

# **Analisis Postur Kerja pada Divisi Produksi Kritis menggunakan Metode *Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)* (Studi Kasus: CV. SABAR BERSAUDARA)**

**Reni Desiani\*<sup>1</sup>, Nia Budi Puspitasari\*<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

<sup>2</sup>*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

## **Abstrak**

*CV. SABAR BERSAUDARA merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang bahan konstruksi, pakan ternak, dan pupuk organik. Sebagian besar kegiatan proses produksi masih bersifat manual, sehingga berindikasi munculnya keluhan musculoskeletal disorders (MSDs). Dari kuesioner Nordic Body Map didapatkan keluhan pada leher 50%, lengan atas kanan 50%, pinggang 75%, pinggul 58%, lengan bawah kanan 42%, tangan kiri dan kanan 42%, betis kiri 42%, dan pergelangan kaki kiri 42%. Metode Nordic Body Map diterapkan untuk menentukan divisi produksi kritis dan *Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)* digunakan untuk melakukan evaluasi dan analisis sikap kerja sehingga dapat diperoleh kategori tingkat risiko kerja dan rekomendasi perbaikan yang lebih baik. Hasil penilaian postur kerja di divisi produksi kritis dengan metode OWAS untuk kegiatan pencampuran bahan menunjukkan terdapat 4 aktivitas untuk skor 3, sedangkan kegiatan produksi (pencetakan) oleh pekerja 1 terdapat 4 aktivitas untuk skor 1; tidak ada aktivitas untuk skor 2; 6 aktivitas untuk skor 3; dan 1 aktivitas untuk skor 4, sedangkan oleh pekerja 2 terdapat 4 aktivitas untuk skor 1; tidak ada aktivitas untuk skor 2; 8 aktivitas untuk skor 3; dan tidak ditemukan aktivitas untuk skor 4. Untuk meminimalisasi terjadinya gangguan MSDs, diberikan beberapa saran rekomendasi perbaikan.*

**Kata kunci:** *Divisi Produksi, Postur Kerja, Musculoskeletal Disorder, Nordic Body Map, OWAS*

## **Abstract**

*CV. SABAR BERSAUDARA is a company engaged in construction materials, animal feed, and organic fertilizers. Most of the production process activities are still manual, thus indicating the emergence of complaints of musculoskeletal disorders (MSDs). From the Nordic Body Map questionnaire, it was found that 50% of neck complaints, 50% right upper arm, 75% waist, 58% hip, 42% right forearm, 42% left and right hand, 42% left calf, and 42% left ankle. . The Nordic Body Map method is applied to determine critical production divisions and the *Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)* is used to evaluate and analyze work attitudes so that a better category of work risk level and recommendations for improvement can be obtained. The results of the assessment of work posture in the critical production division using the OWAS method for material mixing activities show that there are 4 activities for a score of 3, while the production activities (printing) by worker 1 have 4 activities for a score of 1; no activity for score 2; 6 activities for a score of 3; and 1 activity for a score of 4, while by worker 2 there are 4 activities for a score of 1; no activity for score 2; 8 activities for a score of 3; and no activity was found for a score of 4. To minimize the occurrence of MSDs disorders, several recommendations for improvement were given.*

**Keywords:** *Production Division, Work Posture, Musculoskeletal Disorder, Nordic Body Map, OWAS*

## 1. Pendahuluan

*Man, machine, material, money, method, dan market* (6M) merupakan elemen penting bagi perkembangan suatu perusahaan. *Man* atau sumber daya manusia mempunyai peranan sangat penting bagi setiap perusahaan. Dalam dunia manufaktur, *man* atau sumber daya manusia menjadi aset penting karena berperan penting dalam proses kerja [1]. Proses produksi atau proses kerja dapat dilakukan dengan menggunakan mesin otomatisasi maupun tenaga manusia. Bagi perusahaan yang belum menggunakan mesin otomatisasi, biasanya masih mengandalkan tenaga manusia, terutama untuk kegiatan-kegiatan yang sifatnya manual.

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan secara manual dan berulang dengan postur kerja yang tidak ilmiah atau ergonomis dapat menurunkan produktivitas, yaitu munculnya gangguan pada bagian tertentu dari pekerja, seperti keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) [2]. Keluhan MSDs adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan yang ringan sampai keluhan yang sangat sakit [3]. Definisi lain keluhan MSDs adalah suatu gangguan atau keluhan yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan yang ringan hingga terasa sangat sakit pada bagian bagian sendi, syaraf, otot maupun tulang belakang (bagian muskuloskeletal) akibat pekerjaannya yang tidak alamiah [4]. Selain itu, gangguan MSDs juga didefinisikan sebagai bentuk cedera dan gangguan yang mempengaruhi gerakan-gerakan tubuh manusia atau sistem muskuloskeletal, seperti otot, tendon, ligamen, saraf, cakram, pembuluh darah, dll [5]. Berdasarkan beberapa pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) merupakan suatu cedera atau gangguan yang dirasakan oleh seseorang pada bagian otot skeletal dengan berbagai level kesakitan, dari sangat ringan sampai sangat sakit.

CV. SABAR BERSAUDARA merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang bahan konstruksi, pakan ternak, dan pupuk organik. Dalam proses produksi, sebagian besar kegiatan masih bersifat manual, seperti posisi membungkuk, mendorong dan memindahkan bahan baku ke lokasi pembuatan produk, dan mengangkat produk jadi menggunakan salah satu bahu. Beberapa kegiatan tersebut dilakukan secara berulang selama 8 jam per hari dengan 6 hari kerja selama satu minggu sehingga berindikasi munculnya gangguan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) terhadap pekerja.

Untuk mengetahui ada tidaknya keluhan *Musculoskeletal Disorder*, dilakukan wawancara kepada pekerja dan disebarakan kuesioner *Nordic Body Map*. Hasil kuesioner menunjukkan keluhan terbanyak pada bagian leher 50%, lengan atas kanan 50%, pinggang 75%, pinggul 58%, lengan bawah kanan 42%, tangan kiri dan kanan 42%, betis kiri 42%, dan pergelangan kaki kiri 42%.

