E-ISSN : 2614-8382
Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)
Vol. 4 No. 2 (2021)

ANALISA ERGONOMI DENGAN PENDEKATAN *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* PADA POSTUR KERJA STATIS KARYAWAN PRODUKSI KERAJINAN KAYU DI UD. TOHU SRIJAYA, KOTA BATU, JAWA TIMUR

Muhammad Agung Ibrahim[1)], Julianus Hutabarat[2)], Kiswandono[3)]
[1,3)] Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
[2)] Program Studi Teknik Industri S-2, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang
Email : muh.agungibrahim@gmail.com

Abstrak, Sistem kerja adalah hal yang perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi produktifitas kerja. Dalam perancangan sistem kerja, perlu penyesuaian antara peralatan pekerjaan terhadap operator atau pengguna alat kerja tersebut. RULA merupakan salah satu metode penelitian untuk mengidentifikasi keluhan pada postur tubuh bagian atas. UD. Tohu Srijaya adalah salah satu UKM di Kota Batu yang memproduksi berbagai macam furniture berbahan kayu. Pada observasi awal, ditemukan masalah pada sistem kerja karyawan, yaitu postur tubuh karyawan bagian pengamplasan dan pendempulan saat bekerja yang tidak ergonomis dikarenakan oleh tidak sesuainya dimensi kursi dan meja di stasiun kerja. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu skor RULA pada operator pengamplasan dan pendempulan sebelum perbaikan postur tubuh yaitu sebesar 7, artinya berisiko tinggi terkena gangguan MSDs dan keluhan sakit pada bagian tubuh lainnya, sehingga sangat memerlukan perbaikan postur tubuh ketika bekerja. Setelah merancang kursi dan meja berdasarkan pengolahan data antropometri karyawan, didapatkan analisa skor RULA sebesar 5, dengan level resiko yang sedang.

Kata kunci : postur kerja, RULA, *Musculoskeletal Disorder*, Antropometri

PENDAHULUAN

Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari hal-hal yang membuat manusia merasa nyaman dalam bekerja sehingga produktivitas kerja dapat meningkat. Salah satu ilmu ergonomi yang membahas tentang dimensi tubuh manusia. Hasil dari pengukuran antropometri ini digunakan dalam merancang suatu sistem kerja maupun desain peralatan untuk memudahkan pemakaian, menunjang keamanan dan kenyamanan dari suatu pekerjaan (Tita Dewi Ermayanti & Koko Hermanto, 2020). *Rapid Upper Limb Assessment* atau disingkat RULA merupakan suatu metode penelitian untuk mengidentifikasi keluhan pada postur tubuh bagian atas. Metode ini menggunakan diagram dari postur tubuh dan 3 tabel skor dalam menetapkan evaluasi faktor resiko. UD. Tohu Srijaya, salah satu industri kreatif kerajinan kayu yang berkembang di Kota Batu, Jawa Timur. Industri kreatif kerajinan kayu UD. Tohu Srijaya memproduksi berbagai macam kerajinan kayu seperti box tissue, laci, nampan, box roti, rak CD, peti penyimpanan, penframe, dan meja lipat. Saat melakukan survei di tempat produksi, penulis mengamati keadaan beberapa stasiun kerja, yaitu proses plenner, pemotongan kayu, pengamplasan kasar, perakitan, pendempulan dan pengamplasan halus, proses sending, penjemuran, pengecekan, hingga area penyimpanan. Setelah melihat keadaan semua stasiun kerja, penulis memfokuskan sudut pandang penelitian pada stasiun kerja pengamplasan dan pendempulan. Pada observasi awal, penulis mengamati pekerja pada bagian kerja pendempulan dan pengamplasan furniture kayu di UD. Tohu Srijaya. Jam kerja mulai dari jam 8 pagi hingga jam 5 sore, dengan waktu istirahat 30 menit pada jam 12 siang. Hal ini terjadi setiap harinya secara terus-menerus, yang berakibat pada kelelahan fisik, penurunan konsentrasi, menurunkan daya tahan tubuh, dan meningkatkan resiko Musculoskeletal Disorder. Hal ini menyebabkan penurunan produktivitas saat bekerja. Selain pengamatan, penulis juga melakukan wawancara pada pekerja pendempulan dan pengamplasan. Kesimpulan dari wawancara tersebut adalah pekerja tersebut yang terdiri dari 22 orang wanita paruh baya, semuanya mengakui mengalami keluhan nyeri pada kaki, kesemutan, dan sakit pada bagian punggung. Dan mereka memiliki masa kerja lebih dari 5 tahun.

