

Analisis Postur Kerja Operator pada Area Pengantongan Pupuk Menggunakan Metode OWAS di PT. Pupuk Iskandar Muda

Sofiyannurriyanti*¹, Agus Ardiyansyah*², Cut Apriani Rahayu*³

^{1,3}Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar

²BPBD Provinsi Jawa Timur

e-mail: *¹Sofiyannurriyanti@utu.ac.id, *²agusardiyansyah7@gmail.com,

*³cutapriani2004@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan di PT. Pupuk Iskandar Muda terletak di Jalan Medan-Banda Aceh Desa Tambon Baroh, Kecamatan Dewantara, Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh. Penelitian dilakukan di bagian departemen distribusi PT. Pupuk Iskandar Muda di bagian gudang lini I. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat keluhan *musculoskeletal disorders* atau gangguan otot pada operator *manual handling*, untuk menentukan tingkat resiko *musculoskeletal disorders* atau gangguan otot pada operator *manual handling*, mengetahui bentuk-bentuk perbaikan dari resiko dan keluhan yang diidentifikasi. Salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis sikap kerja yaitu metode *ovako work posture analysis system* (OWAS). Hasil penelitian pada postur kerja operator pada area pengantongan terdapat 4 elemen kegiatan di perusahaan pupuk yaitu pengisian pupuk, pelipatan *inner* (bagian dalam kantong pupuk), penjahitan kantong pupuk, tidak mengalami gangguan pada otot dengan nilai 1 artinya tidak perlu ada perbaikan, sedangkan pada bagian penyusunan pupuk ke palet mengalami gangguan otot dan ada keluhan dengan nilai 3 artinya diperlukan perbaikan secepatnya.

Kata kunci - Ergonomi, OWAS, Musculoskeletal Disorders

Abstract

This research was conducted at PT. Pupuk Iskandar Muda is located on Jalan Medan-Banda Aceh, Tambon Baroh Village, Dewantara District, North Aceh Regency, Aceh Province. The study was conducted in the distribution department of PT. Pupuk Iskandar Muda in warehouse line I. This study aims to analyze the level of musculoskeletal disorders or muscle disorders in manual handling operators, to determine the level of risk of musculoskeletal disorders or muscle disorders in manual handling operators, find out the forms of improvement of risks and complaints identified. One method used to analyze work attitudes is the ovako work posture analysis system (OWAS) method. The results of the study on the operator's work posture in the bagging area, there are 4 elements of activities in the fertilizer company, namely filling the fertilizer, folding inner (inside the fertilizer bag), sewing the fertilizer bag, not experiencing interference on the muscle with a value of 1 meaning there is no need for improvement, whereas in the part the preparation of fertilizer to the palette has muscle disorders and there is a complaint with a value of 3 meaning that immediate repair is needed.

Keywords - Ergonomics, OWAS, Musculoskeletal Disorders.

1. PENDAHULUAN

Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari perilaku manusia dengan lingkup kerja. Ergonomi ini dapat ditinjau secara anatomi, fisiologi, *engineering*, manajemen dan perancangan desain. *Manual material handling* atau pemindahan material merupakan semua pekerjaan pengangkatan beban material yang meliputi aktivitas kegiatan memutar, membengkokkan,

meraih, menurunkan mendorong, menarik, membawa dan menahan. Aktivitas manual *manual material handling* ini seringkali mengalami gangguan kesehatan sehingga harus dikurangi agar tidak menimbulkan gangguan pada sistem *musculoskeletal*. Keluhan *musculoskeletal disorders* merupakan keluhan pada bagian otot skeletal yang dirasakan seorang bekerja dari keluhan ringan sampai berat [1].