Terdapat beberapa penelitian yang mendukung penelitian ini. Pertama, metode *convenience sampling* dan *Nordic Body Map* untuk mengidentifikasi bagian tubuh yang sering menderita MSDs dan usulan untuk meminimalkan MSDs pada industri manufaktur tahu di Kediri [5]. Kedua, metode *Nordic Body Map* untuk mengidentifikasi keluhan subjektif MSDs dari industri dompet dan tas [6]. Dan terakhir, *Nordic Body Map*, Ceklist PLIBEL, dan OWAS untuk mengetahui keluhan-keluhan MSDs yang dirasakan dan melakukan penilaian postur pekerja keramik [2]. Penelitian-penelitian tersebut menekankan perlunya analisis postur kerja untuk menggambarkan kondisi kerja dan memberikan rekomendasi perbaikan yang lebih baik untuk meningkatkan produktivitas berdasarkan hasil identifikasi keluhan MSDs. Oleh karena itu, penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi keluhan-keluhan MSDs dengan kuesioner *Nordic Body Map* yang dirasakan pekerja pada setiap divisi. Dilanjut penentuan divisi kritis dengan *Nordic Body Map* dan melakukan penilaian terhadap postur kerja atau sikap kerja menggunakan OWAS untuk mengevaluasi dan menganalisis sikap kerja yang mengakibatkan cedera muskuloskeletal. Hasil penilaian postur kerja menggunakan OWAS digunakan untuk membuat rekomendasi perbaikan.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka diperlukan penelitian untuk mengetahui dan mengidentifikasi keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang dirasakan oleh pekerja menggunakan metode *Nordic Body Map* (NBM), melakukan analisis postur kerja menggunakan *Ovako Work Posture Analysis System* (OWAS) untuk divisi kritis, dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meminimalisasi terjadinya gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di CV SABAR BERSAUDARA pada 10 Januari – 10 Februari 2022. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan gabungan yaitu kuantitatif untuk mendapatkan data yang sifatnya nonnumerik dan kuantitatif untuk mendapatkan data yang sifatnya numerik. Jenis penelitian studi formal dipilih dalam penelitian karena bertujuan untuk menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan penelitian yang telah diajukan [7].

Pengumpulan data dilakukan dengan cara studi pemantauan (observasi) dan studi komunikasi. Penelitian bersifat *ex post facto* karena berdasarkan data fakta yang ada dan peneliti tidak dapat mengendalikan variabel serta tidak bisa memanipulasi variabel terkait sehingga tidak ada bias [7]. Tujuan dari studi penelitian dikategorikan *causal study explanatory* karena bertujuan untuk menjelaskan mengapa/bagaimana rekomendasi perbaikan postur kerja pada pekerja di CV. SABAR BERSAUDARA sehingga mampu meminimalisasi

terjadinya gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) [7].

Berdasarkan dimensi waktu, penelitian ini termasuk dalam *cross sectional study* karena penelitian hanya dilakukan satu kali [7]. Berdasarkan aspek cakupan topik, penelitian ini menerapkan *case study* karena penelitian lebih menekankan pada analisis kontekstual secara menyeluruh terhadap beberapa kejadian atau kondisi yang telah terjadi dan hubungan timbal baliknya [7].

Lingkungan penelitian termasuk dalam jenis *field setting* karena permasalahan sudah terjadi di lapangan tanpa bisa diubah-ubah bukan termasuk lingkungan laboratorium atau simulasi [7]. Berdasarkan *participants activity*, penelitian masuk jenis aktual rutin karena rutinitas atau aktivitas yang dilakukan oleh pekerja bagian produksi merupakan aktivitas nyata tanpa adanya modifikasi [7].

Alur penelitian yang dilakukan di departemen produksi CV SABAR BERSAUDARA diawali dengan melakukan studi lapangan yang bertujuan untuk menemukan permasalahan yang ada dan studi literatur. Studi literatur dilakukan untuk mencari referensi terkait dengan *tool-tools* yang dapat dipakai untuk membantu memecahkan permasalahan. Dilanjut dengan tahap perumusan permasalahan dan menetapkan tujuan dari penelitian. Proses pengumpulan data dilakukan dengan studi komunikasi (wawancara kepada para pekerja divisi produksi), studi observasi langsung (dokumentasi postur kerja), dan melalui kuesioner.

Setelah data-data yang diperlukan terkumpul, dilanjutkan pengolahan data dengan *Nordic Body Map* dan *Ovako Work Posture Analysis System* (OWAS). *Nordic Body Map* (NBM) adalah metode pengukuran yang digunakan untuk mengidentifikasi keluhan pada otot skeletal menggunakan *work sheet* berupa peta tubuh atau *body maps* yang mudah dipahami, sederhana, dan memerlukan waktu singkat dalam penerapannya [8]. Lembar kerja *nordic body map* dapat dilihat pada gambar 1. Dalam penelitian ini, selain untuk mengidentifikasi keluhan MSDs, NBM juga digunakan untuk menentukan tingkat kategori keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs). Kategori tingkat risiko keluhan MSDs dapat dilihat pada tabel 1. Pengolahan data hasil kuesioner *Nordic Body Map* dilakukan dengan cara mengalikan total dengan beban untuk setiap bagian otot skeletal [2].