Setelah melakukan pengukuran dimensi kursi pekerja, didapatkan bahwa kursi tersebut tidak memenuhi standar kursi yang ergonomis. Tabel 1 adalah perbandingan kriteria antara kursi yang saat ini dipakai untuk bekerja, dengan kursi yang ergonomis menurut Julianus (2017).

Tabel 1. Perbandingan dimensi kursi operator saat ini dengan standar ergonomis

No.	Kriteria	Kursi saat ini	Standar ergonomis
1	Tinggi alas duduk	30 cm	38 – 48 cm
2	Panjang alas duduk	32 cm	36 cm
3	Lebar alas duduk	25 cm	44 – 48 cm
4	Sandaran pinggang	Tidak ada	Tidak melebihi tepi bawah ujung tulang belikat
5	Sandaran tangan	Tidak ada	Jarak tepi dalam kedua sandaran tangan 46-48 cm; tinggi sandaran tangan adalah 20 cm dari alas duduk; panjang sandaran tangan : 21 cm.
6	Sudut alas duduk	rata	3 – 5 derajat ke belakang

(Sumber : Hasil Pengukuran Dimensi)

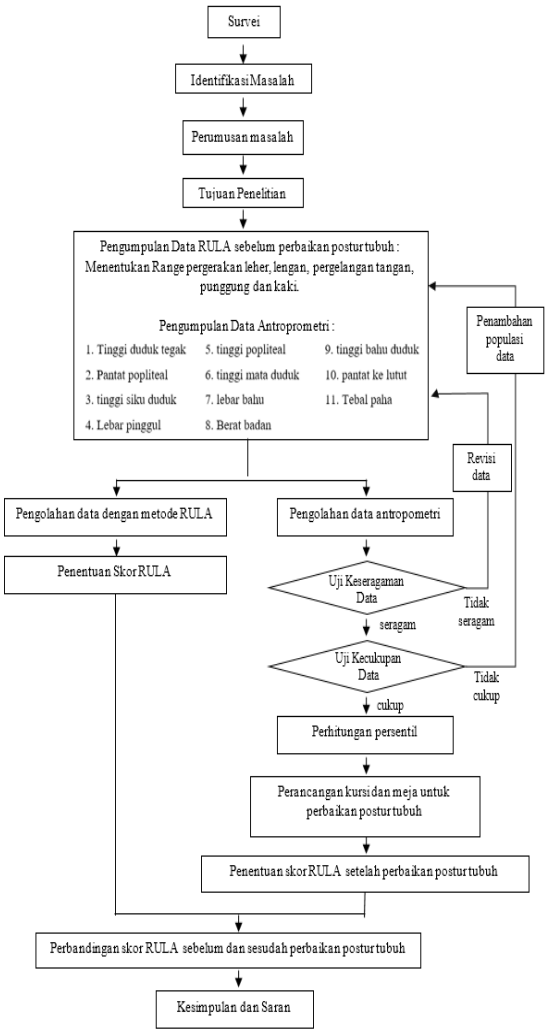
METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif, yaitu metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama membuat gambaran tentang suatu keadaan secara objektif. Metode penelitian deskriptif ini digunakan untuk menjawab permasalahan penilaian postur tubuh karyawan pada bagian produksi UD. Tohu Srijaya.