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan penyakit atau gangguan pada postur kerja berupa otot, sendi, tendon dan tulang rawan pada sistem saraf [2]. Adapun contoh kondisi yang menimbulkan gejala antara lain penggunaan tenaga yang berlebihan, pengulangan gerakan berlebihan, postur kerja yang tidak mendukung, posisi sikap kerja yang bertahan lama, peningkatan kecepatan gerakan saat membungkuk atau berputar. Metode biomekanika merupakan salah satunya analisis postur kerja yaitu *Ovako Work Posture Analysis System* (OWAS). OWAS merupakan suatu metode untuk mengevaluasi dan menganalisa sikap kerja yang tidak nyaman dan berakibat pada cedera *musculoskeletal disorders* [3]. OWAS merupakan metode analisis sikap kerja yang mendefinisikan pergerakan bagian tubuh punggung, kaki, lengan, dan berat badan pada pekerja [4]. Hasil penelitian menunjukkan metode OWAS ini sangat efektif digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi sikap posisi kerja untuk dapat direkomendasi metode kerja yang baik digunakan [5]. Penelitian terdahulu mengenai OWAS menunjukkan ada 4 postur kerja yang memerlukan perbaikan yaitu pada kategori skor 4 yakni perbaikan perlu dilakukan sekarang juga pada elemen 1 kegiatan postur kerja pada proses pembuatan arang briket [6]. Postur kerja tubuh merupakan titik penentu dalam menganalisis postur tubuh dalam bekerja yang efektif dan ergonomis yang diperoleh apabila postur tubuh kerja terjadi kelelahan, kelainan dalam bentuk tulang sehingga hasil pekerjaan mengalami penurunan tidak sesuai diharapkan [7].

PT Pupuk Iskandar Muda merupakan sebuah perusahaan yang menghasilkan produk pupuk subsidi dan non-subsidi. Di perusahaan ini terdapat banyak departemen. Dalam hal ini penulis ditempatkan di Departemen Distribusi bagian Gudang Lini-I. Di gudang ada beberapa aktivitas yang dilakukan, salah satunya yang masih melakukan aktivitas *manual material handling* yaitu aktivitas pengantongan pupuk. Pada aktivitas ini penulis mengamati adanya posisi kerja duduk dan berdiri, membutuhkan ketelitian cukup tinggi, tingkat pengulangan kerja tinggi pada satu jenis otot, berinteraksi dengan benda tajam seperti mesin pengantongan, mesin penjahit kantong, juga terjadi kebisingan, getaran berlebih. Aktivitas pengantongan pupuk untuk mengetahui apakah postur kerja dari pekerja sudah benar sehingga pekerja dapat merasakan kenyamanan dalam bekerja yang pada akhirnya tidak menimbulkan kecelakaan kerja. Postur kerja yang salah dapat juga dilakukan oleh pekerja dikarenakan karena pemakaian fasilitas kerja yang tidak ergonomis dari dimensinya yang tidak disesuaikan dengan antropometri dari pemakainya.

Penelitian ini dilakukan pada departemen distribusi PT. Pupuk Iskandar Muda di bagian gudang lini I. penelitian ini fokus pada pengamatan dan pengambilan data pada postur kerja operator melihat ada aktivitas dari pekerja dan operator yang masih menggunakan *manual material handling*.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Pengumpulan Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang diperoleh melalui pengisian kuisioner pada 4 operator manual material handling pada area pengantongan pupuk. Pada bagian pengantongan dari hasil observasi dan penilaian postur kerja dapat diambil dari hasil dokumentasi foto pada area kerja.

Penelitian ini menggunakan kuisioner *nordic body map* untuk mendapatkan data

individu pada tingkat keluhan MSDs atau gangguan otot. Kuisisioner *nordic body map* merupakan satu *check list ergonomic* yang digunakan untuk mengetahui bagian tubuh manusia bagian mana yang terasa sakit [8]. Ada 9 bagian utama yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, punggung bagian bawah, pinggang, lutut, pergelangan tangan tumit atau kaki.

