perhitungan besar sudut dari masing-masing segmen tubuh.

Dari perhitungan sudut bagian tubuh dari *software angulus* dapat diketahui skornya, sehingga skor tersebut dapat digunakan untuk melihat tabel A untuk kelompok A dan tabel B untuk kelompok B agar diperoleh nilai pada masing-masing yang tertera di Gambar 2.



**Gambar 2.**  
REBA *Employee Assessment Worksheet*  
(Sumber: ergo-plus.com)

Score	Level of MSD Risk
1	Negligible risk, no action required
2-3	Low risk, change may be needed
4-7	Medium risk, further investigation, change soon
8-10	High risk, investigate and implement change
11+	Very high risk, implement change

**Tabel 1.**  
Level Risiko

### 3. MATERIAL DAN METODE

Reinforce merupakan objek yang diteliti dalam pengamatan kali ini. Objek dikerjakan oleh 2 operator dengan mesin *painting*. Pengukuran penelitian ini menggunakan bantuan *software* Angulus yang akan dianalisis menggunakan metode REBA.

Berdasarkan penelitian yang ada, kami melakukan studi literatur dan observasi lapangan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada PT. XYZ. Pada pengumpulan data seperti melihat elemen kerja yang dilakukan, waktu siklus diukur menggunakan metode jam henti serta melakukan kuesioner pada beberapa pekerja.

Pada tahap pengolahan data dan analisis postur kerja menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) guna menghitung skor risiko pada postur tubuh kerja operator serta membuat perancangan meja *painting* sesuai dengan antropometri pada operator. Pengukuran metode REBA dilakukan dengan dilakukannya pengisian *worksheet* oleh peneliti. Wawancara sebagai salah satu langkah-langkah yang digunakan dalam pengisian *worksheet* terhadap operator.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah wawancara yang dilakukan terhadap 2 operator *painting*. Dari wawancara, didapatkan data data seperti di bawah ini:

**Tabel 2.**  
Data Ukuran Tubuh Operator

Nama	Jenis kelamin	Umur	Tinggi badan
Eko	Laki-laki	56	175
Bagas	Laki-laki	21	165

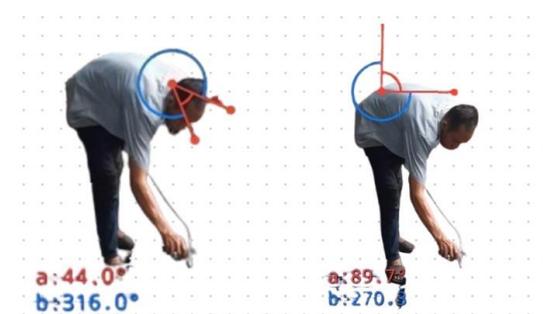
Berdasarkan wawancara yang dilakukan, terhadap 2 responden laki-laki. Para operator pada stasiun kerja *painting* melakukan proses kerja dengan posisi tidak ergonomis yang dapat menyebabkan hal-hal yang tidak diinginkan bagi operator seperti MSDs yaitu cedera pada sistem kerangka otot tulang belakang.

Setelah dilakukan wawancara, selanjutnya ialah menganalisis postur kerja pada operator dengan metode REBA, karena metode tersebut dapat menganalisis postur kerja yang tidak ergonomis seperti membungkuk. Postur kerja pada operator *painting* dapat dilihat pada gambar 3



**Gambar 3.**  
Postur Kerja Operator

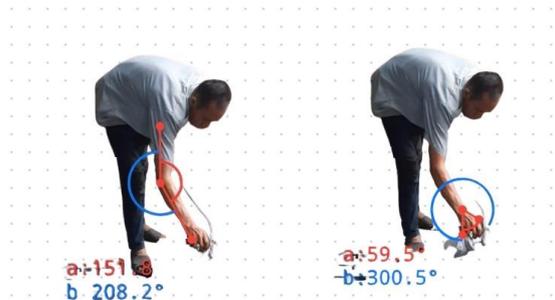
Dari hasil dokumentasi di atas. data tersebut digunakan sebagai acuan untuk perhitungan besar sudut masing – masing anggota tubuh yaitu leher, punggung belakang, siku, dan pergelangan tangan dengan bantuan *software* Angulus. Pengukuran sudut pada masing – masing anggota tubuh operator *painting* dengan menggunakan *software* Angulus dapat dilihat pada gambar 4 dan 5.



