

Perancangan Teknologi Fasilitas Kerja dengan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan Berdasarkan Antropometri Tubuh pada Pengrajin Daun Nipah

Bayu Febrilliandika¹, Ageng Aprisandi², Nurhasanah Ritonga³

¹Departemen Teknik Industri/Fakultas Teknik/Universitas Sumatera Utara

^{2,3}Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat/Fakultas Kesehatan Masyarakat/Universitas Sumatera Utara

Email: bayufebrilliandikha@gmail.com, HP. 082164529106

Diterima (Juli, 2020), direvisi (Agustus, 2020), diterbitkan (September, 2020)

Abstrak

Para pengrajin nipah di Desa Terjun, Kecamatan Medan Marelan dalam melakukan pekerjaannya cenderung tidak memperhatikan konsep ergonomi yang berkaitan dengan postur tubuh. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah rancangan fasilitas kerja yang dapat membantu para pengrajin nipah melakukan pekerjaannya dengan postur tubuh yang lebih ergonomis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan pengukuran RULA dan Antropometri tubuh. Berdasarkan skor RULA, postur tubuh pengrajin nipah diberi nilai 5 atau masuk kedalam kategori postur yang perlu investigasi perubahan yang segera. Output dari penelitian ini adalah berupa rancangan alat bantu untuk memperbaiki postur tubuh pekerja daun nipah. Dimensi rancangan fasilitas kerja ditentukan oleh data antropometri tubuh pengrajin daun nipah dengan menggunakan persentil 95th. Hasil yang diperoleh adalah Tinggi Siku Duduk (TSD) sebesar 25.71, Tinggi Popliteal (TP) sebesar 46.43, Lebar Bahu (LB) sebesar 46.73, Lebar Pinggul (LP) 37.73, dan Tinggi Bahu Duduk (TBD) sebesar 68,53.

Abstract

Nipah craftsmen in Terjun Village, Medan Marelan District, in doing their work, tend not to pay attention to ergonomic concepts related to body posture. The aim of this research is to produce a work facility design that can help nipah craftsmen do their work with a more ergonomic body posture. The method used in this research is to use RULA measurements and body anthropometry. Based on the RULA score, the posture of the nipah craftsman is given a score of 5 or falls into the posture category that needs immediate change investigation. The output of this research is the design of tools to improve the posture of nipah leaf workers. The dimensions of the work facility design are determined by the anthropometric data of the palm leaf craftsmen using the 95th percentile. The results obtained are Elbow height sitting (EHS) of 25.71, Popliteal height (PH) of 46.43, Elbow breadth sitting (EBS) of 46.73, Hip width (HW) of 37.73, and Shoulder height sitting (SHS) of 68,53.

Keyword: Anthropometry; Body Posture; Nipah; RULA

1. PENDAHULUAN

Kondisi kerja yang ergonomis sangat diperlukan dalam melakukan sebuah pekerjaan untuk menghindari tubuh dari berbagai penyakit. Salah satu bagian yang harus diperhatikan dan harus dilakukan intervensi ergonomi adalah fasilitas kerja yang digunakan sehingga pekerjaan dapat dilakukan dengan postur tubuh yang sesuai

standard [1]. Ergonomi didefinisikan sebagai kajian interaksi manusia terhadap lingkungan kerjanya yang ditinjau dari berbagai aspek untuk mencapai tujuan optimisasi, keselamatan, dan kenyamanan manusia di tempat kerja [2].

Pekerjaan sebagai pengupas daun nipah menjadi lidi banyak dilakukan oleh masyarakat Kelurahan Terjun, Kota Medan. Metode pengupasan menjadi lidi tersebut seluruhnya dilakukan secara manual tanpa alat bantu apapun. Rasa sakit di sekitar tulang belakang dikeluhkan oleh pengerajin daun nipah. Hal ini umumnya disebabkan oleh postur tubuh yang salah dan dilakukan berulang – ulang dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah perancangan fasilitas kerja untuk menghindari penyakit akibat kerja dengan Metode RULA dan berdasarkan Antropometri Tubuh.