2.2. Tahapan Analisis Postur Kerja

Tahapan selanjutnya adalah menganalisis dan menilai postur sikap kerja untuk mengetahui bentuk postur sikap kerja pada saat tubuh pekerja melakukan aktivitas yang dilakukan dengan metode OWAS dengan klasifikasi sikap kerja sebagai berikut [9]:

a. Klasifikasi Sikap Kerja

Klasifikasi sikap bagian tubuh yang diamati untuk dianalisa dan dievaluasi yaitu sebagai berikut [10]:

1. Sikap Punggung: dikatakan lurus dengan nilai 1, membungkuk nilai 2, memutar atau miring kesamping nilai 3 dan membungkuk dan memutar atau membungkuk ke depan dan menyamping nilai 4.
2. Sikap lengan: dikatakan kedua lengan berada dibawah bahu maka nilai 1, jika satu lengan berada pada atas atau diatas bahu maka nilai 2, jika kedua lengan berada pada atau diatas bahu maka nilai 3.
3. Sikap kaki: dikatakan duduk maka nilai 1, jika berdiri dengan keadaan kedua kaki lurus maka nilai 2, jika berdiri dengan beban berada pada salah satu kaki maka nilai 3 dan jika berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut sedikit di tekuk maka nilai 4, jika Berdiri bertumpu pada satu kaki dengan lutut ditekuk maka nilai 5, Berlutut pada satu atau kedua lutut maka nilai 6 dan jika berjalan maka nilai 7.
4. Beban kerja: dikatakan Berat beban adalah kurang dari 10 Kg ($W=10$ Kg) maka nilai 1, jika Berat beban adalah kurang dari 10-20 Kg (10 Kg $< W=20$ Kg) maka nilai 2, dan jika berat beban adalah lebih dari 20 kg ($W>20$ kg) maka nilai 3.

b. Penilaian Analisis Postur Kerja Metode *Ovako Work Posture Analysis System* (OWAS)

Hasil dari analisa postur kerja OWAS terdiri dari empat level skala sikap kerja yang berbahaya bagi para pekerja yaitu sebagai berikut:

1. Kategori 1: Sikap ini tidak ada masalah pada sistem *muskuloskeletal* (tidak berbahaya). Tidak perlu ada perbaikan.
2. Kategori 2: Sikap ini berbahaya pada sistem *musculoskeletal* (postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang signifikan). Perlu perbaikan dimasa yang akan datang.
3. Kategori 3: Sikap ini berbahaya pada sistem *musculoskeletal* (postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang sangat signifikan). Perlu perbaikan segera mungkin.
4. Kategori 4: Sikap ini sangat berbahaya pada sistem *musculoskeletal* (postur kerja ini mengakibatkan risiko yang jelas). Perlu perbaikan secara langsung/ saat ini juga.

Nordic Body Map merupakan *tools* berupa kuisisioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau kesakitan pada tubuh. Kuisisioner ini dikembangkan oleh Kourinka pada tahun 1987, selanjutnya pada tahun 1992 Dickinson memodifikasinya. Responden yang mengisi kuisisioner diminta untuk memberikan tanda ada tidaknya gangguan pada bagian area tubuh tersebut. *Nordic Body Map* ditujukan untuk mengetahui lebih detail bagian tubuh yang mengalami gangguan atau rasa sakit saat bekerja. [10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis postur kerja operator area pengantongan menggunakan metode *Ovake Work Posture Analysis System* (OWAS). Dapat dilihat pada Gambar 1.

a. Operator 1 Pengisian Pupuk.



Gambar 1. Postur Kerja Operator 1 Pengisian Pupuk

Berdasarkan Gambar 1, untuk penilaian punggung diberi nilai 1 karena punggung dalam keadaan lurus. Untuk penilaian lengan diberi nilai 1 karena kedua lengan berada di bawah bahu. Untuk penilaian kaki diberi nilai 2 karena posisi berdiri dengan keadaan kedua kaki lurus. Kemudian untuk penilaian beban diberi nilai 1 karena berta beban kurang dari 10 Kg. Selanjutnya nilai-nilai yang sudah didapat kita masukkan ke dalam Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Penilaian OWAS Opeator 1 Pengantongan Pupuk

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	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	3	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	3	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

b. Operator 2 Pelipatan *Inner* (bagian dalam kantong pupuk)