Penelitian ini dilakukan di UD. Tohu Srijaya yang bertempat di Jalan Trunojoyo, RT 03 RW 09, Kota Batu, Jawa Timur pada bulan Februari 2021 sampai dengan bulan Agustus 2021. Objek penelitian ini adalah postur tubuh karyawan pengamplasan dan pendempulan yang tidak ergonomis.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, dokumentasi, dan wawancara terhadap karyawan produksi di UD. Tohu Srijaya untuk mendapatkan data terkait objek penelitian. Ada dua data yang akan diambil dalam proses pengumpulan data, yaitu data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung dari karyawan yang bersangkutan berupa postur pekerja meliputi lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung, dan kaki. Data primer lainnya yang diambil yaitu data antropometri karyawan yang menjadi objek penelitian. Sedangkan data sekunder yang diambil adalah data dari luar perusahaan yang berhubungan dengan materi penelitian, yang meliputi studi pustaka dan disiplin keilmuan yang mendukung, serta mempunyai hubungan dengan kasus yang diteliti.

Gambar 1 Merupakan Diagram Alir penelitian ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data RULA

1. Pengumpulan data RULA yaitu dilakukan dengan cara mengambil gambar menggunakan kamera dari postur tubuh operator pengamplasan dan pendempulan ketika bekerja. Setelah data postur tubuh

didapatkan, maka dapat dilakukan analisa dengan menggunakan Tabel Skor RULA.

Gambar 2. Postur Tubuh Operator Pengamplasan dan Pendempulan

Pengumpulan Data Antropometri

Data antropometri didapatkan dari pengukuran secara langsung pada operator pengamplasan dan pendempulan. Data antropometri digunakan untuk perancangan kursi dan meja yang ergonomis. Tabel 2 merupakan hasil pengukuran dimensi tubuh objek pengamatan.

Tabel 2. Data Antropometri Posisi Duduk Operator Pengamplasan dan Pendempulan

Karyawan	Dimensi tubuh (cm/kg)										
	Tdt	Tbd	Tmd	Tsd	Tp	Tpo	Pp	Pkl	Lb	Lp	Bb
1	68	48	68	15	16	40	37	45	41	35	45
2	64	41	56	15	14	41	40	48	38	30	46
3	66	44	59	18	15	40	40	48	37	29	44
4	66	46	61	14	14	42	39	50	42	25	60
5	70	45	54	15	15	41	44	48	38	26	49
6	65	51	60	16	16	39	43	45	38	26	75
7	69	47	61	14	18	40	42	48	40	30	45
8	68	47	58	14	14	41	40	52	40	26	58
9	66	46	57	15	15	42	38	50	38	25	60
10	69	50	56	16	16	40	39	48	38	26	25
11	68	46	56	17	15	40	42	47	39	28	55
12	67	46	54	18	15	39	40	50	40	28	59
13	66	48	58	18	14	39	40	50	38	28	58
14	66	48	57	14	12	40	41	46	41	28	56
15	68	47	59	15	10	40	39	48	37	27	62
16	70	46	60	15	18	40	45	47	39	30	64
17	68	49	60	16	15	41	44	46	40	30	68
18	67	49	59	14	16	42	44	48	41	25	68
19	66	50	60	16	12	40	38	46	40	24	62
20	66	51	61	14	13	39	43	49	41	24	49
21	68	49	61	18	14	40	40	50	39	30	59
22	67	49	60	17	10	40	38	51	38	28	71

(Sumber : Data Primer)

Pengolahan Data RULA

a. Postur Tubuh Grup A

- lengan atas membentuk sudut 40°,dan lengan berputar, maka skornya adalah 3.
- lengan bawah membentuk sudut 55°, maka skornya adalah 2.
- pergelangan tangan membentuk sudut 10° ke atas, maka skornya adalah 2.
- putaran pergelangan tangan berada pada posisi tengah, maka skornya adalah 1.

