

# PERANCANGAN FASILITAS KERJA AKTIVITAS PENGERINGAN TAHU PADA UKM TAHU AWI SAGUBA

Erikson Rambe<sup>1</sup>, Rizki Prakasa Hasibuan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

Email: pb170410043@upbatam.ac.id

## ABSTRACT

The role of humans as still has a big impact in every industrial action. Unlike machines that can be repaired by humans as workers, they still have limitations. Manual and repetitive work has a high risk of MSDs complaints due to manual work facilities. Tofu drying activities at the Tahu Awi Saguba UKM during tofu drying have the potential to pose a risk of MSDs because it is carried out manually, repeatedly with simple work facilities and non-ergonomic work postures. This study begins with the calculation of the NBM questionnaire. Research achievements show that there are complaints on the neck, shoulders, upper arms, back, waist, elbows, forearms, wrists and hands. The average achievement of the work risk score with REBA is 6 which is moderate and requires corrective action. In an effort to reduce this risk, a trolley rack design was carried out by implementing the EFD method. The achievements of the trolley rack design according to the ergonomic aspects, namely; ENASE. With the priority of designing a trolley rack to reduce pain in workers with weight (0.333) and a trolley rack specification target designed in harmony with worker anthropometry. Anthropometric data used during this design are TB, TSB, LB and GT.

**Keywords:** *Anthropometry, Ergonomics, EFD, NBM, REBA, Work Facilities*

## PENDAHULUAN

Di Indonesia, UKM pembuatan tahu sangatlah banyak serta dengan kemajuan teknologi di era industry sekarang ini, banyak UKM tahu yang mempergunakan mesin-mesin guna memproduksi tahu. Meskipun perkembangan teknologi yang saat ini begitu cepat mengalami peningkatan, namun pada industry rumahan atau UKM tidak semua pekerjaan dilakukan dengan menggunakan mesin, namun juga membutuhkan tenaga manusia dalam melaukan pekerja tertentu.

Kondisi yang perlu diperhatikan, salah satunya ialah postur tubuh ketika bekerja.

Dalam hal ini, postur tubuh yang tidak ergonomis bisa mengakibatkan cedera MSDs dan keluhan di berbagai bagian tubuh. Pernyataan ini di dukung dalam penelitian sebelumnya yang menerangkan Jika otot secara berulang menerima beban statis dalam jangka waktu yang panjang, bisa mengakibatkan keluhan seperti kerusakan pada sendir, inilah yang biasanya dikenal dengan istilah musculoskeletal disorders (MSDs) atau cedera pada sistem musculoskeletal (Restuputri, 2017).

Aktivitas pekerjaan yang mempunyai risiko MSDs, salah satunya ialah aktivitas pengeringan tahu pada UKM Tahu Awi Saguba. Aktivitas pengeringan tahu pada UKM Tahu Awi Saguba masih dilakukan secara manual, dimana pada saat melakukan pengeringan tahu pekerja akan terlebih dahulu memindahkan tahu yang telah selesai dari poses pencetakan ke tempat pengeringan. Pada saat melakukan pemindahan tahu dari proses pencetakan ke proses pengeringan pekerja akan melakukan pemindahan dengan mengangkat wadah tahu satu persatu ke tempat pengeringan. Dengan melakukan pengangkatan yang berulang-ulang maka perkerja akan mengalami kelelahan bahkan akan meyebabkan pekerja menderita cedera MSDs. Hasil wawancara awal, pekerja meraskan nyeri yang sakit sesudah meyelesaikan pekerjaannya terlebih di bagian pinggang, leher atas, leher, dan bahu. Keadaan ini tentunya akan ada risiko kerja ergonomic yakni Muscoloskeletal Disorders.



**Gambar 1.1** Aktivitas Kerja Pengeringan Tahu

Dari kondisi tersebut, maka harus dilaksanakan penganalisisan pada risiko kerja dengan metode REBA dan nordic body map serta perbaikan postur kerja dengan harapan bisa meminimalisir berbagai keluhan yang dirasakan pekerja dengan pendekatan ergonomic ENASE melalui Employment Function Deployment (EFD).

## KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Ergonomi

Ergonomi ialah ilmu yang menekuni sikap manusia pada keterkaitannya dengan pekerjaan yang dimilikinya. Target riset ergonomic yakni manusia ketika bekerja dalam suatu area. Ergonomi secara sederhana ialah penyesuaian tugas pekerjaan dengan keadaan badan manusia yaitu buat meredakan stress yang akan dialami (Geovania Azwar, 2020). Ergonomi bisa didefinisikan sebagai norma dan aturan yang diimplementasikan pada sebuah system kerja dan mengamati berbagai batasan postur tubuh manusia pada sebuah pekerjaan yang dilakukannya, serta mengimplementasikan sebuah

teknologi guna menaikkan kualitas hidup supaya menjadi lebih baik (Raziq El Ahmady et al., 2020).

### 2.2 Fasilitas Kerja

Fasilitas kerja berkaitan dengan lingkungan pekerjaan, sebab lingkungan pekerjaan adalah fasilitas pekerjaan dengan disertai kondisi lingkungan pekerjaan yang nyaman, karyawan bisa menjalankan pekerjaannya dengan sebaik mungkin (Anggrainy et al., 2017). Fasilitas pekerjaan tidak hanya berkaitan dengan perlengkapan tetapi juga berkaitan dengan area pekerjaan dikarenakan area pekerjaan ialah bagian dari sarana pekerjaan dengan adanya lingkungan kerja yang aman (Dwi et al.,

2019). Fasilitas pekerjaan adalah komponen yang berkaitan langsung dengan manusia dimana rancangan fasilitas pekerjaan yang baik sangatlah dibutuhkan berdasarkan keahlian manusia guna berhubungan dengan sarana pekerjaannya (Mardi & Perdana, 2018).

### 2.3 Antropometri

Antropometri merupakan sesuatu bagian yang menunjang Ergonomi, paling utama rancangan perlengkapan berdasarkan prinsip ergonomi. “Antropometri” bersumber dari kata “Antro” yang maksudnya manusia, serta “Metri” yang maksudnya dimensi. Dengan demikian “Antropometri” ialah ilmu mengenai ikatan antara struktur serta untuk badan (tercantum wujud serta dimensi badan) dengan desain alat-alat yang digunakan manusia. Antropometri berkaitan dengan pengukuran kondisi serta ciri-ciri raga manusia dimulai dari dimensi kepala, tangan, tubuh, pinggul, hingga kaki dimana pengukurannya terdiri dari ukuran linier dan isi serta terdiri dari wilayah dimensi, kecepatan, kekuatan, dan aspek lainnya dari Gerakan badan (Lubis et al., 2020).

### 2.4 Postur Kerja

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini diselenggarakan terhadap UKM Tahu Awi Saguba yang mempunyai 2 orang pekerja pada pada aktivitas pengeringan tahu. Metode penelitian yang dipergunakan ialah pendekatan antropometri berupa kuesioner Nordic Body Map, penganalisisan postur kerja

Postur kerja adalah suatu pembahasan dalam ergonomi. Dalam hal ini ergonomic ialah sebuah cabang ilmu yang mempelajari, keterbatasan, kemampuan, dan sifat manusia. (Dwi et al., 2019) menjelaskan postur kerja ialah sikap kerja yang dilakukan dalam menjalankan pekerjaan secara efektif dan dengan usaha otot yang sedikit. Postur kerja yang tidak ergonomis dari seorang pekerja saat

melakukan sebuah pekerjaannya seperti saat melakukan aktivitas pengeringan tahu akan menentukan tingkat kelelahan yang akan di terima oleh pekerja tersebut, sehingga jika terus-menerus dilakukan akan mengakibatkan cedera pada otot dari pekerja tersebut.

### 2.5 Musculoskeletal Disorder (MSDs)

MSDs ialah gangguan otot yang diakibatkan oleh kesalahan postur kerja ketika melaksanakan sebuah pekerjaan. Keluhan MSDs meliputi keluhan ringan hingga keluhan berat yang diderita oleh seorang pekerja yang terdapat dibagian otot skeleyal dan beban statis yang akan di terima otot berulang kali dalam jangka waktu yang panjang, dapat memunculkan keluhan MSDs seperti nyeri dibagian otot skeletal sehingga bisa mengakibatkan kerusakan pada tendon, ligament, dan sendi (Haekal et al., 2020).

dnegan REBA selanjutnya melaksanakan rancangan dengan metode EFD.

