

Perancangan Alat Bantu Kerja Pada Aktivitas Pengangkutan Bahan Baku Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders (Studi kasus CV Naturafit Thibbunnabawi, Sragen)

Wahyu Hadi Az Zam-Zam¹
Universitas Sahid Surakarta
email: ¹wahyuhadi.azz@usahidsolo.ac.id

ABSTRAK

Divisi warehouse CV Naturafit Thibbunnabawi merupakan sistem logistik yang bergerak dalam bidang penyimpanan bahan baku, produk, dan kemasan serta memasok semua kebutuhan yang digunakan selama proses produksi berlangsung. Pekerjaan yang paling banyak dilakukan disini adalah Manual Material Handling (MMH). Pekerjaan tersebut dilakukan berulang kali dan terus menerus sehingga menimbulkan resiko postur kerja seperti Musculoskeletal Disorders (MSDs). Tujuan dari penelitian ini menghasilkan rancangan alat bantu kerja yang dapat meminimalkan level resiko postur kerja di divisi warehouse. Penilaian level resiko postur kerja dilakukan dengan metode RULA sehingga diperoleh seluruh postur kerja memiliki level resiko tinggi. Kemudian dilakukan perancangan alat bantu yang sesuai berupa hand pallet. Penggunaan hand pallet tersebut mengakibatkan penurunan level resiko postur kerja yaitu dari level resiko tinggi dengan skor sebesar 7 menjadi level resiko aman dengan skor sebesar 2.

Kata Kunci : Perancangan alat bantu, Musculoskeletal Disorders, RULA, hand pallet

1. Pendahuluan

Manual Material Handling (MMH) merupakan pekerjaan yang meliputi beberapa aktivitas mulai dari kegiatan mengangkat (lifting), mendorong (pushing), menarik (pulling), membawa (carrying), memindahkan (moving), atau memegang (holding) suatu benda (Adiyanto, 2019). Menurut American Material Handling Society MMH dinyatakan sebagai seni dan ilmu yang meliputi penanganan (handling), pemindahan (moving), pengepakan (packaging), penyimpanan (storing), dan pengawasan (controlling) dari material dengan segala bentuknya (Wignjosoebroto, 1996). MMH dapat dipengaruhi oleh beban kerja dan aktivitas berulang. Menurut Departemen Kesehatan (2009) mengangkat beban sebaiknya tidak melebihi dari aturan yaitu laki - laki dewasa sebesar 15 - 20 kg. Pembebanan fisik pada pekerjaan dapat mempengaruhi terjadinya kesakitan pada musculoskeletal. Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan terus menerus seperti mengangkat, memindahkan, membawa dan sebagainya. Beberapa

keluhan bagian otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja mulai dari keluhan ringan sampai dengan keluhan berat, yang umumnya terjadi karena peregangan otot yang terlalu berat dan durasi pembebanan yang terlalu lama merupakan gejala Musculoskeletal disorders (MSDs) sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada sendi, ligament dan tendon (Utami, et al., 2017).

CV Naturafit Thibbunnabawi merupakan perusahaan manufacture yang bergerak dibidang obat tradisional dan telah beroperasi sejak tahun 2007 hingga sekarang. Divisi Warehouse CV Naturafit Thibbunnabawi dapat digambarkan sebagai suatu sistem logistik yang bergerak dalam bidang penyimpanan bahan baku, produk, dan kemasan serta memasok semua kebutuhan yang digunakan selama proses produksi berlangsung. Divisi ini memiliki 2 orang pekerja yang ditugaskan dalam subunit kerja bongkar muat bahan baku dan produk ke dalam pick-up. Aktivitas pekerjaan yang dilakukan yaitu membungkuk dan mengambil bahan baku/produk dengan berat ± 30 kg yang terletak di lantai. Selanjutnya mengangkat sambil berjalan sejauh ± 2 meter dan meletakkannya di dalam pick-up. Aktivitas ketiga, pekerja menyusun bahan baku/produk di dalam pick-up. Posisi pekerja saat meletakkan bahan baku/produk badan sedikit memutar kesamping. Sikap kerja tersebut dilakukan secara berulang kali dan terus menerus selama 8 jam. Dari hasil pengolahan kuesioner Nordic Body Map pekerja mengeluhkan rasa "sangat sakit" pada bagian punggung dan pinggang. Bila sikap kerja tersebut dilakukan secara terus menerus dan dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan risiko Musculoskeletal disorders (MSDs) seperti kerusakan pada sendi, ligamen, kram otot, dan robek tendon.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian berupa perancangan alat bantu kerja yang dapat meminimalkan Risiko MSDs. Evaluasi efektifitas hasil rancangan terhadap risiko MSDs dapat dianalisis dengan menggunakan metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment). Pemilihan metode RULA dikarenakan sebagian besar pekerjaan yang dilakukan menggunakan alat gerak bagian atas. Hasil dari penilaian postur kerja tersebut kemudian menjadi dasar untuk memberikan usulan alat bantu kerja terhadap aktivitas pengangkutan bahan baku/produk untuk mengurangi risiko postur kerja seperti Musculoskeletal Disorders (MSDs).