Tabel 3. Skor Tubuh Grup A

Upper Arm	*Lower Arm*	*Wrist*							
		1		2		3		4	
		Wrist Twist		*Wrist Twist*		*Wrist Twist*		*Wrist Twist*	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	7	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

(Sumber : Pengolahan Data)

Beban yang ada pada pekerjaan pengamplasan dan pendempulan yaitu 3 kg sampai 5 kg, dan dilakukan secara berulang-ulang. maka skor yang didapatkan adalah 2 Sehingga Total Skor untuk Grup A adalah : 3 + 1+2 = 6

b. Skor Tubuh Grup B

- Leher membentuk sudut 25°, sehingga skornya adalah 3.
- batang tubuh membentuk sudut 25° sampai 30°, dan batang tubuh membungkuk, sehingga skornya sebesar 4.
- Postur kaki ketika operator sedang bekerja yaitu dalam posisi seimbang, sehingga skornya sebesar 1.

Tabel 4. Skor Tubuh Grup B

Neck	*Trunk Poster Score*											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		*Legs*		*Legs*		*Legs*		*Legs*		*Legs*	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	4	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	4	4	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	4	4	5	6	7	7	7
4	5	5	5	6	7	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

(Sumber : Pengolahan Data)

Beban yang ada pada pekerjaan pengamplasan dan pendempulan yaitu 3 kg sampai 5 kg, dan dilakukan secara berulang-ulang, maka skor yang didapatkan adalah 2, sehingga Total Skor untuk Grup B adalah : 4 + 1+2 = 7

c. *Grand Score* RULA

Setelah didapatkan skor Grup A dan Grup B, maka skor tersebut dikumulatif agar diketahui skor Akhir RULA. Tabel 5 adalah Grand Score RULA.

Tabel 5. *Grand Score* RULA

Score Group A	*Score Group B*						
	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	6
4	3	3	3	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

(Sumber : Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 5, terlihat bahwa *Grand Score* RULA berada pada skor 7, sehingga level resiko dan tindakan yang harus dilakukan dikategorikan pada tabel 6.

Tabel 6. Kategori Tindakan

Kategori Tindakan	**Level Resiko**	**Tindakan**
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

(Sumber : Pengolahan Data)

Pengolahan Data Antropometri

a. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data untuk mengetahui apakah data yang telah dikumpulkan telah seragam atau tidak seragam. Uji keseragaman dengan menghitung mean, standar deviasi, dan membuat batas kontrol dari masing-masing data yang telah dikumpulkan. Tabel 7 merupakan keseragaman data dari masing-masing dimensi antroprometri. Setelah dilakukan uji keseragaman data, tidak ada data yang *out of control*, sehingga semua data dinyatakan seragam.

Tabel 7. Keseragaman Data Antropometri

No.	Dimensi Tubuh	BKA	BKB	*Data Out of Control*
1	Tinggi duduk tegak	70,18 cm	64,87 cm	-
2	Tinggi bahu duduk	51,57 cm	43,61 cm	-
3	Tinggi mata duduk	63,44 cm	53,83 cm	-
4	Tinggi siku duduk	18,57 cm	12,71 cm	-
5	Tebal paha	18 cm	11,45 cm	-
6	Tinggi popliteal	42,14 cm	38,4 cm	-
7	Jarak pantat popliteal	45,35 cm	36,1 cm	-
8	Jarak pantat ke lutut	52,02 cm	44,35 cm	-
9	Lebar bahu	42,12 cm	36,34 cm	-
10	Lebar pinggul	31,81 cm	23,1 cm	-
11	Berat badan	62,42 kg	38,4 kg	-