**Gambar 4.**  
Pengukuran Sudut Leher dan Punggung

Dari gambar berikut dapat dilihat sudut – sudut yang terbentuk pada gambar adalah sebagai berikut :

1. Bagian leher sudutnya 44°
2. Bagian punggung sudutnya 89,7°



**Gambar 5.**  
Pengukuran Sudut Siku dan Pergelangan Tangan Operator *Painting*

Sedangkan pada gambar 3 dapat dilihat sudut – sudut selanjutnya yaitu :

1. Bagian siku membentuk sudut 151,8°
2. Bagian pergelangan tangan membentuk sudut 59,5°

Penentuan skor akhir REBA dilakukan dengan menghitung secara keseluruhan terhadap bagian tubuh A, kemudian bagian tubuh B, dan langkah terakhir merekapitulasi hasil A dan B yang disebut skor tabel C (Dewantari, 2021). Dengan melakukan perhitungan, hasil akhir akan menentukan tingkat risiko yang terjadi pada operator.

Dalam perhitungan pertama dalam REBA ialah bagian A yang terdiri dari leher, punggung, dan kaki. Selanjutnya pada bagian selanjutnya menghitung bagian B yang terdiri dari lengan atas dan bawah serta pergelangan lengan. Bagian C adalah pertemuan skor antara bagian A dan bagian B kemudian ditambahkan dengan aktifitas pada pekerja lini *painting*. Perhitungan REBA pada pekerja dapat dilihat melalui *worksheet* yang ada pada gambar 6.

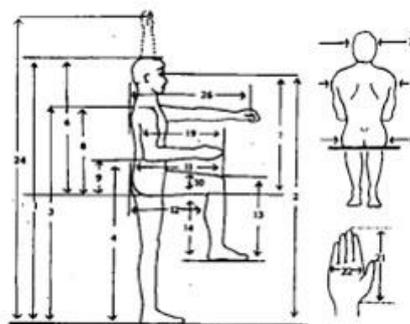
**Gambar 6.**  
*Worksheet* Reba Operator

Nilai 7 yang dihasilkan pada gambar diatas menunjukkan bahwa postur kerja operator *painting* pada PT. XYZ perlu segera dilakukan investigasi dan segera dilakukan perbaikan agar menghindari operator dari risiko cedera MSDs khususnya pada bagian tulang belakang.

Hasil analisis postur tubuh pada operator *painting* dengan menggunakan metode REBA didapatkan skor yang tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh postur yang tidak ergonomis seperti membungkuk yang dilakukan secara berulang-ulang sehingga menyebabkan risiko cedera pada operator lini *painting*.

Usulan perbaikan pada postur tubuh yang tidak ergonomis yaitu berupa alat bantu meja *painting*. Dengan hadirnya alat bantu ini diharapkan mengurangi risiko cedera dan memperbaiki postur kerja. Meja *painting* akan dibuat sesuai dengan antropometri dari para operator sehingga dapat mengurangi postur yang membungkuk secara

berlebihan. Bentuk antropometri dalam dilihat dalam gambar 7.



**Gambar 7.**  
Letak Antropometri (Sumber: Bangazul.com/antropometri)

Gambar antropometri akan dianalisis sesuai dengan data antropometri pada website Antropometri Indonesia. Data antropometri dapat dilihat lebih lengkap dalam tabel 3.