2. Tinjauan Pustaka

A. Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan sekumpulan gejala atau gangguan yang berkaitan dengan jaringan otot, tendon, ligamen, kartilago, sistem syaraf, struktur tulang, dan pembuluh darah. MSDs pada awalnya menyebabkan sakit, nyeri, mati rasa, kesemutan, bengkak, kekakuan, gemetar, gangguan tidur, dan rasa terbakar (OSHA, 2000). Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan gangguan yang disebabkan ketika seseorang melakukan aktivitas kerja dan

pekerjaan yang signifikan sehingga mempengaruhi adanya fungsi normal jaringan halus pada sistem Muskuloskeletal yang mencakup saraf, tendon, otot (WHO, 2003).

Keluhan Muskuloskeletal Disorders (MSDs) adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang-ulang dan dalam waktu yang lama, maka akan menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan inilah yang disebut keluhan Muskuloskeletal Disorders (MSDs). Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua (Tarwaka, 2004) yaitu:

- a) Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan, dan
- b) Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap, walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.

Faktor-faktor yang menyebabkan risiko sikap kerja terhadap gangguan muskuloskeletal terdapat 6 sikap kerja (Bridger, 1995) yaitu :

- a) Sikap Kerja Berdiri

Sikap kerja berdiri merupakan salah satu sikap kerja yang sering dilakukan ketika melakukan sesuatu pekerjaan. Berat tubuh manusia akan ditopang oleh satu ataupun kedua kaki ketika melakukan posisi berdiri. Aliran beban berat tubuh mengalir pada kedua kaki menuju tanah.

- b) Sikap Kerja Membungkuk

Salah satu sikap kerja yang tidak nyaman untuk diterapkan dalam pekerjaan adalah posisi membungkuk. Posisi ini tidak menjaga kestabilan tubuh ketika bekerja. Banyak pekerja yang mengalami keluhan nyeri pada bagian punggung bagian bawah (*Low Back Pain*) bila dilakukan secara berulang dengan periode yang cukup lama.

- c) Pengangkatan Beban

Kegiatan ini menjadi penyumbang terbesar terjadinya gangguan pada bagian punggung. Mengangkat beban yang melebihi kapasitas dari kekuatan manusia dapat menyebabkan penggunaan tenaga yang lebih besar pula. Hal ini akan mempengaruhi tulang belakang bagian lumbar dan dapat menyebabkan terjadinya *disc herniation*.

- d) Membawa Beban

Terdapat perbedaan antara menentukan beban normal yang dibawa oleh manusia. Ini dipengaruhi oleh frekuensi dari pekerjaan yang dilakukan. Semakin jauh jarak yang ditempuh maka akan menimbulkan batasan beban yang dibawa.

- e) Kegiatan mendorong Beban

Hal yang berhubungan dengan kegiatan mendorong adalah tinggi tangan

pendorong dan bahu pendorong.

f) Menarik Beban

Kegiatan ini biasanya tidak dianjurkan sebagai metode pemindahan beban, karena sangat sulit untuk dikendalikan dengan anggota tubuh. Beban dengan mudah akan tergelincir keluaran melukai orang yang menariknya.