(Sumber : Pengolahan Data)

b. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui jumlah data yang telah diperoleh cukup atau belum cukup. Diasumsikan derajat kebebasan s = 0,05 yang berarti penyimpangan maksimal hasil penelitian. Diasumsikan juga tingkat kepercayaan sebesar 95% dengan k = 2 yang menunjukkan besarnya keyakinan pengukur akan ketelitian data antropometri, artinya rata-rata data hasil pengukuran dibolehkan menyimpang sebesar 5% dari rata-rata sebenarnya. Berikut adalah rumus uji kecukupan data :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s}\sqrt{N\sum(x_i^2) - \sum(x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

Tabel 8. Uji Kecukupan Data Antropometri

	Tdt	Tbd	Tmd	Tsd	Tp	Tpo	Pp	Pkl	Lb	Lp	Bb
N’	0,73	2,67	2,56	13,4	18,8	0,82	4,92	2,42	2,07	9,59	21,67
N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 8 merupakan rekapitulasi hasil uji kecukupan data dari masing-masing dimensi antroprometri yang diukur. Jumlah data pengamatan lebih banyak dibandingkan dengan jumlah pengamatan teoritis. Karena syarat N’<N, maka semua data yang telah dikumpulkan telah cukup.

c. Perhitungan Persentil

Untuk perhitungan persentil 5 dan persentil 95 menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P5^{th} = \bar{x} - 1{,}645\ Sd \qquad P95^{th} = \bar{x} + 1{,}645\ Sd$$

Tabel 9 merupakan hasil perhitungan persentil untuk masing-masing dimensi antropometri yang diukur. Hasil dari perhitungan persentil digunakan sebagai acuan untuk perancangan kursi dan meja.

Tabel 9. Perhitungan Persentil Data Antropometri

	Tdt	Tbd	Tmd	Tsd	Tp	Tpo	Pp	Pkl	Lb	Lp	Bb
Mean	67,23	47,59	58,64	15,64	14,73	40,27	40,73	48,18	39,23	27,45	50,41
sd	1,478	1,992	2,401	1,465	1,638	0,935	2,313	1,918	1,445	2,176	6,005
P5	64,8	44,31	54,69	13,23	12,03	38,73	36,92	45,03	36,85	23,87	40,53
P95	69,66	50,87	62,59	18,05	18,05	41,81	44,53	51,34	41,6	31,03	60,29

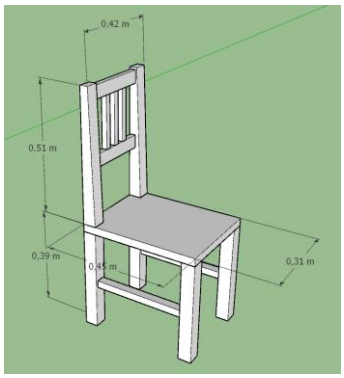
(Sumber: Pengolahan Data)

Perancangan Kursi dan Meja

Setelah melalui uji keseragaman dan kecukupan data, kemudian menghitung persentil dari data antropometri, hasil dari perhitungan persentil digunakan sebagai dimensi perancangan kursi dan meja.

Rancangan dimensi kursi yaitu sebagai berikut.

- Tinggi tempat duduk : 39 cm
- Panjang tempat duduk : 45 cm
- Lebar tempat duduk : 31 cm
- Tinggi sandaran : 51 cm
- Lebar sandaran : 42 cm
- Bahan kursi : kayu mahogany

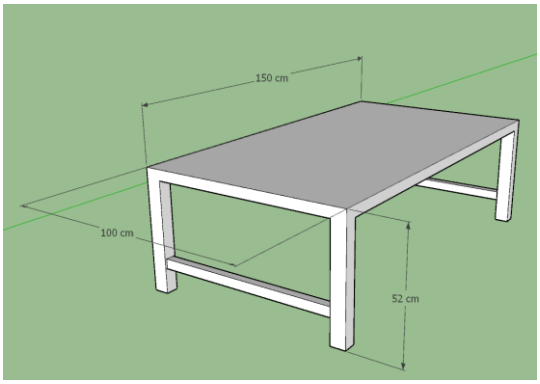


Gambar 3. Dimensi rancangan Kursi

Gambar 4. Kursi Hasil Rancangan

Rancangan dimensi meja yaitu sebagai berikut.