Contoh penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam melakukan analisis pada permasalahan ini adalah penelitian Titin (2019) dengan judul Analisis Postur Kerja dengan RULA Guna Penilaian Tingkat Risiko *Upper Extremity Work-Related Musculoskeletal Disorders* Studi Kasus PT. Mandiri Jogja Internasional. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui tingkat risiko dan hubungan dengan UEWMSDs pada pekerja di PT Mandiri Jogja Internasional. Hasil yang didapat adalah sebuah rancangan fasilitas meja potong yang sesuai dengan antropometri tubuh [3]. Penelitian lain adalah Alvin (2014) dengan judul Perancangan Fasilitas Kerja pada IKM Pak Saryoto. Tujuan penelitian adalah untuk meminimumkan skor RULA. Hasil yang didapat adalah rancangan sebuah alat bantu yang ergonomis yang dapat menurunkan skor RULA dari skor 7 menjadi skor 4 [4].

2. MATERI DAN METODE

2.1. *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

RULA adalah metode yang digunakan untuk menginvestigasi posisi postur tubuh bagian atas yang terbentuk saat pekerja melakukan pekerjaannya untuk menentukan keperluan tindakan perbaikan serta tingkat resiko cedera terhadap postur tersebut. Semakin tinggi skor RULA semakin beresiko menimbulkan cedera. Klasifikasi skor terdiri atas lima tingkatan yang dapat dilihat pada tabel 1 [5].

Tabel 1. Skor Resiko RULA

RULA Skor	Tindakan
1 atau 2	Postur diterima
3 atau 4	Perlu investigasi, perubahan mungkin diperlukan
5 atau 6	Perlu investigasi, perubahan segera
7	Investigasi dan implementasikan perubahan

2.2. Postur Kerja

Postur kerja adalah posisi tertentu yang dibentuk oleh tubuh pekerja saat melakukan pekerjaan. Postur yang beresiko menyebabkan gangguan otot rangka disebut postur janggal. Jika keadaan postur janggal dilakukan secara terus menerus tanpa perbaikan dapat menyebabkan keluhan pada jaringan otot [6].

2.3. Antropometri

Antropometri sangat bermanfaat agar fasilitas dan alat yang dirancang dapat digunakan secara ergonomis pada manusia.[7]. Pengukuran data antropometri menggunakan persentil yaitu suatu persentase orang yang memiliki ukuran tubuh lebih besar atau lebih kecil dari nilai tersebut [8]. Jika produk yang dirancang lebih baik dirancang dalam ukuran besar, persentil yang digunakan adalah persentil besar tetapi jika produk lebih baik dirancang berukuran kecil, persentil yang digunakan adalah persentil kecil. Jenis-jenis persentil dapat dilihat pada tabel 2 [7].

Tabel 2. Persentil dalam Perhitungan Data Antropometri

Persentil	Rumus	Persentil	Rumus	Persentil	Rumus
1 st	-2.32 αx	10 th	-1.28 αx	95 th	+1.645 αx
2.5 th	-1.96 αx	50 th	x	97.5 th	+1.96 αx
5 th	-1.645 αx	90 th	+1.28 αx	99 th	+2.325 αx

2.4. Pengumpulan Data

Terdapat dua data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Data Postur Kerja

Pengumpulan data postur kerja dilakukan dengan melakukan dokumentasi pengerajin daun nipah saat bekerja. Kemudian dilakukan perhitungan sudut-sudut postur tubuh pekerja.

2. Data Antropometri Tubuh

Pengumpulan data antropometri dilakukan dengan melakukan pengukuran langsung dimensi antropometri pekerja sebanyak 7 orang. Dimensi yang diukur adalah tinggi siku duduk, tinggi popliteal, lebar bahu, lebar pinggul, dan tinggi bahu duduk. Dimensi ini digunakan untuk menentukan dimensi fasilitas kerja yang dirancang.

2.5. Pengolahan Data

Langkah pengolahan data yang dilakukan adalah:

1. Perhitungan Skor RULA

Pengolahan data diawali dengan perhitungan skor postur kerja dengan lembaran RULA. Hal ini dilakukan untuk menentukan level resiko pada leher, punggung, lengan, dan kaki pengerajin daun nipah serta mengetahui kebutuhan akan tindakan yang perlu dilakukan.