LEMBAR KERJA KUESIONER NORDIC BODY MAP

Otot Skeletal	Skoring				Nordic Body Map (NBM)
	1	2	3	4	
1 Lektor					
2 Tengkal					
3 Bahu Kiri					
4 Bahu Kanan					
5 Lengan Kiri Atas					
6 Perantara					
8 Lengan Kiri Bawah					
7 Punggung					
9 Pinggul					
8 Paha					
10 Siku Kiri					
11 Siku Kanan					
12 Lengan Kiri-Bawah					
13 Lengan Kanan-Bawah					
14 Pergelangan Tangan Kiri					
15 Pergelangan Tangan Kanan					
16 Tangan Kiri					
17 Tangan Kanan					
18 Perse Kiri					
19 Perse Kanan					
20 Lektor Kiri					
21 Lektor Kanan					
22 Betis Kiri					
23 Betis Kanan					
24 Pergelangan Kaki Kiri					
25 Pergelangan Kaki Kanan					
26 Kaki Kiri					
27 Kaki Kanan					

Terdapat 27

Gambar 1 Lembar Kerja NBM  
Sumber: [9]

Tabel 1 Kategori Tingkat Risiko

Range Score	Tingkat Risiko	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

Sumber: [10]

*Ovako Work Posture Analysis System* (OWAS) merupakan salah satu metode biomekanika yang digunakan untuk menganalisis sikap kerja [11]. Penggunaan metode OWAS bertujuan untuk memberikan informasi terkait penilaian postur tubuh pada saat bekerja sehingga dapat dilakukan evaluasi sejak dini atas risiko kecelakaan tubuh manusia yang terdiri atas beberapa bagian penting [12]. Dalam penelitian ini, metode OWAS digunakan untuk menilai postur kerja pada divisi produksi kritis. Dengan menggunakan metode OWAS, terdapat klasifikasi sikap bagian tubuh yang diamati untuk dilakukan analisa dan evaluasi, yang meliputi berikut [13].

1. Sikap Punggung
  - a. Lurus ( $< 20^\circ$ )
  - b. Membungkuk ( $> 20^\circ$ )
  - c. Memutar atau miring kesamping ( $> 20^\circ$ )
  - d. Membungkuk dan memutar atau membungkuk kedepan dan menyamping ( $> 20^\circ$ )



Gambar 2 Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Punggung  
Sumber: [11]

2. Sikap Lengan
  - a. Kedua lengan berada dibawah bahu
  - b. Satu lengan berada pada atau diatas bahu
  - c. Kedua lengan pada atau diatas bahu



**Gambar 3 Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Punggung**  
Sumber: [11]

3. Sikap Kaki
  - a. Duduk
  - b. Berdiri bertumpu pada kedua kaki lurus > 150°
  - c. Berdiri bertumpu pada satu kaki lurus > 150°
  - d. Berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk ≤ 150°
  - e. Berdiri bertumpu pada satu kaki dengan lutut ditekuk ≤ 150°
  - f. Berlutut pada satu atau kedua lutut
  - g. Berjalan



**Gambar 4 Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Kaki**  
Sumber: [11]

4. Klasifikasi Berat Beban, yaitu [11].
  - a. Berat beban adalah kurang dari 10 Kg ( $W < 10 \text{ Kg}$ )
  - b. Berat beban adalah 10 Kg – 20 Kg ( $10 \text{ Kg} < W < 20 \text{ Kg}$ )
  - c. Berat beban adalah lebih besar dari 20 Kg ( $W > 20 \text{ Kg}$ )

Lembar penilaian untuk penilaian postur kerja menggunakan metode OWAS dapat dilihat pada gambar 4.

Back	Arms	1		2		3		4		5		6		7		Legs Use of force			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2		3		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1		
	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1		
	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1		
2	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	4	2	3
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	2	3	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

**Gambar 5 Lembar Penilaian Postur Kerja Metode OWAS**

Sumber: [11]

Hasil dari analisa postur kerja OWAS terdiri dari empat level skala sikap kerja yang berbahaya bagi para pekerja, yaitu [14]:

**KATEGORI 1 :** Pada sikap ini tidak ada masalah pada system muskuloskeletal (tidak berbahaya) sehingga tidak perlu ada perbaikan.

**KATEGORI 2 :** Pada sikap ini berbahaya pada sistem musculoskeletal (postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang signifikan) sehingga perlu perbaikan dimasa yang akan datang.

**KATEGORI 3 :** Pada sikap ini berbahaya pada sistem musculoskeletal (postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang sangat signifikan) sehingga perlu perbaikan segera mungkin.

**KATEGORI 4 :** Pada sikap ini sangat berbahaya pada system muskuloskeletal (postur kerja ini mengakibatkan resiko yang jelas) sehingga perlu perbaikan secara langsung / saat ini juga.

Data-data yang telah diolah menggunakan metode *Nordic Body Map* dan *Ovako Work Posture Analysis System*, kemudian dilakukan analisis. Langkah terakhir adalah memberikan kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Analisis Keluhan Musculoskeletal Disorder menggunakan Nordic Body Map

*Nordic Body Map* (NBM) adalah *tools* subjektif untuk mengetahui bagian otot skeletal manusia yang mengalami gangguan atau keluhan (nyeri, nyeri tekan dan kaku) pada tubuh selama pekerjaan dilakukan [15].

Terdapat tiga divisi produksi pada CV. SABAR BERSAUDARA, yaitu divisi produksi konsentrat, pupuk patigan, dan *paving block* (PV). Pada divisi produksi konsentrat terdapat 3 pekerja, produksi pupuk konsentrat terdapat 5 pekerja, dan produksi *paving block* (PV) 3 pekerja. Data hasil kuesioner dari *Nordic Body Map* pekerja *paving block* (PV) dapat dilihat pada tabel 2.

Tingkat pembobotan kuesioner *Nordic Body Map* dikategorikan sebagai berikut:

1. Bobot untuk tidak ada keluhan sama sekali adalah 1.

2. Bobot untuk sedikit ada keluhan nyeri (agak sakit) adalah 2.
3. Bobot untuk ada keluhan nyeri (sakit) adalah 3.
4. Bobot untuk keluhan sangat nyeri (sangat sakit) tidak ada keluhan sama sekali adalah 4.