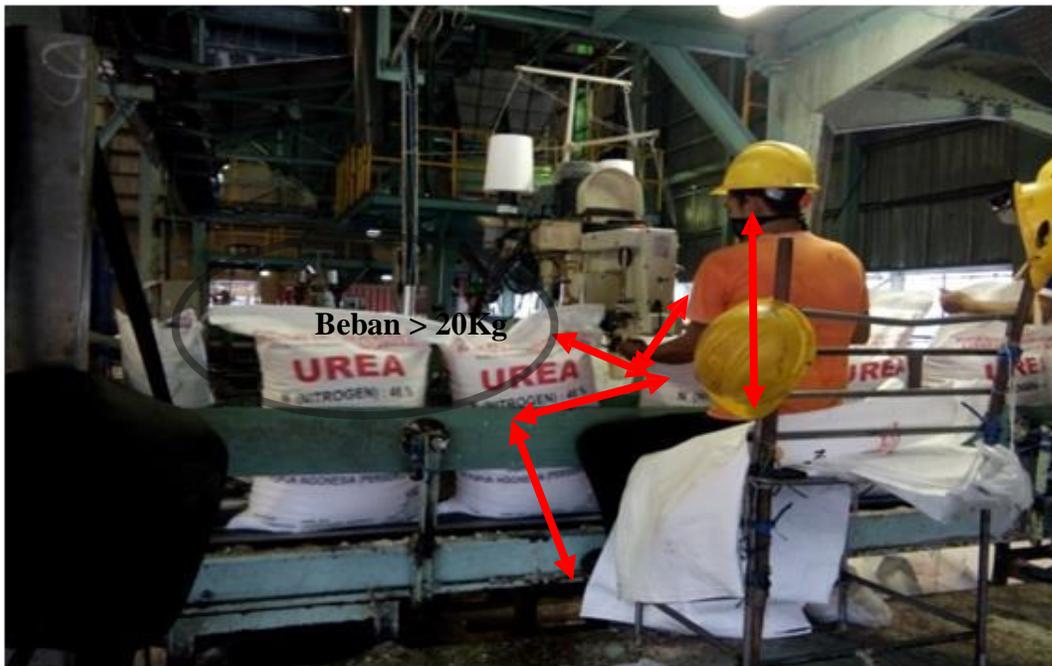
Gambar 2. Postur Kerja Operator 2 Pelipatan *Inner*

Berdasarkan Gambar 2, untuk penilaian punggung diberi nilai 1 karena punggung dalam keadaan lurus. Untuk penilaian lengan diberi nilai 1 karena kedua lengan berada di bawah bahu. Untuk penilaian kaki diberi nilai 2 karena posisi berdiri dengan keadaan kedua kaki lurus. Kemudian untuk penilaian beban diberi nilai 3 karena berat beban lebih dari 20 Kg. Selanjutnya nilai-nilai yang sudah didapat kita masukkan ke dalam Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Penilaian OWAS Operator 2 Pelipatan *Inner*

Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Use Of Force
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	3	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	3	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
4	1	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

c. Operator 3 Penjahitan Kantong Pupuk



Gambar 3. Postur Kerja Operator 3 Penjahitan Kantong Pupuk

Berdasarkan Gambar 3, untuk penilaian punggung diberi nilai 1 karena punggung dalam keadaan lurus. Untuk penilaian lengan diberi nilai 1 karena kedua lengan berada di bawah bahu. Untuk penilaian kaki diberi nilai 1 karena posisi kaki dalam keadaan duduk. Kemudian untuk penilaian beban diberi nilai 3 karena berat beban lebih dari 20 Kg. Selanjutnya nilai-nilai yang sudah didapat kita masukkan ke dalam Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Penilaian OWAS Opeator 3 Penjahitan Kantong

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	2	3	1	2	3		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3		
3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4		
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	4		
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	3	1		
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1		
	3	2	3	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1		
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		

d. Operator 4 Penyusunan Pupuk ke Palet



Gambar 4. Postur Kerja Operator 4 Penyusunan Pupuk ke Palet

Berdasarkan Gambar 4, untuk penilaian punggung diberi nilai 2 karena punggung dalam keadaan membungkuk kedepan. Untuk penilaian lengan diberi nilai 1 karena kedua lengan berada di bawah bahu. Untuk penilaian kaki diberi nilai 4 karena posisi berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut sedikit ditekuk. Kemudian untuk penilaian beban diberi nilai 3 karena berat beban lebih dari 20 Kg. Selanjutnya nilai-nilai yang sudah didapat kita masukkan ke dalam Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Penilaian OWAS Operator 4 Penyusunan Pupuk Ke Palet