#### 3.1 *Nordic Body Map*

NBM adalah kuesioner yang bisa dipergunakan dalam menganalisa semua aktivitas baik dalam rung lingkup pekerjaan serta aktivitas disekeliling kita. Dalam penggunaannya, NBM

menyebutkan hasil poin rasa sakit dari berbagai bagian tubuh yang merasakan ketidaknyamanan musculoskeletal dan selanjutnya dapat dijadikan dasar guna melaksanakan perbaikan postur kerja (Geovania Azwar, 2020). Dengan mempergunakan NBM guna menganalisa peta tubuh serta memberi penilaian subjektif pada pekerja, maka bisa dipahami tingkat dan jenis keluhan otot skeletal yang diderita pekerja.

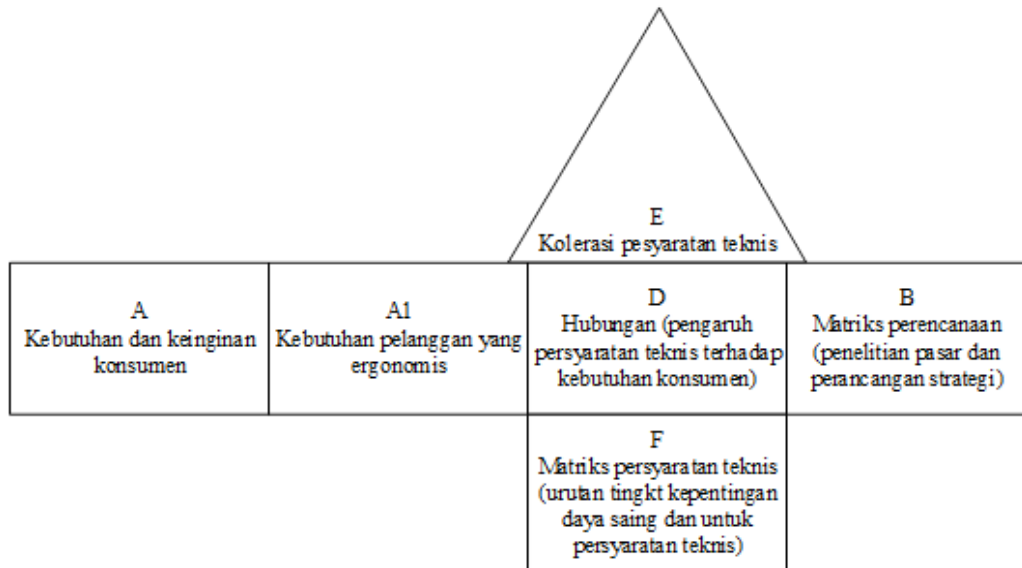
**3.2 REBA (*Rapid Entire Body Assessment*)**

REBA ialah suatu metode di bidang ergoomi yang dipergunakan secara cepat guna memberika penilaian pada postur pergelangan kaki dan tangan, lengan, punggung, dan leher. Metode REBA adalah alat penganalisisan postural yang sangat sensitif pada suatu pekerjaan yang menimbulkan perubahan posisi postur tubuh perkerja secara mendadak pada saat melakukan sebuah pekerjaan

(Haekal et al., 2020). Metode REBA juga relati mudah dipergunakan dalam memahami nilai suatu postur tubuh tidak di perlukan besar sudut yang spesifik dan hanya berupa range sudut

**3.3 Ergonomic Function Deployment (EFD)**

Menurut (Akao, 1990), EFD ialah perkembangan dari metode Quality Function Deployment (QFD). Dalam hal ini QFD adalah metode yang dipakai guna merubah permintaan pelanggan menjadi desain spesifikasi sebuah jasa atau produk yang bisa direalisasikan. Sedangkan EFD ialah metode yang mengkaitkan diantara keinginan konsumen akan sebuah produk yang ergonomis (Dwi et al., 2019). Pada metode QFD menganalisa dengan mempergunakan House of Quality sedangkan EFD akan menganalisa dengan House of Ergonomic.