**Tabel 2 Hasil Salah Satu Hasil Perhitungan Skor Kuesioner Nordic Body Map**

	Otot Skeletal	Skoring				
		1	2	3	4	Total
0	Leher	0	0	1	0	3
1	Tengkuk	0	1	0	0	2
2	Bahu Kiri	1	0	0	0	1
3	Bahu Kanan	1	0	0	0	1
4	Lengan Atas Kiri	0	1	0	0	2
5	Punggung	0	0	1	0	3
6	Lengan atas kanan	0	1	0	0	2
7	Pinggang	0	0	1	0	3
8	Pinggul	1	0	0	0	1
9	Pantat	0	0	1	0	3
10	Siku Kiri	0	0	0	1	4
11	Siku Kanan	0	0	0	1	4
12	Lengan bawah kiri	1	0	0	0	1
13	Lengan bawah kanan	1	0	0	0	1
14	Pergelangan tangan kiri	0	1	0	0	2
15	Pergelangan tangan kanan	0	1	0	0	2
16	Tangan Kiri	0	0	0	1	4
17	Tangan Kanan	0	0	0	1	4
18	Paha Kiri	0	0	1	0	3
19	Paha Kanan	0	0	1	0	3
20	Lutut Kiri	1	0	0	0	1
21	Lutut Kanan	1	0	0	0	1
22	Betis Kiri	1	0	0	0	1
23	Betis Kanan	1	0	0	0	1
24	Pergelangan kaki kiri	0	0	1	0	3
25	Pergelangan Kaki kanan	0	0	1	0	3
26	Kaki kiri	0	0	0	1	4
27	Kaki kanan	0	0	0	1	4
	Total	9	5	8	6	67

Hasil skor total *Nordic Body Map* dan tingkat risiko cedera pada pekerjaan setiap divisi produksi yang diamati dapat dilihat pada tabel 3. Untuk skor tingkat resiko rendah berada direntang skor 28 sampai dengan 49, tingkat resiko sedang berada direntang skor 50 sampai 70, tingkat resiko tinggi berada direntang skor 71 sampai

dengan 91, dan tingkat resiko berada direntang skor 92 hingga 112.

**Tabel 3 Hasil Perhitungan Skor Kuesioner Nordic Body Map**

No	Nama	Divisi	Skor NBM	Tingkat Risiko
1	Muktiono	Produksi Konsentrat	30	Rendah
2	Hartadi		36	Rendah
3	Jamtozi		32	Rendah
4	Suyono		44	Rendah
5	Ardi Sucipto	Produksi Pupuk Patigan	39	Rendah
6	Miftahursaur		29	Rendah
7	Fuadi		33	Rendah
8	Sumarlan		31	Rendah
9	Kartubianto		35	Rendah
10	Kasmin	Produksi	42	Rendah
11	Muh Ikwana	<i>Paving</i>	44	Rendah
12	Supar	<i>Block</i>	67	Sedang

Divisi produksi konsentrat terdiri dari kegiatan mengambil bahan baku dari lokasi penyimpanan, pencampuran bahan baku, proses penggilingan bahan baku menggunakan mesin, proses pengemasan, dan memindahkan produk jadi disamping lokasi produksi. Didapatkan *range score* antara 28 – 49 untuk pekerjaan pada divisi ini karena proses produksi konsentrat dilakukan secara berkelompok, mempunyai waktu istirahat yang fleksibel, seperti dapat istirahat setelah proses kegiatan pencampuran bahan baku, dapat melakukan *switch* tugas dengan pekerja lain, dapat beristirahat jika merasa capek, dan pulang lebih awal sebelum jam kerja selesai karena kegiatan proses produksi telah selesai pada hari itu.

Divisi produksi pupuk patigan terdiri dari kegiatan menyekop pupuk, mencampurkan pupuk dengan bahan lainnya, memasukkan pupuk campuran menggunakan sekop ke mesin, proses pengemasan, dan memindahkan produk jadi disamping lokasi produksi. Didapatkan *range score* antara 28 – 49 untuk pekerjaan pada divisi ini karena proses produksi dilakukan secara berkelompok, dapat melakukan *switch* tugas dengan pekerja lain jika merasa capek, dan mempunyai waktu istirahat yang fleksibel (sekitar pukul 09.00 WIB dan 12.00 WIB). Untuk jam selesai kerja pada divisi ini sesuai dengan jam pulang kerja yang sudah ditentukan yaitu pukul 16.00 WIB.

Divisi produksi *paving block* (PV) terdiri dari 2 kegiatan utama, yaitu pencampuran bahan baku dan proses produksi (pencetakan). Pekerjaan pada divisi ini didapatkan *range score* 28 – 49 dan 50 – 70. Perbedaan hasil skor *Nordic Body Map* terjadi karena kegiatan utama dilakukan secara individu dari pukul 07.00 – 12.00 WIB dengan waktu istirahat selama 1 jam dan mulai lagi jam 13.00 – 16.00 WIB, pekerjaan dilakukan secara berulang selama 6 hari kerja dalam satu minggu,

penggunaan mesin dan peralatan masih terbilang cukup manual.

Berdasarkan hasil penilaian kategori tingkat risiko pada tabel 2, didapatkan bahwa semua pekerja pada divisi produksi konsentrat dan produksi pupuk patigan mempunyai kategori risiko rendah, sedangkan untuk divisi produksi *paving block* terdapat satu pekerja yang mempunyai kategori risiko sedang, sehingga dapat dikatakan kritis. Oleh karena itu, akan dilakukan penilaian terhadap kegiatan pada divisi *paving block* (PV) khususnya sikap kerja menggunakan metode *Ovako Work Posture Analysis System* (OWAS).

### 3.2 Analisis Penilaian Postur Kerja OWAS

Divisi *paving block* (PV) dikategorikan divisi kritis dibandingkan divisi lainnya, sehingga dilakukan analisis penilaian postur kerja menggunakan metode *Ovako Work Posture Analysis System* (OWAS) pada 2 kegiatan utama, yaitu pencampuran bahan baku dan proses produksi (pencetakan).