- Tinggi meja : 52 cm
- Panjang dan lebar permukaan meja : 150 cm x 100 cm



Gambar 5. Dimensi Rancangan Meja

Gambar 6. Hasil Rancangan Meja

Perbandingan Skor RULA

Setelah melakukan perbaikan pada postur tubuh ketika operator bekerja, kemudian membandingkan skor RULA sebelum dan sesudah perbaikan. Tabel 10 merupakan *Grand Score* RULA pada karyawan setelah perbaikan postur tubuh dengan perancangan kursi dan meja sesuai dengan hasil pengolahan data antropometri.

Tabel 10. Grand Score RULA

Score Group A	*Score Group B*						
	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	6
4	3	3	3	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

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 11. Perbandingan Skor RULA Sebelum dan Setelah Perbaikan Postur Tubuh

	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
Skor Tubuh Grup A	6	5
Skor Tubuh Grup B	7	4
Grand Score	7	5
Level resiko	Tinggi	Medium
Tindakan	Perbaikan postur tubuh sekarang juga	Perbaikan postur tubuh dalam waktu dekat

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 10 merupakan perbandingan Skor RULA sebelum dan sesudah perbaikan postur tubuh. Setelah didapatkan skor RULA untuk postur tubuh setelah perbaikan, maka perbandingan yang didapatkan yaitu : pada keadaan aktual, skor akhir RULA sebesar 7. Artinya pada keadaan aktual, operator memiliki level resiko tinggi terkena MSDs maupun gangguan otot skeletal, sehingga diperlukan tindakan perbaikan postur tubuh sekarang juga. Setelah melakukan perbaikan postur tubuh saat bekerja dengan membuat kursi dan meja berdasarkan hasil dari perhitungan antropometri operator, didapatkan skor akhir RULA yaitu sebesar 5. Artinya operator berada pada level risiko medium terkena MSDs dan gangguan otot skeletal lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Skor RULA pada postur tubuh saat operator bekerja sebelum perbaikan yaitu sebesar 7, yaitu perlu tindakan perbaikan metode kerja atau postur tubuh segera. Hal ini dapat meningkatkan resiko terjadinya yang serius apabila tidak segera ditindaklanjuti.
2. Setelah merancang kursi dan meja berdasarkan hasil pengolahan data antropometri karyawan, didapatkan skor RULA setelah perbaikan postur tubuh ketika bekerja. Perbandingan yang didapatkan yaitu : pada keadaan aktual, skor akhir RULA sebesar 7. Artinya pada keadaan aktual, operator memiliki level resiko tinggi terkena MSDs maupun gangguan otot skeletal, sehingga diperlukan tindakan perbaikan postur tubuh sekarang juga. Setelah melakukan perbaikan postur tubuh saat bekerja dengan membuat kursi dan meja berdasarkan hasil dari perhitungan antropometri operator, didapatkan skor akhir RULA yaitu sebesar 5. Artinya operator berada pada level risiko medium terkena MSDs dan gangguan otot skeletal lainnya.

Saran

Saran yang diberikan penulis untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Perusahaan perlu memperhatikan aspek ergonomi karyawan ketika bekerja, agar mengurangi resiko pada karyawan dalam waktu mendatang.
2. Pekerjaan dengan durasi yang lama dan dikerjakan dengan postur tubuh statis, perlu adanya relaksasi secara berjangka agar mengurangi rasa kaku pada tubuh ketika bekerja.
3. Penulis memberikan rekomendasi agar tersedianya alat bantu berupa mesin amplas atau mesin gosok untuk melakukan pekerjaan pengamplasan dan pendempulan, untuk mengurangi beban kerja yang dilakukan secara manual.
4. Dalam perbaikan stasiun kerja, perlunya studi antropometri agar menyelaraskan stasiun kerja dengan karyawan.