Keluhan otot yang terjadi pada organ tubuh tertentu dapat ditelusuri dengan menggunakan beberapa alat ukur ergonomi mulai dari alat yang sederhana hingga menggunakan peralatan komputer. Pengukuran subjektif merupakan cara pengumpulan data menggunakan catatan harian, wawancara dan kuesioner (David, 2005).

B. Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) merupakan suatu metode penelitian untuk menginvestigasi gangguan pada anggota badan bagian atas. Metode ini pertama kali dijelaskan dalam bentuk jurnal aplikasi ergonomi pada tahun 1993 oleh Lynn McAtamney dan Nigel Corlett (1993) yang menyediakan sebuah perhitungan tingkatan beban musculoskeletal di dalam sebuah pekerjaan yang memiliki resiko pada bagian tubuh dari perut hingga leher atau anggota badan bagian atas. Teknologi ergonomi mengevaluasi postur atau sikap, kekuatan dan aktivitas otot yang menimbulkan cedera akibat aktivitas berulang (repetitive strain injuries). Perhitungan skor RULA dapat dilihat dari gambar 1.

RULA Employee Assessment Worksheet

Task Name: _____ Date: _____

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

Step 1a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Step 2: Locate Lower Arm Position:

Step 2a: Adjust...
If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:

Step 3a: Adjust...
If wrist is bent from midline: Add +1
If wrist is at or near end of range: +2

Step 4: Wrist Twist:
If wrist is twisted in mid-range: +1
If wrist is at or near end of range: +2

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Step 6: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held >1 minute).
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 7: Add Force/Load Score
If load < 4.4 lbs. (intermittent): 0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C
Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

Scores

		Wrist Score			
		1	2	3	4
Upper Arm	Lower Arm	1	2	2	3
	1	1	2	2	3
	2	2	2	2	3
	3	2	3	3	3
	4	1	2	3	3
	5	2	3	3	3
Wrist / Arm Score	1	3	4	4	4
	2	3	4	4	4
	3	4	4	4	4
	4	4	4	4	4
	5	5	5	5	5
	6	5	5	5	5

Table B: Neck, Trunk, Leg Score

Neck Posture Score	Trunk Posture Score					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	3	4	5
2	2	3	3	4	5	5
3	3	3	4	4	5	6
4	4	5	5	6	6	7
5	5	6	6	7	7	7
6	6	7	7	7	8	8

Table C: Neck, Trunk, Leg Score

	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	5
4	4	4	4	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Scoring (final score from Table C)
1-2 = acceptable posture
3-4 = further investigation, change may be needed
5-6 = further investigation, change soon
7 = investigate and implement change

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

Step 9a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:

Step 10a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Step 11: Legs:
If legs and feet are supported: +1
If not: +2

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:
Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

Step 13: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held >1 minute).
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 14: Add Force/Load Score
If load < 4.4 lbs. (intermittent): 0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Step 15: Find Column in Table C
Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

RULA Score

based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

Gambar 1. Metode Penilaian Skor RULA

Metode ini menilai postur, gaya, dan gerakan suatu aktivitas kerja yang berkaitan dengan penggunaan anggota tubuh bagian atas (upper limb). Penggunaan metode RULA dikarenakan pekerja mengeluhkan adanya gangguan/keluhan rasa sakit pada tubuh bagian atas.

Nordic Body Map

Metode Nordic Body Map merupakan metode penilaian yang sangat subjektif artinya keberhasilan aplikasi metode ini sangat tergantung dari kondisi dan situasi yang dialami pekerja pada saat dilakukannya penelitian dan juga tergantung dari keahlian dan pengalaman observer yang bersangkutan. Kuesioner Nordic Body Map ini telah secara luas digunakan oleh para ahli ergonomi untuk menilai tingkat keparahan gangguan pada sistem musculoskeletal dan mempunyai validitas dan reabilitas yang cukup (Tarwaka, 2011).