**Gambar 3.1 House of Ergonomi**

Urutan Langkah dalam menyusun House of Ergonomic metode EFD yaitu:

1. Identifikasi atribut kebutuhan konsumen

Pengidentifikasi dilaksanakan dengan wawancara supaya diperoleh voice of customer terkait kebutuhan dan saran konsumen selanjutnya dipergunakan sebagai kuesioner EFD.

2. Membuat matriks perencanaan

Pada matriks perencanaan ini bias dilaksanakan dengan penghitungan berikut:

a. Importance to Customer (Pengukuran tingkat ekspektasi)

Menguji tingkatan harapan dari kecukupan kebutuhan konsumen guna menetapkan tingkat ekspektasi yang hendak dipergunakan.

e. *Sales Point* (Titik Jual)

Nilai sebuah kebutuhan pada daya jual produk. 1.5 mengartikan titik jual kuat, 1,2 mengartikan titik jual menengah, dan 1 mengartikan tidak ada titik jual.

f. *Raw Weight*

Nilai keseluruhan tentang tingkatan harapan konsumen. Nilai yang semakin tinggi maka mengartikan kebutuhan tersebut semakin penting guna dipenuhi.  $RW = ITC \times IR \times sales$  (Dwi et al., 2019)

g. *Normalized Raw Weight*

Nilai pembagian raw weight dengan raw weight total yang di buat pada skala 0-1 ataupun berbentuk persentase.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Analisis Resiko MSDs Berdasarkan NBM

Hasil kuesioner NBM diketahui tingkatan keluhan yang dirasakan oleh kedua responden yakni ada keluhan yang berisiko pada munculnya cedera lengan

b. Current Satisfaction Performance (Pengukuran tingkatan kepuasan konsumen)

Pengujian tingkatan kepuasan konsumen pada produk yang sebelumnya sudah ada mempergunakan rumusan:

$$CSP = \frac{\sum Ni}{N} = \frac{(N1 \times 1) + (N2 \times 2) + (N3 \times 3) + (N4 \times 4) + (N5 \times 5)}{N}$$
 (Dwi et al., 2019)

c. Goal (Nilai Target)

Nilai yang memperlihatkan sasaran yang hendak dipenuhi oleh peneliti

d. Improvement Ratio (Rasio Perbaikan)

Membandingkan diantara nilai target yang hendak dipenuhi dan tingkatan kepuasan konsumen pada sebuah produk.

$$IR = \frac{Goal}{(Current\ Satisfaction\ Performance)}$$
 (Dwi et al., 2019)

$$NRW = \frac{(Raw\ weight)}{(Raw\ weight\ total)}$$
 (Dwi et al., 2019)

3. Penyusunan Target Spesifikasi

Tahapan guna mengidentifikasi target spesifikasi berdasarkan kebutuhan konsumen.

4. Menetapkan target spesifikasi dan hubungan kebutuhan konsumen.

5. Penetapan Prioritas

Menjadi petunjuk manakan prioritas yang akan dikembangkan terlebih dahulu.

6. Menyusun matriks HOE.

bawah kanan dan lengan bawah kiri, pinggul, tenguk, pinggang, punggung, leher, serta pegelangan tangan kiri dan kanan. Sesuai hasil skoring pada pekerja 1 didapatkan hasil total skor sebesar 76 dan pekerja 2 dengan total skor 74 maka berdasarkan tabel tingkatan risiko pada skala tersebut tingkatan risiko yang bisa terjadi pada kategori tinggi sehingga dibutuhkan segera tingkatan perbaikannya.

- 4.2. Analisis Resiko MSDs postur kerja dalam kegiatan pengeringan tahu di UKM ini yang terbagi atas 3 elemen. Dari hasil penghitungan REBA pada setiap aktivitas pengeringan tahu didapatkan tingkatan risiko kerja pada setiap aktivitas bisa diamati di bawah:
- Berdasarkan REBA
- Penganalisan REBA dilaksanakan dengan pengamatan pada

**Tabel 4.1** Hasil Pehitungan REBA

Fase Aktivitas	Keterangan	Skor	Level Resiko	Tindakan Perbaikan
1	Mengambil Cetakan Tahu	9	Tinggi	Perlu Segera
2	Mengangkat Cetakan Tahu	5	Sedang	Perlu
3	Meletakkan cetakan Tahu	4	Sedang	Perlu

Berdasarkan hasil di atas, rata-rata dari keseluruhan elemen aktivitas ialah 6 yang masuk pada kategori sedang dan harus dilaksanakan tindakan perbaikan. Tindakan yang dimaksud ialah melaksanakan perbaikan postur kerja dengan rancangan fasilitas kerja berupa rak troli.