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	2	3	1	2	3		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3		
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4		
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	4		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	3	1		
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1		
	3	2	3	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1		
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		

4. KESIMPULAN

1. Dari hasil analisis tingkat keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MsDs) atau gangguan otot menggunakan metode OWAS terhadap keempat operator *Manual Handling* area pengantongan menunjukkan bahwa operator 1, 2, dan 3 tidak begitu mengalami gangguan otot karena dari hasil penilaian didapatkan skor dengan nilai 1 yang artinya tidak perlu ada perbaikan. Pada operator 4 mengalami gangguan otot dan beberapa keluhan karena dari tabel penilaian didapatkan skor dengan nilai 3 yang artinya diperlukan perbaikan secepat atau sesegera mungkin.
2. Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) terhadap operator *Manual Handling* area pengantongan menimbulkan keluhan pada bagian tubuh dengan presentase keluhan terbanyak terdapat pada bagian siku kiri, siku kanan, dan betis kanan.
3. Bentuk-bentuk perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi atau mencegah keluhan *musculoskeletal disorders* pada operator *Manual Handling* area pengantongan dengan membuat perancangan fasilitas kerja dan perbaikan metode kerja. Sehingga dapat menurunkan tingkat terjadinya risiko *musculoskeletal disorders* pada operator saat beraktivitas.

5 SARAN

Dapat Menambahkan metode RULA, REBA dan QEC untuk lebih spesifik lagi terhadap penilaian postur kerja serta untuk mengetahui lebih tingkat keluhan yang dirasakan oleh operator

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Grandjean, E., 1993, *Fitting The Task to The Man. 4th ed*, Taylor & Francis Inc., London.
- [2] Osha, E., 2000, *The Study of Work US Department of Labor Occupational Safety and Health Administration*, Washington, DC.
- [3] Wijaya, A., 2008, *Analisis Postur Kerja dan Perancangan Alat Bantu untuk Aktifitas Manual Material Handling Industri Kecil*, Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [4] Pamula, A. R., (2012, *Analisis Postur Kerja pada Aktivitas Manual Material Handling dengan Menggunakan Metode Penilaian Ovako Work Analysis System (Owas) pada Pekerja Unit di PT. X Wilayah Semarang*, Faculty of Public Health.
- [5] Mattila, M., Karwowski, W., & Vilkki, M., 1993, Analysis of working postures in hammering tasks on building construction sites using the computerized OWAS method. *Applied ergonomics*, vol 24, no 6, hal 405-412.
- [6] Bastuti, S., & Zulziar, M., 2020, Analisis Postur Kerja dengan Metode OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) dan QEC (Quick Exposure Checklist) untuk Mengurangi Terjadinya Kelelahan Musculoskeletal Disorders di PT. Truva Pasifik, *JITMI Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, vol 2, no 2, hal 116-125.
- [7] Susihono, W., & Rubiati, E., 2013, Perbaikan Metode Kerja Berdasar Rapid Upper Limb Assessment (RULA) pada Perusahaan Konstruksi dan Fabrikasi, *Spektrum Industri*, vol 11, no 1.
- [8] Priyono, J., 2014, *Analisis Postur Kerja dan Redesign Peralatan Kerja Menggunakan Metode Quick Exposure Check (QEC) Pada Operator Kerajinan Pencetakan Gerabah, Studi Kasus: Home Industry Bapak Sutrisno, Wedhi, Bayat, Klaten*, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [9] Bintang, A. N., & Dewi, S. K., 2017, Analisa postur kerja menggunakan metode owas dan rula, *Jurnal Teknik Industri*, vol 18, no 1, hal 43-54.
- [10] Karhu, O., Härkönen, R., Sorvali, P., & Vepsäläinen, P., 1981, Observing working postures in industry: Examples of OWAS application, *Applied ergonomics*, vol 12, no 1, hal 13-17.