DAFTAR PUSTAKA

Akshinta, Pradita Yusi dan DR. Aries Susanty, S.T, M.T. 2017. *Analisis Rula (Rapid Upper Limb Assessment) Dalam Menentukan Perbaikan Postur Pekerja Las Listrik Pada Bengkel Las Listrik Nur Untuk Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorders.* Industrial Engineering Online Journal, 6(01).

Ariani, Farida. 2010. *Analisis Postur Kerja dalam Sistem Manusia Mesin Untuk Mengurangi Fatigue Akibat Kerja pada Bagian Air Traffic Control (ATC) di PT. Angkasa Pura II Polonia Medan*. Jurnal Dinamis, Vol. II, No. 6.

Berry, Firmansyah dan Ismi, Mashabai. 2020. *Analisis Tingkat Resiko Postur Kerja Berdasarkan Metode Rapid Upper Limb Assessment Pada Pekerja Kantor Dan Operator Di PT. Amman Mineral Nusa Tenggara*. Jurnal Industri & Teknologi Samawa, Vol. 1 (1) : 1-6.

Didik, Wargiono, Julianus, Hutabarat, Dimas, Indra Laksamana. 2021. *Analysis Of Musculokeletal Complaints Disordered With Reba Method And Rula Method.* Journal of Sustainable technology and Applied Science (JSTAS), (2). 9-16.

Hutabarat, Julianus. 2019. *Work Posture Analysis by Using Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and Rapid Entire Body Assessment (REBA) Methods (Case Study: Rice Milling In Malang - East Java of Indonesia).* 1st International Postgraduate Conference on Mechanical Engineering (IPCME2018).

Hutabarat, Julianus. 2017. *Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi*. Media Nusa Creative, Malang.

Hutabarat, Julianus, Ida Bagus Suardika, Renny Septiari, Diah Wilis Lestarining Basuki. 2020. *Analysis of The Body's Posture And The Risk Of Musculokeletal Disorder InCleaning Service Workers Working AtHeight*. Test-Engineering and Management, 6923-6927.

Ketut, Artana, Julianus Hutabarat. 2008. *Medium Design To Reduce Backbone Hurt Through Working Position Analysis And Biomechanics Analysis.* Seminar Nasional Manajemen Teknologi VIII, 1-8.

Lueder, R. 1996. *A Proposed RULA for Computer Users*. Procceding of the Ergonomic Summer Workshop, San Francisco.

McAtamney, L. and Corlett, E.N. 1993. *RULA : A Survey Based Method for the Investigation of Work Related Upper Limb Disorders.* Applied Ergonomics, 24(2), 91-99.

Nurmianto, Eko. 1996. *Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya, Surabaya

Nurul, Dzikrillah dan Euis, Nina Saparina Yuliani. 2015. *Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) Studi Kasus Pt. TJ Forge Indonesia*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 3, No 3, 150-155.

Santoso, Gempur. 2013. *Ergonomi Terapan*. Prestasi Pustakaraya, Jakarta.

Sari, Amarria Dila. 2017. *Analisis Postur Kerja Pada Ukm Kerajinan Cor Aluminium*. Teknoin, 23(1) : 01-08.

Sutalaksana, Iftikar Z, Anggawisastra, R, Tjakraatmja, John H. 1979. *Tata Cara Kerja*. Lab Ergonomi Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Taofik, Iqbal Muharram dan Yusuf, Mauluddin. 2015 . *Evaluasi Ergonomi Menggunakan Metode Rula (Rapid Upper Limb Assessment) Untuk Mengidentifikasi Alat Bantu Pada Mesin Roasting Kopi*. Jurnal Kalibrasi, 13(01).

Tarwaka, 2010. *Ergonomi Industri*. Harapan Press, Surakarta.

Torik. 2015. *Analisa Postur dengan Metoda Rula Untuk Kerja Administrasi*. Sinergi, 19(01).