#### 3.2.1 Analisis Penilaian Postur kerja Kegiatan Pencampuran Bahan

Kegiatan pencampuran bahan dilakukan oleh 2 orang pekerja. Hasil penilaian postur kerja kegiatan pencampuran bahan menggunakan *worksheet* OWAS dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4 Hasil Penilaian Postur Kerja Kegiatan Pencampuran Bahan**

No	Aktivitas	Skor Tingkat Risiko
1.	Mengambil Semen ke dalam Ember	3
2.	Menuangkan Semen ke Pasir	3
3.	Merapikan Adukan <i>Paving Block</i>	3
4.	Mengaduk Bahan <i>Paving Block</i> dengan Cangkul	3

Pada aktivitas pengambilan semen ke dalam ember didapatkan skor tingkat risiko sebesar 3 yang artinya berbahaya pada sistem *musculoskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena posisi punggung pekerja membungkuk kedepan ( $>20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu, berdiri bertumpu pada satu kaki lurus  $>150^\circ$ , dan beban kurang dari 10 kg. mendapat skor 1. Posisi pekerja dalam melakukan aktivitas pengambilan semen ke dalam ember dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6 Mengambil Semen ke dalam Ember**

Pada aktivitas menuangkan semen ke pasir didapatkan skor tingkat risiko sebesar 3 yang artinya berbahaya pada sistem *musculoskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena posisi sikap punggung membungkuk kedepan dan menyamping ( $>20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu, berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk  $\leq 150^\circ$ , dan beban kurang dari 1 kg mendapatkan skor 1. Posisi pekerja dalam melakukan aktivitas menuangkan semen ke pasir dapat dilihat pada gambar 7.



**Gambar 7 Menuangkan Semen ke Pasir**

Pada aktivitas merapikan adukan *paving block* didapatkan skor tingkat risiko sebesar 3 yang artinya berbahaya pada sistem *musculoskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena posisi sikap punggung membungkuk kedepan dan menyamping dengan kedua lengan berada dibawah bahu, berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk  $\leq 150^\circ$ , dan beban kurang dari 10 kg. Posisi pekerja dalam melakukan aktivitas merapikan adukan *paving block* dapat dilihat pada gambar 8.



**Gambar 8 Merapikan Adukan *Paving Block***

Pada aktivitas mengaduk bahan adukan *paving block* didapatkan skor tingkat risiko sebesar 3 yang artinya berbahaya pada sistem musculoskeletal sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena posisi sikap punggung membungkuk kedepan ( $>20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu, kaki berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk  $\leq 150^\circ$ , dan beban kurang dari 10 kg. Posisi pekerja dalam melakukan aktivitas mengaduk bahan adukan *paving block* dapat dilihat pada gambar 9.



**Gambar 9 Mengaduk Adukan Paving Block**

### 3.2.1 Analisis Penilaian Postur kerja Kegiatan Proses Produksi (Percetakan)

Kegiatan proses produksi (pencetakan) dilakukan oleh 2 orang pekerja. Hasil penilaian postur kerja kegiatan proses produksi (Percetakan) menggunakan *worksheet* OWAS dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5 Hasil Penilaian Postur Kerja Kegiatan Proses Produksi (Percetakan)**

No	Aktivitas	Skor Tingkat Risiko	
		Pekerja 1	Pekerja 2
1.	Memasukkan Bahan Campuran A ke Wadah	3	3
2.	Mengambil Bahan Campuran B ke Tempat Cetakan	3	3
3.	Memasang Penutup Alat Cetak ke Tempat Cetakan	3	3
4.	Mendorong Tempat Cetakan ke Mesin untuk Memadatkan Adukan Paving Block	3	3
5.	Memutar Alat Pengunci pada Mesin Pematat Adukan	1	1

**Tabel 5 Hasil Penilaian Postur Kerja Kegiatan Proses Produksi (Percetakan) (Lanjutan)**

6.	Menarik Tempat Cetakan dari Mesin Pematat Adukan	4	3
7.	Membuka Pengunci pada Tempat Cetakan	1	1
8.	Mengangkat Tempat Cetakan supaya Hasil Cetakan Paving Block dapat Keluar	3	3
9.	Membuka Penutup Alat Cetak dari Tempat Cetakan	1	3
10.	Memindahkan Paving Block ke Tempat Pengeringan Sementara	1	1
11.	Meletakkan Paving Block ke Tempat Pengeringan Sementara	3	3

Aktivitas memasukkan bahan campuran A ke wadah untuk pekerja 1 didapatkan skor 3, yaitu berbahaya pada sistem *musculoskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena sikap punggung membungkuk kedepan dan menyamping ( $>20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu mendapatkan skor 1, berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk  $\leq 150^\circ$ , dan beban kurang dari 10 kg mendapatkan skor 1. Sedangkan untuk pekerja 2 didapatkan skor 3, yaitu berbahaya pada sistem *musculoskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena sikap punggung membungkuk kedepan ( $>20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu, berdiri bertumpu pada satu kaki dengan lutut lurus  $> 150$ , dan bebas kurang dari 10 kg. Perbandingan posisi pekerja 1 dan 2 dalam melakukan aktivitas memasukkan bahan campuran A ke wadah dapat dilihat pada gambar 10.



**Gambar 10 Memasukkan Bahan Campuran A ke Wadah (a) Pekerja 1 (b) Pekerja 2**

Aktivitas mengambil bahan campuran B ke tempat cetakan untuk pekerja 1 didapatkan skor 3, yaitu berbahaya pada sistem *musculoskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena sikap punggung membungkuk kedepan dan menyamping ( $>20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu dengan berdiri bertumpu pada salah satu kaki dengan lutut ditekuk  $\leq 150^\circ$ , dan beban kurang dari 10 kg. Sedangkan untuk pekerja 2 didapatkan skor 3, yaitu berbahaya pada sistem *musculoskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena sikap punggung membungkuk kedepan ( $>20^\circ$ ), kedua lengan berada dibawah bahu, berdiri bertumpu pada kedua kaki lurus lutut lurus  $>150^\circ$ , dan beban kurang dari 10 kg. Perbandingan posisi pekerja 1 dan 2 dalam melakukan aktivitas mengambil bahan campuran B ke tempat cetakan dapat dilihat pada gambar 11.