- 4.3. Perancangan Fasilitas Kerja Dengan EFD
- 4.3.1 Penentuan atribut kebutuhan konsumen

Hasil wawancara kepada responden di UKM memperoleh saran yang bisa menjadi pernyataan dalam kuesioner yang

di susun sesuai dengan aspek ergonomic yakni Efisien, Sehat, Aman, Nyaman, dan Efektif.

Hasil dari pengisian kuesioner yang kemudian dikelola menurut urutan Langkah pengelolaan data EFD supaya bisa merancang matriks *House of Ergonomic*. Berikutnya menetapkan target spesifikasi yakni hasil dari mengembangkan karakteristik teknis yang didasarkan pada pengidentifikasian kebutuhan konsumen. Atribut kebutuhan konsumen beserta hasil pengelolaan data

kuesioner EFD dan target spesifikasi bisa diamati dalam tabel berikut:

**Tabel 4.2** Atributk Kebutuhan Produk

No	Aspek Ergonomi	Atribut Kebutuhan Produk
1	Efektif	Rak troli mudah untuk digunakan Rak troli memiliki kapasitas angkut maksimal
2	Nyaman	Rak troli memiliki desain yang ergonomis
3	Sehat	Rak troli mampu mengurangi resiko MSDs
4	Aman	Rak troli memiliki material yang aman dan kuat
5	Efisien	Rak troli mudah dalam perawatan

**Tabel 4.3** Pengolahan Kuisisioner EFD

No	Tingkat Kepentingan	Goal	IR	Sales Point	Raw Weight	Normalized Raw Weight
1	Rak troli mudah digunakan	5	2,5	1,5	18,75	0,143
2	Rak troli memiliki kapasitas angkut maksimal	4	2,66	1,5	15,96	0,122
3	Rak troli memiliki desain yang ergonomis	5	5	1,5	37,5	0,286
4	Rak troli mampu mengurangi resiko MSDs	5	2,5	1,5	18,75	0,143
5	Rak troli memiliki material yang aman dan kuat	4	2,66	1,5	15,96	0,122
6	Rak troli mudah dalam perawatan	4	4	1,5	24	0,183
<b>Total</b>					<b>130,92</b>	<b>0,999</b>