**Tabel 3.**  
Data *Website* Antropometri Indonesia

Dimensi	Keterangan	5th	50th	95th	SD
D1	Tinggi tubuh	118.73	153.16	187.6	20.93
D2	Tinggi mata	109.38	142.76	176.14	20.29
D3	Tinggi bahu	97.55	127.24	156.94	18.05
D4	Tinggi siku	73.87	96.06	118.25	13.49
D5	Tinggi pinggul	56.35	87.6	118.85	19
D6	Tinggi tulang rusuk	49.13	66.78	84.43	10.73
D7	Tinggi ujung jari	41.08	60.42	79.76	11.76
D8	Tinggi dalam posisi duduk	61.38	78.46	95.54	10.38
D9	Tinggi mata dalam posisi duduk	51.67	68.2	84.73	10.05
D10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	38.21	54.97	71.72	10.18
D11	Tinggi siku dalam posisi duduk	11.11	24.63	38.15	8.22
D12	Tebal paha	3.97	14.68	25.38	6.51
D13	Panjang lutut	38.08	50.16	62.23	7.34
D14	Panjang popliteal	30.27	40.25	50.23	6.07
D15	Tinggi lutut	36.48	48.23	59.97	7.14
D16	Tinggi popliteal	31.29	40.21	49.12	5.42
D17	Lebar sisi bahu	26.68	39.01	51.34	7.5
D18	Lebar bahu bagian atas	15.91	31.62	47.34	9.55
D19	Lebar pinggul	21.76	32.37	42.98	6.45
D20	Tebal dada	8.97	19.41	29.85	6.35
D21	Tebal perut	10.28	20.67	31.07	6.32
D22	Panjang lengan atas	22.14	32.17	42.2	6.1
D23	Panjang lengan bawah	27.12	40.74	54.37	8.28
D24	Panjang rentang tangan ke depan	48.95	66.52	84.1	10.68
D25	Panjang bahu-genggaman tangan ke depan	43.69	56.89	70.08	8.02
D26	Panjang kepala	10.65	18.02	25.38	4.48
D27	Lebar kepala	12.31	16.12	19.93	2.32
D28	Panjang tangan	11.81	17.12	22.44	3.23
D29	Lebar tangan	3.75	9.36	14.98	3.41
D30	Panjang kaki	14.84	22.8	30.76	4.84
D31	Lebar kaki	6.34	9.15	11.95	1.71
D32	Panjang rentangan tangan ke samping	112.8	153.39	193.99	24.68
D33	Panjang rentangan siku	57.69	80.1	102.51	13.62
D34	Tinggi genggaman tangan ke atas dalam posisi berdiri	138.56	186.1	233.65	28.9
D35	Tinggi genggaman ke atas dalam posisi duduk	80.97	113.68	146.39	19.88
D36	Panjang genggaman tangan ke depan	45.74	64.83	83.91	11.6

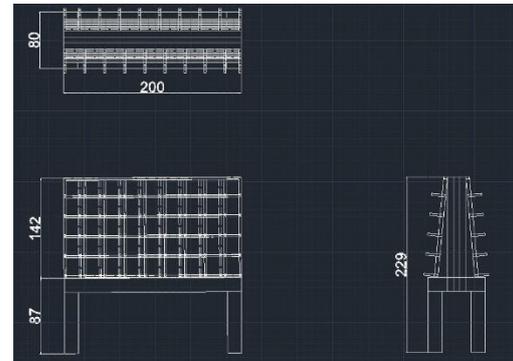
(Sumber: Rekap Data Antropometri Indonesia)

Data antropometri akan dijadikan parameter dalam membuat perancangan alat bantu meja *painting* sesuai tertera pada *website* Antropometri Indonesia. Dimensi ukuran akan disesuaikan dengan kebutuhan operator dan persentil yang dapat dilihat dalam tabel 3.

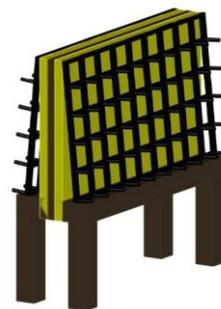
**Tabel 4.**  
Dimensi Ukuran dan Persentil yang Digunakan

Dimensi	Anggota tubuh	Persentil	Ukuran
D2	Tinggi mata	50	142,22
D4	Tinggi siku	50	95,65
D5	Tinggi pinggul	50	87,3
D32	Panjang rentang tangan ke samping	95	200

Pada tabel ini persentil didapatkan dari penyesuaian 2 operator yang memiliki ukuran tubuh berbeda. Pada dimensi Panjang rentang tangan ke samping menggunakan persentil besar. Selanjutnya data tersebut akan digunakan untuk merancang alat bantu berupa meja *painting* yang memperbaiki postur tubuh pada saat operasi *painting* sehingga mengurangi risiko cedera MSDs serta mengurangi skor REBA. Meja *painting* didesain secara 2 dimensi dan 3 dimensi pada gambar berikut ini.