2. Pengolahan Data Antropometri Tubuh

Data hasil pengukuran antropometri tubuh dilakukan uji normalitas data *Shapiro Wilk* dengan *software SPSS*. Kemudian dilanjutkan dengan uji keseragaman data untuk memperkecil varian [9]. Penentuan batas atas dan batas bawah dalam uji keseragaman data dilakukan dengan rumus berikut:

$$BKA = X + k \sigma \dots\dots\dots(1)$$

$$BKB = X - k \sigma \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- BKA = Batas Kelas Atas
- BKB = Batas Kelas Bawah
- X = Rata – Rata
- k = Koefisien indeks tingkat kepercayaan
- σ = Standard Deviasi

Kemudian dilanjutkan dengan uji kecukupan data untuk menentukan apakah data yang diambil sudah cukup mewakili populasi. Jika nilai $N' < N$, data dianggap cukup [10]. Rumus uji kecukupan data adalah sebagai berikut:

$$N' = \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \dots\dots\dots (3)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan Skor RULA

Postur pekerja saat melakukan pengupasan nipah didokumentasi dengan menggunakan kamera digital. Kemudian dihitung sudut yang dibentuk oleh potur tubuh tersebut dengan *software AutoCad*. Perhitungan sudut postur tubuh dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Postur Tubuh Pengerajin Daun Nipah

Sudut-sudut yang terbentuk pada gambar kemudian dihitung resikonya dengan RULA. Perhitungan skor RULA terdiri atas dua bagian.

1) Grup A

Perhitungan pada grup A terdiri atas *Arm and Wrist*

- a. Lengan atas membentuk sudut 47 dengan sumbu tubuh sehingga diberi skor +3. Pergerakan lengan kedepan sehingga diberi +1. Total skor lengan atas adalah +4.
 - b. Lengan bawah membentuk sudut 80 dan tidak melewati sumbu tubuh, skor +1.
 - c. Pergelangan tangan membentuk sudut 0 dengan lengan bawah, diberi skor +1.
 - d. Putaran pergelangan tangan berada pada sumbu pergelangan tangan, skor +1.
- Nilai tersebut kemudian disesuaikan dengan nilai pada RULA yang dapat dilihat pada gambar 2.

Table A		Wrist Score							
Upper Arm	Lower Arm	1		2		3		4	
		Wrist Twist							
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	4	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6

Gambar 2. Kalkulasi Grup A

Skor tabel adalah 4. Kemudian ditambah skor penggunaan otot sebesar +1 dan skor beban sebesar 0. Skor Grup A = 4 + 1 + 0 = 5

2) Grup B

Grup B terdiri atas perhitungan *Neck, Trunk, and Legs*.

- a. Leher membentuk sudut 13 sehingga diberi skor +2.
- b. *Trunk* membentuk sudut 14 sehingga diberik skor +2
- c. Tubuh dalam posisi duduk dan kaki ditumpu dengan baik, diberi skor +1

Nilai tersebut disesuaikan dengan nilai pada RULA yang dapat dilihat pada gambar 3.

Neck Posture Score	Table B: Trunk Posture Score											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs
1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	3	4	5	5	5	6	7	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Gambar 3. Kalkulasi Grup B

Skor tabel adalah 3. Kemudian ditambah skor penggunaan otot sebesar +1 dan skor beban sebesar 0. Skor Grup B = 3 + 1 + 0 = 4.

Sesuaikan masing-masing skor pada tabel skor akhir yang dapat dilihat pada gambar.

Table C		Neck, Trunk, Leg Score						
		1	2	3	4	5	6	7+
Wrist / Arm Score	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

Gambar 4. Hasil Akhir Skor RULA

Berdasarkan skor RULA, postur tubuh diberi nilai 5 atau masuk kedalam kategori postur yang perlu investigasi dan perubahan yang segera.