Kuesioner Nordic Body Map meliputi 28 bagian otot pada sistem musculoskeletal pada kedua sisi tubuh kanan dan kiri, mulai dari anggota tubuh bagian atas yaitu otot leher sampai dengan bagian paling bawah yaitu otot kaki. Melalui kuesioner Nordic Body Map maka akan dapat diketahui bagian-bagian otot mana saja yang mengalami gangguan nyeri atau keluhan dari tingkat rendah (tidak ada keluhan atau cedera) sampai dengan keluhan tingkat tinggi (keluhan sangat sakit) (Tarwaka, 2015).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di perusahaan perseorangan CV Naturafit Thibbunnabawi, Sragen. Divisi yang diamati adalah divisi warehouse dengan 2 orang pekerja. Metode yang digunakan adalah RULA (Rapid Upper Limb Assessment) adalah sebuah metode untuk menilai postur, gaya, dan gerakan suatu aktivitas kerja yang berkaitan dengan penggunaan anggota tubuh bagian atas (upper limb). Penggunaan metode RULA dikarenakan pada hasil dari kuesioner NMB, pekerja mengeluhkan adanya gangguan/keluhan rasa sakit pada tubuh bagian atas.

Berdasarkan hasil pengolahan data pada bab 4, diperoleh hasil bahwa aktivitas proses Manual Material Handling (MMH) terutama kegiatan memindahkan bahan baku/produk pada divisi Warehouse menunjukkan skor RULA yang tinggi. Perhitungan posisi kerja dengan menggunakan metode RULA dilakukan pada ketiga aktivitas operator dalam proses pemindahan bahan baku/produk dari gudang hingga masuk kedalam kendaraan pick-up.

Tabel 1. Penilaian RULA terhadap Postur Kerja

No.	Postur Kerja	Sebelum Perancangan	
		Skor RULA	Level Resiko

1.	Mengambil bahan baku atau produk jadi	7	Tinggi
2.	Menaruh bahan baku atau produk jadi	7	Tinggi
3.	Membawa bahan baku atau produk jadi	6	Tinggi

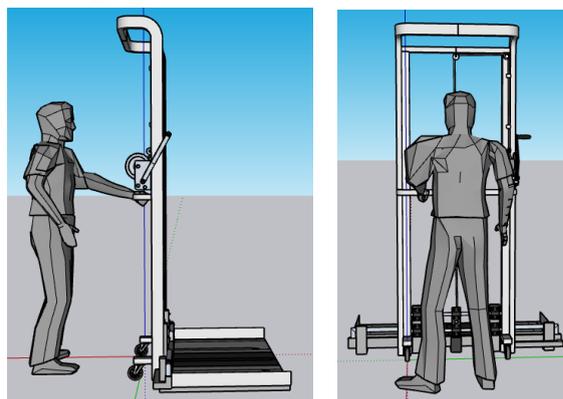
Dari data tersebut peneliti melihat adanya resiko dalam mengantisipasi timbulnya keluhan MSDs dan untuk mengurangnya dengan cara merancang sebuah alat bantu kerja (fasilitas kerja) berupa Hand Pallet yang berfungsi untuk mempermudah aktivitas pemindahan bahan baku/produk. Peneliti berusaha memperjelas pembangkitan ide perancangan alat dengan mengadopsi dan memodifikasi beberapa tahapan metode perancangan dari Cross yang terdiri dari *clarifying objectives, establishing functions, dan performance specification* untuk menggambarkan konsep perancangan yang akan dilakukan (Cross, 2000).

Hasil dan Pembahasan

Usulan rancangan alat bantu kerja sangat penting dalam mengurangi tingkat resiko gangguan Musculoskeletal Disorders. Alat bantu yang digunakan adalah hand pallet. Pemilihan alat bantu Hand Pallet sudah memenuhi semua kebutuhan operator. Keluhan operator yang semula memindahkan bahan baku/produk yang terlalu berat dan membuat operator merasa kesakitan pada bagian tubuh maka dengan adanya alat bantu ini, beban yang dibawa menjadi jauh lebih ringan karena operator tinggal mendorong hand pallet saja sehingga tenaga yang dibutuhkan operator lebih sedikit.

Pemilihan persentil ke-5 dalam perhitungan agar operator yang memiliki tubuh pendek tidak merasa kesulitan dalam penggunaan alat bantu karena terdapat selisih tinggi badan antara kedua operator pada divisi warehouse sebesar + 20 cm sehingga persentil yang digunakan adalah persentil kecil.