**Gambar 11 Mengambil Bahan Campuran B ke Tempat Cetakan (a) Pekerja 1 (b) Pekerja 2**

Aktivitas memasang penutup alat cetak ke tempat cetakan pekerja 1 didapatkan skor 3 yaitu berbahaya pada sistem *musculoskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena sikap punggung membungkuk kedepan ( $>20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu, kaki berdiri bertumpu pada satu kaki lurus  $>150^\circ$ , dan beban yang dirasakan kurang dari 10 kg. Sedangkan untuk pekerja 2 didapatkan skor 3 yaitu berbahaya pada sistem *musculoskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena sikap punggung membungkuk kedepan ( $>20^\circ$ ) dengan posisi kedua lengan berada dibawah bahu, kaki berdiri bertumpu pada satu kaki lurus  $>150^\circ$ , dan beban yang dirasakan kurang dari 10 kg. Perbandingan posisi pekerja 1 dan 2 dalam melakukan aktivitas memasang penutup alat cetak ke tempat cetakan dapat dilihat pada gambar 12.



**Gambar 12 Memasang Penutup Alat Cetak ke Tempat Cetakan (a) Pekerja 1 (b) Pekerja 2**

Aktivitas mendorong tempat cetakan ke mesin untuk memadatkan adukan *paving block* pekerja 1 didapatkan skor 3, yaitu berbahaya pada sistem *musculoskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena sikap punggung membungkuk kedepan ( $>20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu mendapatkan skor 1, berdiri bertumpu kedua kaki dengan lutut ditekuk  $\leq 150^\circ$ , dan beban antara 10 – 20 kg. Sedangkan untuk pekerja 2 didapatkan skor 3, yaitu berbahaya pada sistem *musculoskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena sikap punggung membungkuk kedepan ( $>20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu, berdiri bertumpu pada satu kaki dengan lutut ditekuk  $\leq 150^\circ$ , dan beban antara 10 – 20 kg. Perbandingan posisi pekerja 1 dan 2 dalam melakukan aktivitas memasang penutup alat cetak ke tempat cetakan dapat dilihat pada gambar 13.



**Gambar 13 Mendorong Tempat Cetakan ke Mesin untuk Memadatkan Adukan Paving Block (a) Pekerja 1 (b) Pekerja 2**

Aktivitas memutar alat pengunci pada mesin pemadat adukan untuk pekerja 1 didapatkan skor 1, yaitu tidak ada masalah pada sistem *muskuloskeletal* (tidak berbahaya) sehingga tidak perlu ada perbaikan. Hal ini karena sikap punggung lurus dengan satu lengan berada pada atau diatas bahu, berdiri bertumpu pada satu kaki lurus  $>150^\circ$ , dan beban kurang dari 10 kg. Sedangkan untuk pekerja 2 didapatkan skor 1, yaitu tidak ada masalah pada sistem *muskuloskeletal* (tidak berbahaya) sehingga tidak perlu ada perbaikan. Hal ini karena sikap punggung lurus dengan satu lengan berada pada atau diatas bahu, berdiri bertumpu pada satu kaki lurus  $>150^\circ$ ,



dan beban kurang dari 10 kg. Perbandingan posisi pekerja 1 dan 2 dalam melakukan aktivitas memutar alat pengunci pada mesin pemadat adukan dapat dilihat pada gambar 14.



(a) (b)  
**Gambar 14 Memutar Alat Pengunci pada Mesin Pemadat Adukan (a) Pekerja 1 (b) Pekerja 2**

Aktivitas menarik tempat cetakan dari mesin pemadat adukan untuk pekerja 1 didapatkan skor 4, yaitu sangat berbahaya pada sistem *muskuloskeletal* (postur kerja ini mengakibatkan resiko yang jelas), sehingga perlu perbaikan secara langsung / saat ini juga. Hal ini karena sikap punggung miring kesamping ( $>20^\circ$ ), kedua lengan berada dibawah bahu, berdiri bertumpu pada satu kaki dengan lutut ditekuk  $\leq 150^\circ$ , dan beban antara 10 – 20 kg. Sedangkan untuk pekerja 2 didapatkan skor 3, yaitu berbahaya pada sistem *muskuloskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena sikap punggung membungkuk ( $>20^\circ$ ), kedua lengan berada dibawah bahu, berdiri bertumpu pada satu kaki dengan lutut ditekuk  $\leq 150^\circ$ , dan beban antara 10 – 20 kg. Perbandingan posisi pekerja 1 dan 2 dalam melakukan aktivitas menarik tempat cetakan dari mesin pemadat adukan dapat dilihat pada gambar 15.



(a) (b)  
**Gambar 15 Menarik Tempat Cetakan dari Mesin Pemadat Adukan (a) Pekerja 1 (b) Pekerja 2**

Aktivitas membuka pengunci pada tempat cetakan untuk pekerja 1 didapatkan skor 1, yaitu tidak ada masalah pada sistem *muskuloskeletal* (tidak berbahaya) sehingga tidak perlu ada perbaikan. Hal ini karena sikap punggung lurus ( $<20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu, berdiri bertumpu pada satu kaki lurus  $> 150^\circ$ , dan beban kurang 10 kg. Sedangkan untuk pekerja 2 didapatkan skor 1, yaitu tidak ada masalah pada sistem *muskuloskeletal* (tidak berbahaya) sehingga tidak perlu

ada perbaikan. Hal ini karena sikap punggung lurus ( $< 20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu, berdiri bertumpu pada satu kaki lurus  $>150^\circ$ , dan beban kurang 10 kg. Perbandingan posisi pekerja 1 dan 2 dalam melakukan aktivitas membuka pengunci pada tempat cetakan dapat dilihat pada gambar 16.