3.2. Pengolahan Data Antropometri Tubuh

Langkah-langkah pengolahan data antropometri dimulai dari uji normalitas, uji keseragaman dengan keyakinan 95% dan kepercayaan 5%, dan uji kecukupan data dengan keyakinan 95% dan ketelitian 5%. Adapun hasil perhitungan adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi Uji Normalitas Data

Dimensi	Sig	Keterangan
Tinggi Siku Duduk (TSD)	0.963	Sig > 0.05 (Berdistribusi Normal)
Tinggi Popliteal (TP)	0.625	Sig > 0.05 (Berdistribusi Normal)
Lebar Bahu (LB)	0.853	Sig > 0.05 (Berdistribusi Normal)
Lebar Pinggul (LP)	0.877	Sig > 0.05 (Berdistribusi Normal)
Tinggi Bahu Duduk (TBD)	0.977	Sig > 0.05 (Berdistribusi Normal)

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4. Rekapitulasi Uji Keseragaman Data

Dimensi	Mean	Std Deviasi	BKA	BKB	X _{max}	X _{min}	Ket
TSD	20.86	2.95	26.64	15.08	26	16	Seragam
TP	42.86	2.17	47.10	38.61	46	39	Seragam
LB	42.43	2.61	47.55	37.31	47	39	Seragam
LP	35.29	1.48	38.20	32.38	38	33	Seragam
TBD	60	5.18	70.16	49.84	68	51	Seragam

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 5. Rekapitulasi Uji Kecukupan Data

Dimensi	N	N'	Keterangan	Dimensi	N	N'	Keterangan
TSD	7	3	N > N' (Data Cukup)	LP	7	2	N > N' (Data Cukup)
TP	7	2	N > N' (Data Cukup)	TBD	7	2	N > N' (Data Cukup)
LB	7	2	N > N' (Data Cukup)				

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 6. Rekapitulasi Perhitungan Dimensi dengan Persentil

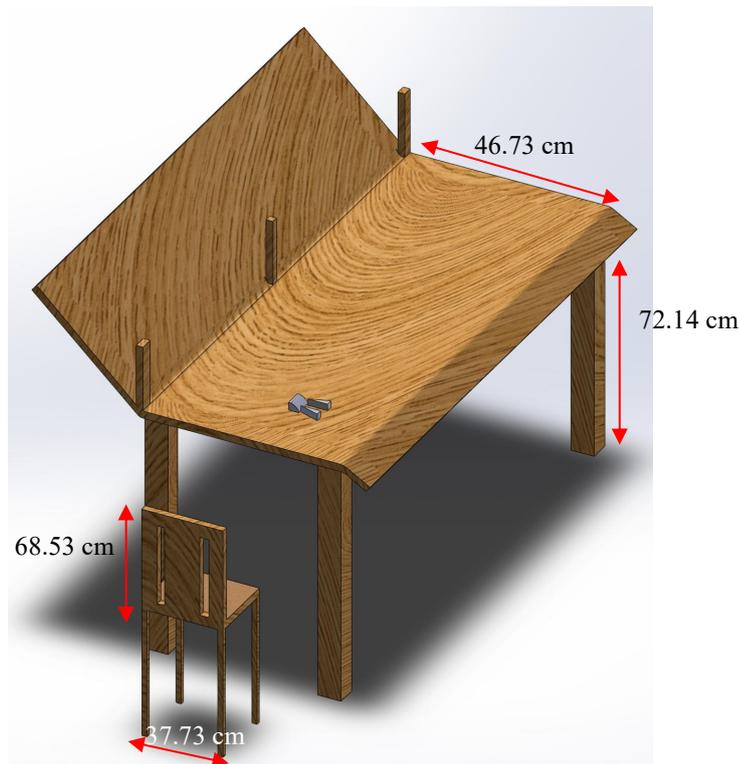
Dimensi	Mean(cm)	Persentil	X'(cm)	Dimensi	Mean(cm)	Persentil	X'(cm)
TSD	20.86	95 th	25.71	LP	35.29	95 th	37.73
TP	42.86	95 th	46.43	TBD	60	95 th	68.53
LB	42.43	95 th	46.73				

Sumber : Pengolahan Data

Data hasil perhitungan persentil selanjutnya digunakan untuk perancangan fasilitas kerja sehingga dapat sesuai dengan ukuran tubuh para pengerajin daun nipah. Adapun dimensi fasilitas kerja yang dirancang adalah sebagai berikut:

- Tinggi Meja = TSD + TP = 72.14 cm
- Lebar Kursi = LP = 37.73 cm
- Lebar Meja = LB = 46.73 cm
- Sandaran Kursi = TBD = 68.53 cm

Meja kerja yang dirancang juga dilengkapi dengan pisau dan jepitan sehingga dapat mengurangi gerakan tangan pekerja dalam melakukan penghalusan lidi dan pekerja tidak perlu memegang pisau dalam jangka waktu yang lama. Selain itu juga dilengkapi tempat penampungan nipah yang akan dikupas menjadi lidi dalam jangkauan pekerja sehingga mengurangi gerakan tangan. Rancangan fasilitas kerja dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Rancangan Fasilitas Kerja

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa postur tubuh yang terbentuk oleh pengerajin daun nipah saat melakukan pengupasan nipah

menjadi lidi mendapat skor RULA 5 atau masuk kedalam kategori postur yang perlu perbaikan segera. Perbaikan dilakukan dengan perancangan fasilitas kerja berupa meja yang disesuaikan dengan data antropometri tubuh. Berdasarkan perhitungan dimensi fasilitas kerja adalah lebar meja sebesar 46.73 cm, tinggi meja sebesar 72.14 cm, tinggi sandaran sebesar 68.53 cm, dan lebar kursi sebesar 37.73 cm.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewi K, Chandra. (2017). *Perbaikan Postur Kerja untuk Menurunkan Gangguan Musculoskeletal Pada Industri Kecil Kerajinan Pembuatan Sapu*. Jurnal Ilmiah Widya Teknik Vol.16. No2 pp 112-116.
- [2] Andriani, Meri., dan Subhan. (2016). *Perancangan Peralatan Secara Ergonomi Untuk Meminimalkan Kelelahan di Pabrik Kerupuk*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi pp. 1-10.
- [3] Oesman, Titin Isna., Irawan, Era. (2019). *Analisis Postur Kerja dengan RULA Guna Penilaian Tingkat Risiko Upper Extremity Work-Related Musculoskeletal Disorders. Studi Kasus PT. Mandiri Jogja Internasional*. Jurnal Ergonomi Indonesia. Vol. 05 No.1 pp 39–46.
- [4] Agustinus, Alvin., Camilia, Ayrein., dan Yoga Bonifasius. (2014). *Perancangan Fasilitas Kerja pada Industri Kecil Menengah Pak Saryoto*. Prosiding Simposium Nasional RAPI XII pp 165-171.
- [5] Wijaya, Irfan, Syah., dan Muhsin, Ahmad. (2018). *Analisa Postur Kerja dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) pada Oparator Mesin Extruder di Stasiun Kerja Extruding pada PT XYZ*. Jurnal OPSI Vol 11 No 1 pp 49-57.
- [6] Sulaiman, Fahmi ., dan Sari, Yossi Purnama. (2016). *Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengesahan Batu Akik dengan Menggunakan Metode REBA*. Jurnal Teknovasi. Vol 3 No 1 pp 16-25.
- [7] Sokhibi, Ahmad. (2017). *Perancangan Kursi Ergonomis untuk Memperbaiki Posisi Kerja pada Proses Packaging Jenang Kudus*. Jurnal Rekayasa Sistem Industri. Vol 3 No 1 pp 61-72.
- [8] Setyaningsih, Lina., Anna, Benekdita., dan Purbasari, Annisa. (2017). *Perancangan Footrest untuk Mengurangi Kelelahan Operator pada Bagian Kaki di Cell S/A Coil Xs156*. Jurnal Pasti. Vol. 10 No 2 pp 126-137.
- [9] Darmawan, Satya Busi. (2009). *Perancangan Meja dan Kursi pada Alat Pemotong Bulu Industri Shuttle Cock Merk T3 Berdasarkan Pendekatan Antropometri di Kelurahan Serengan Surakarta*. Skripsi. Fakultas Teknik : Universitas Sebelas Maret.
- [10] Darsini. (2014). *Penentuan Waktu Baku Produksi Kerupuk Rambak Ikan Laut “Sari Enak” di Sukoharjo*. Jurnal Spektrum Industri Vol 12 No 2 pp 12-21.