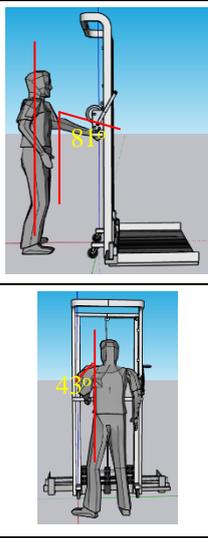
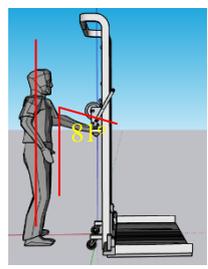
Menurut peneliti, hand pallet sangatlah sesuai dengan hasil dari *performance spesification* pada metode Cross dengan rancangan desain yang ergonomis. Simulasi gambaran postur kerja operator dalam menggunakan alat bantu ini dapat dilihat pada gambar 2.

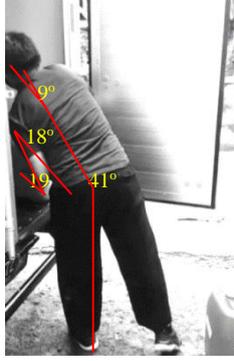
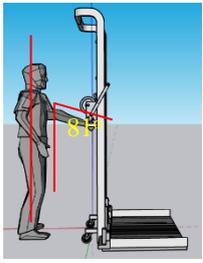


Gambar 2. Postur Kerja Operator Saat Menggunakan *Hand pallet*

Dari simulasi tersebut dilakukan penilaian postur kerja menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) terhadap postur operator saat menggunakan hand pallet. Hasil dari penilaian ini digunakan untuk mengetahui risiko postur kerja yang dialami oleh operator dapat menurunkan atau mengurangi potensi cedera musculoskeletal disorders (MSDs). Data penilaian postur kerja pada saat menggunakan hand pallet dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Skor Akhir RULA Sebelum dan Sesudah Menggunakan Alat Bantu *Hand pallet*

SEBELUM				SESUDAH		
No	Gambar	Postur Kerja	Skor Akhir RULA	Gambar	Postur Kerja	Skor Akhir RULA
1.		Membawa bahan baku/produk	7		Membawa bahan baku/produk	2
2.		Pengambilan bahan baku	7		Pengambilan bahan baku (bahan baku hanya di geser ke alas hand pallet)	2

3.		Menaruh bahan baku kedalam kendaraan	7		Alas pallet dapat diatur ketinggiannya hingga setara dengan tinggi kendaraan, sehingga lebih mudah dalam menaruh bahan baku/produk	2
----	---	--------------------------------------	---	--	--	---

Selanjutnya dilakukan perbandingan penilaian postur kerja sebelum dan setelah menggunakan alat bantu hand pallet. Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil penilaian postur kerja mengambil bahan baku, membawa bahan baku/produk, dan menaruh bahan baku/produk sebelum menggunakan alat bantu memperoleh skor tinggi sebesar 7. Nilai tersebut memiliki resiko level sangat tinggi yang berarti harus segera dilakukan perbaikan secepatnya. Sedangkan pada postur kerja mengambil bahan baku, membawa bahan baku/produk, dan menaruh bahan baku/produk setelah menggunakan alat bantu hand pallet memperoleh skor akhir sebesar 2. Nilai tersebut memiliki resiko level aman. Dari perbandingan tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan level resiko setelah operator menggunakan alat bantu, yaitu dari level resiko sangat tinggi sebesar 7 menjadi level resiko aman sebesar 2.