**Gambar 8.**  
Desain 2D Meja *Painting*



**Gambar 9.**  
Desain 3D Meja *Painting*

Berdasarkan gambar 8 dan 9 merupakan desain dari alat bantu yang telah dirancang diharapkan dapat mengatasi postur tubuh yang dilakukan oleh operator. Penggunaan *raw material* juga didukung dengan menggunakan *metal hollow*

dan spons guna membuat nyaman dan aman operator. Fungsi pada *raw material* tertera dalam tabel 5.

**Tabel 5.**  
*Raw Material* pada Meja *Painting*

No	Raw material	Fungsi
1	<i>Metal hollow</i>	Kerangka meja & peyanggah benda kerja
2	Spons	Menyerap <i>spray</i> pada hasil <i>painting</i>

## 5. KESIMPULAN

Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) yang dihadapi oleh operator *painting* di PT XYZ, terutama yang berhubungan postur tubuh yang tidak ergonomis. Risiko ini dapat menimbulkan akibat yang berkepanjangan seperti cedera serius pada tulang belakang, dievaluasi melalui metode yang telah diterapkan yaitu *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Hasil dari pengamatan ini menunjukkan bahwa sebagian besar operator berada dalam kategori risiko menengah (*medium risk*).

Usulan perbaikan dalam penelitian ini adalah perancangan alat bantu berupa meja *painting* yang dirancang khusus berdasarkan antropometri atau dimensi tubuh operator. Dengan menggunakan parameter antropometri dalam desain alat bantu ini, diharapkan postur kerja operator dapat diperbaiki dan dapat mengurangi risiko cedera MSDs pada tulang belakang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Amelia Aminuddin, R. A., & Perdana, Z. (2022). Minimasi *waste* dengan *lean manufacturing* pada produksi tahu.
2. Andriani, M., & Erfani, E. (2017). *JISI : Jurnal Integrasi Sistem Industri*. Perancangan Ulang Egrek yang Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja pada Saat Memanen Sawit. Volume 4 No 2 Agustus 2017
3. Apriyan Trio Afandy, B., Sunaryo, M., Kirom Ramadhani, H., Rozzag Muizzu Cristyanto, A., Nourma Rhomadhoni, M., & Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, P. (2023). Gambaran Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Pada Pekerja *Manual Handling* di UD. Griya Berkah. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 1–6.
4. Dewantari, N. M. (2021). Analisa postur kerja menggunakan REBA untuk mencegah *musculoskeletal disorder*. *Journal Industrial Servicess* (7)1, 33-36.
5. Dewi, C., & Yogyakarta, A. J. (2017). Perbaikan postur kerja untuk menurunkan gangguan *Musculoskeletal* pada industri kecil kerajinan pembuatan sapu. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, (16),2 ,111-114.
6. El Ahmady, F. R., Martini, S., & Kusnayat, A. (2020). penerapan metode *ergonomic function deployment* dalam perancangan alat bantu untuk menurunkan balok kayu. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*. (7)1,20-28.
7. Pramestari, D. (2017). Analisis postur tubuh pekerja menggunakan metode ovako work posture analysis system (owas) (Vol. 1, Issue 2).
8. Pratiwi, L., Pratama, S., Christian, J., & Mateus, S. (n.d.). Analisis posisi kerja operator dengan menggunakan *rapid entire body assesment* (Studi Kasus pada Stasiun Sewing di CV X).
9. Rahayu, P. T., Setiyawati, M. E., Arbitera, C., & Amrullah, A. A. (2020). Hubungan Faktor Individu dan Faktor Pekerjaan terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Pegawai Relationship of Individual and Occupational Factors to Complaints of Musculoskeletal Disorders among Employees. In *Jurnal Kesehatan* , (11)3, 450-455.
10. Tambunan, R. A., Handayani, N. U., & Puspitasari, D. (2018). Penerapan *Lean Manufacturing* menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk Identifikasi *Waste & Performance Improvement* Pada UKM “*Shoes and Care.*”