(a) (b)  
**Gambar 16 Membuka Pengunci pada Tempat Cetakan (a) Pekerja 1 (b) Pekerja 2**

Aktivitas mengangkat tempat cetakan supaya hasil cetakan dapat keluar untuk pekerja 1 didapatkan skor 3, yaitu berbahaya pada sistem *muskuloskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena sikap punggung membungkuk ( $>20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu, berdiri bertumpu pada kedua kaki lurus  $>150^\circ$ , dan beban antara kurang 10 kg. mendapatkan skor 1. Sedangkan untuk pekerja 2 didapatkan skor 3, yaitu berbahaya pada sistem *muskuloskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini sikap punggung membungkuk ( $>20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu bertumpu pada kedua kaki lurus  $>150^\circ$ , dan beban antara kurang 10 kg. Perbandingan posisi pekerja 1 dan 2 dalam melakukan aktivitas mengangkat tempat cetakan supaya hasil cetakan dapat keluar dapat dilihat pada gambar 17.



(a) (b)  
**Gambar 17 Mengangkat Tempat Cetakan supaya Hasil Cetakan Paving Block dapat Keluar (a) Pekerja 1 (b) Pekerja 2**

Aktivitas membuka penutup alat cetak dari tempat cetakan untuk pekerja 1 didapatkan skor 1, yaitu tidak ada masalah pada sistem *muskuloskeletal* (tidak berbahaya) sehingga tidak perlu ada perbaikan. Hal ini karena sikap punggung lurus ( $<20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu, berdiri bertumpu pada salah satu kaki lurus  $>150^\circ$  dan beban kurang 10 kg. Sedangkan untuk

pekerja 2 didapatkan skor 3, yaitu berbahaya pada sistem *musculoskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena sikap punggung membungkuk ( $>20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu, berdiri bertumpu pada salah satu kaki lurus  $>150^\circ$ , dan beban kurang 10 kg. Perbandingan posisi pekerja 1 dan 2 dalam melakukan aktivitas membuka penutup alat cetak dari tempat cetakan dapat dilihat pada gambar 18.



**Gambar 18 Membuka Penutup Alat Cetak dari Tempat Cetakan (a) Pekerja 1 (b) Pekerja 2**

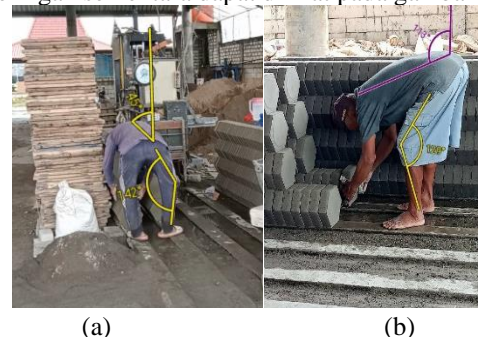
Aktivitas memindahkan *paving block* ke tempat pengeringan sementara untuk pekerja 1 didapatkan skor 1, yaitu tidak ada masalah pada sistem *muskuloskeletal* (tidak berbahaya) sehingga tidak perlu ada perbaikan. Hal ini karena sikap punggung lurus ( $<20^\circ$ ), kedua lengan berada dibawah bahu, dan melakukan gerakan dengan dan beban kurang 10 kg. Sedangkan untuk pekerja 2 didapatkan skor 1, yaitu tidak ada masalah pada sistem *muskuloskeletal* (tidak berbahaya) sehingga tidak perlu ada perbaikan. Hal ini karena sikap punggung lurus ( $<20^\circ$ ), kedua lengan berada dibawah bahu dengan berpindah tempat membawa beban kurang 10 kg. Perbandingan posisi pekerja 1 dan 2 dalam melakukan aktivitas memindahkan *paving block* ke tempat pengeringan sementara dapat dilihat pada gambar 19.



**Gambar 19 Memindahkan Paving Block ke Tempat Pengeringan Sementara (a) Pekerja 1 (b) Pekerja 2**

Aktivitas meletakkan *paving block* ke tempat pengeringan sementara untuk pekerja 1 didapatkan skor 3, yaitu berbahaya pada sistem *musculoskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena sikap punggung membungkuk kedepan ( $>20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu dan berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk  $\leq 150^\circ$  dengan beban

kurang 10 kg. Sedangkan untuk pekerja 2 didapatkan skor 3, yaitu berbahaya pada sistem *musculoskeletal* sehingga perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini karena sikap punggung membungkuk kedepan ( $>20^\circ$ ) dengan kedua lengan berada dibawah bahu dan berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk  $\leq 150^\circ$  dengan beban kurang 10 kg. Perbandingan posisi pekerja 1 dan 2 dalam melakukan aktivitas meletakkan *paving block* ke tempat pengeringan sementara dapat dilihat pada gambar 20.