Penurunan ini terjadi karena adanya perubahan postur kerja dan juga pengurangan beban otot pada proses pemindahan bahan baku/produk ke dalam kendaraan pick-up dengan menggunakan hand pallet. Penggunaan roda pada hand pallet membuat pekerjaan bisa menjadi lebih cepat dan juga mengurangi atau menurunkan resiko cedera Musculoskeletal Disorders (MSDs). Selain itu, kelebihan dari hand pallet ini yaitu dilengkapinya dengan alas hand pallet yang bersifat adjustable sehingga membuat operator menjadi lebih mudah dalam menggeser bahan baku/produk yang ukurannya agak besar.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah dihasilkan suatu rancangan alat bantu kerja yang sesuai untuk pekerja divisi warehouse berupa Hand Pallet. Alat bantu hand pallet tersebut terbukti dapat mengurangi resiko postur kerja seperti Musculoskeletal Disorders (MSDs). Penurunan level resiko postur kerja dapat dilihat dari perbandingan skor akhir sebelum dan sesudah menggunakan perancangan alat bantu hand pallet. Perbandingan tersebut dihitung menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) sehingga diperoleh

hasil penurunan dari level resiko tinggi dengan skor akhir 7 menjadi level resiko aman dengan skor akhir 2.

Saran dari penelitian ini adalah apabila akan dilakukan pembuatan prototype pada desain hand pallet tersebut maka sebaiknya dilakukan perhitungan teknik untuk kekuatan rangka dan gaya tumpuan agar aman dan tidak mudah patah ketika saat digunakan.

Daftar Pustaka

- [1] Akshinta, P., *Analisa RULA (Rapid Upper Limb Assessment) Dalam Menentukan Perbaikan Postur Pekerja Las Listrik Pada Bengkel Las Listrik Nur Untuk Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorders*.2016
- [2] Amir dan Sodyan, *Determination of Musculoskeletal Disorders (MSDs) complaints level with Nordic Body Map (NBM)*.2019
- [3] Atmojo, B., *Analisa Nordic Body Map Terhadap Proses Pekerjaan Penjemuran Kopi Oleh Petani Kopi*.2020
- [4] Bridger, Robert, *Introduction to Ergonomics*. Singapore : mc Graww Hill, Inc.1995
- [5] Bridger, R.S., *Introduction to Ergonomics*. London : Taylor & Francis.2003
- [6] ILO (International Labour Organization), *Statistics of Occupational Injuries*.1998
- [7] Mardiana, R., Iftadi, I., & Astuti, R. D. *Conceptual Design of Draining Tool for Fabrics Dyeing Process to Reduce Risk Level of Work Posture in Printing Som. A Tex, Sukoharjo, Central Java. AIP Conference Proceedings, 1-8*.2019
- [8] McAtamney, L. and Corlett, E.N. *RULA: A Survey Method for the Investigation of Work-Related Upper Limb Disorders. Applied Ergonomics*. Institute for Occupational Ergonomics, University of Nottingham, University Park, Nottingham NG7 2RD, UK.1993
- [9] McCormick, E.J. and M.S, Sanders, *Human Factors in Engineering and Design 7th ed*. New York : McGraw-Hill Inc.1993
- [10] Nana, R., *Identifikasi Risiko Ergonomi Operator Mesin Potong Guillotine Dengan Metode Nordic Body Map (Studi Kasus Di PT. XYZ)*.2017
- [11] Nurmianto, E., *Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya Edisi Pertama*. Surabaya: Guna Widya.2004
- [12] Pheasant, S., *Body Space: Anthropometry, Ergonomics and Design*. Taylor & Francis, London.1986
- [13] Pulat, B. Mustafa, *Fundamental of Industrial Ergonomics*. USA: Hall.1992
- [14] Rozi, F., *Analisis Postur Kerja Operator Sewing dengan Metode RULA di Tara Toys Mart*. Jurnal Baut dan Manufaktur vol. 03, no 02, ISSN : 2686-5351.2021
- [15] Tarwaka, *Ergonomi Industri Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi dan*

- Aplikasi di Tempat Kerja. 2nd ed.* Surakarta : Harapan Press. Pp : 151-362.2015
- [16] Torik, Analisa Postur Dengan Metode RULA Untuk Kerja Administrasi.2015
- [17] Utami Ucik et all, *Hubungan lama kerja, sikap kerja dan beban kerja dengan muskuloskeletal disorders (msds) pada petani padi di desa Ahuhu kecamatan meluhu kabupaten konawe tahun 2017.* Jimkesmas Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Vol. 2/No.6/Mei 2017; Issn 2025-731x.2017
- [18] Wijaya, K. , Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode *Nordic Body Map* Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju.2019