**Gambar 20 Meletakkan Paving Block ke Tempat Pengeringan Sementara (a) Pekerja 1 (b) Pekerja 2**

### 3.3 Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan untuk meminimalisasi terjadinya gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja, yaitu:

1. Melakukan penggantian untuk alat cetak karena alat cetak yang dipakai saat ini sering mengalami kerusakan.
2. Mengganti penutup alat cetak yang berbahan aluminium karena penutup alat cetak yang saat ini terbuat dari besi yang beratnya sekitar 5 kg, sehingga nantinya mampu mengurangi keluhan *musculoskeletal* dibagian tangan jika diterapkan.
3. Melakukan perbaikan terhadap lantai lokasi percetakan karena permukaan lantai pencetakan saat ini tidak rata sehingga sedikit menghambat pergerakan kaki dan nantinya mampu mengurangi keluhan *musculoskeletal* dibagian kaki jika diterapkan.
4. Memperbarui mesin percetakan yang lebih modern karena mesin percetakan yang dipakai selama ini sudah lama dan belum pernah diganti.
5. Melakukan *maintenance* ke mesin percetakan dan alat-alat yang dipakai karena terdapat beberapa kerusakan.
6. Menyediakan Alat Pelindung Diri (APD), seperti sarung tangan dan sepatu boot karena tidak disediakan di tempat kerja. Padahal aktivitas percetakan banyak sekali menggunakan bantuan tangan sehingga sangat memerlukan sarung tangan, sedangkan penggunaan sepatu boot dapat melindungi bagian kaki saat bekerja.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, maka diperoleh beberapa kesimpulan. Pertama, berdasarkan hasil kuesioner dengan metode *Nordic Body Map* didapatkan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) terbanyak yang dialami oleh pekerja di departemen produksi CV. SABAR BERSADUDA pada bagian leher 50%, lengan atas kanan 50%, pinggang 75%, pinggul 58%, lengan bawah kanan 42%, tangan kiri dan kanan 42%, betis kiri 42%, dan pergelangan kaki kiri 42%. Kedua, hasil penilaian postur kerja menggunakan metode OWAS untuk departemen produksi kritis (divisi produksi *paving block* (PV)) menunjukkan bahwa pada kegiatan pencampuran bahan baku tidak ditemukan aktivitas yang mendapatkan skor 1 dan 2, terdapat 4 aktivitas yang mendapatkan skor 3, dan tidak ditemukan aktivitas yang mendapatkan skor 4 dan pada kegiatan produksi (pencetakan) yang dilakukan oleh pekerja 1 terdapat 4 aktivitas yang mendapatkan skor 1; tidak ada aktivitas yang mendapatkan skor 2; 6 aktivitas yang mendapatkan skor 3; dan 1 aktivitas yang mendapatkan skor 4, sedangkan pada pekerja 2 terdapat 4 aktivitas yang mendapatkan skor 1; tidak ada aktivitas yang mendapatkan skor 2; 8 aktivitas yang mendapatkan skor 3; dan tidak ditemukan aktivitas yang mendapatkan skor 4. Kesimpulan terakhir terkait dengan rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan untuk meminimalisasi terjadinya gangguan *Musculoskeletal Disorders* pada pekerja, yaitu mengganti alat cetakan, mengganti penutup alat cetakan yang berbahan aluminium, melakukan perbaikan terhadap lantai lokasi percetakan, memperbarui mesin percetakan yang lebih modern, melakukan *maintenance* ke mesin percetakan dan alat-alat yang dipakai, dan menyediakan APD terutama sarung tangan dan sepatu boot.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian.

#### Daftar Pustaka

- [1] K. A. Fitri dan R. A. Ratriwardhani, *EKLIPTIKA*, vol. Volume 2 No 1, 2021.
- [2] A. D. Sari, A. R. Anwar dan M. R. Suryoputro, "Work postural analysis and musculoskeletal injury risk in critical working station at XYZ Ceramics Yogyakarta," dalam *MATEC Web of Conferences* 154, 01083 (hal. 1-6). *EDP Sciences*, 2018.
- [3] B. S. Prahastuti, N. A. Djaali dan S. Usman, "Faktor Risiko Gejala Muskuloskeletal Disorder (MSDs) pada Pekerja Buruh Pasar Brian," 2021, vol. Volume 13 No., pp. 47-54, *Jurnal Ilmiah Kesehatan*.
- [4] N. Sholeha dan M. Sunaryo, "GAMBARAN KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDS) PADA PEKERJA UD. X TAHUN 2021," *JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT*, pp. 70 - 74, 2022.
- [5] S. Rahayuningsih, A. Widyanti, L. D. Indrasari dan H. R. Soestisna, "Prevalence of Musculoskeletal Symptoms/Disorders in Tofu Industries in Kediri," dalam *AIP Conf. Proc.* 1977, 2018.
- [6] Amir dan D. Sofyan, "Determination of Musculoskeletal Disorders (MSDs) complaints level with Nordic Body Map (NBM)," dalam *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2019.
- [7] D. R. Cooper dan P. S. Schindler, *Business Research Methods*, New York: McGraw-Hill/Irwin, 2014.
- [8] Kusmindari dkk, "Aplikasi Nordic Body Map untuk Mengurangi Musculoskeletal Disorders pada Pengrajin Songket," *Jurnal Ilmiah TEKNO*, vol. Vol.11 No.1, pp. 65-76, 2014.
- [9] E. N. Corlett, *Static Muscle Loading and the Evaluation of Posture*. In *Evaluation of Human Work a Practical Ergonomics Methodology*, London: Taylor & Francis, 1992.
- [10] Tarwaka, *Ergonomi Industri Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*, Surakarta: Harapan Press, 2010.
- [11] S. Anggi, "OWAS (Ovako Work Analysis System)," *JK Unila*, vol. Volume 4 Nomor 2, pp. 197-204, 2020.
- [12] Y. K. Kong, S. Y. Lee, K. S. Lee dan D. Kim, "Comparisons of ergonomic evaluation tools (ALLA, RULA, REBA and OWAS) for farm work," *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, vol. Volume 24 Nomor 2 (24(2)), pp. 218-223, 2017.
- [13] T. -H. Lee dan C. -S. Han, "Analysis of Working Postures at a Construction Site Using the OWAS Method," *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, pp. 245-250, 2013.
- [14] M. Fitri, W. Laila dan Fendi, "KAJIAN PERBAIKAN POSTUR KERJA DENGAN METODE OWAS (OVAKO WORKING POSTURE ANALYSIS SYSTEM) (Studi Kasus di Pabrik Roti Cimpago Putih)," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. Volume 17 Nomor 2, 2017.
- [15] Tarwaka, S. H. Bakri dan L. Sudiajeng, *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*, Surakarta: UNIBA PRESS, 2004.