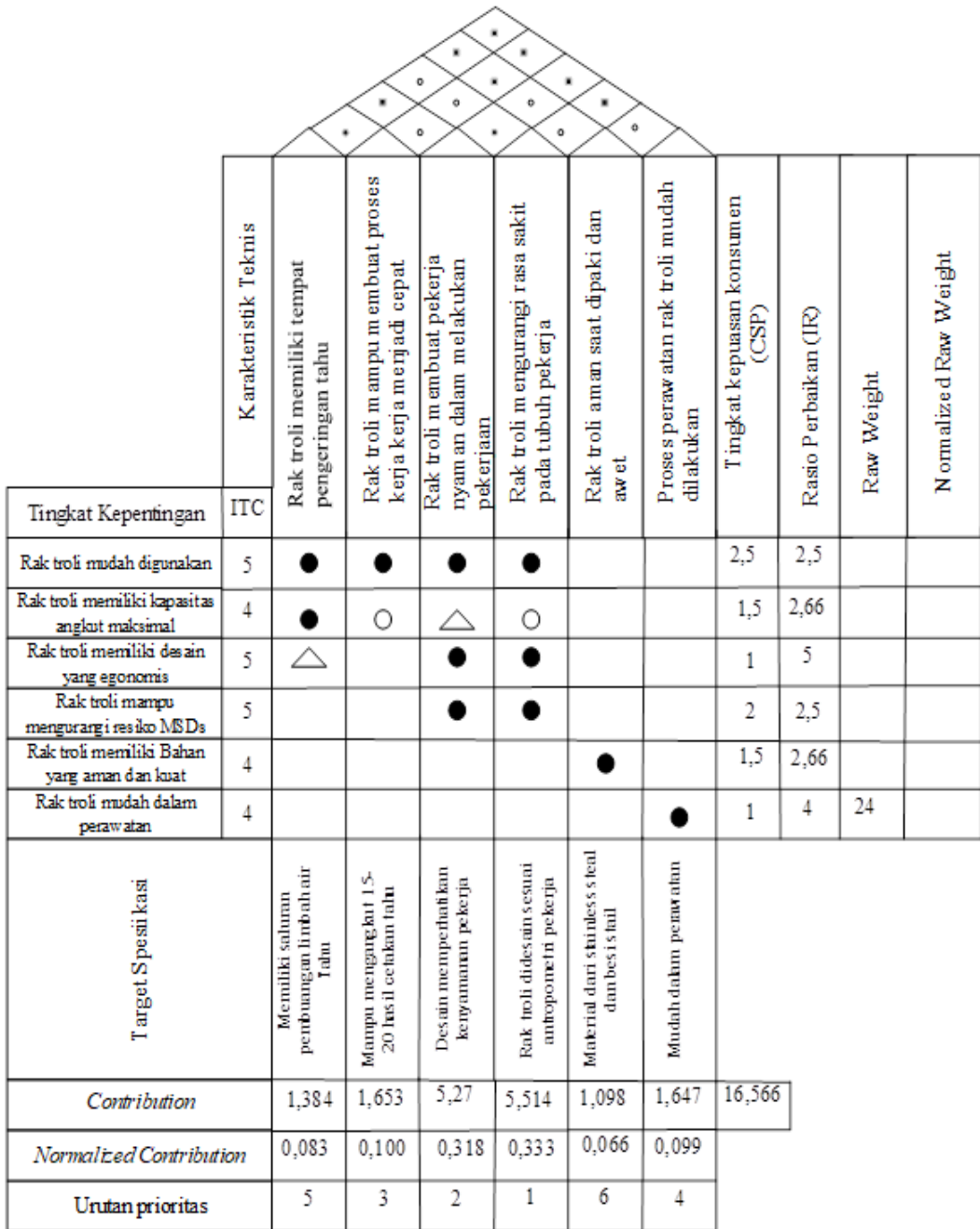
**Tabel 4.4** Target Spesifikasi

No	Karakter Teknis	Target Spesifikasi
1	Rak troli memiliki tempat pengeringan tahu	Memiliki saluran pembuangan limbah air tahu
2	Rak troli mampu membuat proses kerja menjadi cepat	Mampu mengangkut 15-20 hasil cetakan tahu
3	Rak troli pekerja nyaman dalam melakukan pekerjaan	Desain memperhatikan kenyamanan pekerja
4	Rak troli mengurangi rasa sakit pada tubuh pekerja	Rak troli didesain sesuai antropometri pekerja
5	Rak troli aman dan awet	Material dari stainless steel dan besi stail
6	Proses perawatan rak troli mudah dilakukan	Mudah dalam perawatan

4.3.2. Penyusunan HOE

Berdasarkan penghitungan yang sudah diperhitungkan pada setiap perhitungan EFD pada setiap atribut

bagian matriks. Selanjutnya disusun ke dalam matriks *House of Ergonomic* (HOE) berikut:



Gambar 4.1 Matriks House of Ergonomic



Hasil matriks house of ergonomic menunjukkan bahwa variabel rak troli mampu mengurangi rasa sakit pada pekerja dengan nilai *normalized contribution* (0,333) dan target spesifikasi rak troli didesain sesuai antropometri pekerja menjadi prioritas utama untuk dikembangkan diantara aspek-aspek lainnya.

Pada tahap desain memerlukan informasi dimensi peralatan sebagai penentu ukuran rak troli yang akan dirancang dan data antropometri pekerja yang digunakan dalam perancangan rak troli. Dimensi dari dan data antropometri yang dipakai dapat dilihat pada tabel 4.5 dan 4.6 berikut:

#### 4.3.3. Desain

**Tabel 4.5** Data Dimensi Peralatan

No	Peralatan	Dimensi	Satuan (Cm)
1	Papan persegi	Panjang sisi Tebal	48 1,5

**Tabel 4.6** Data Antropometri

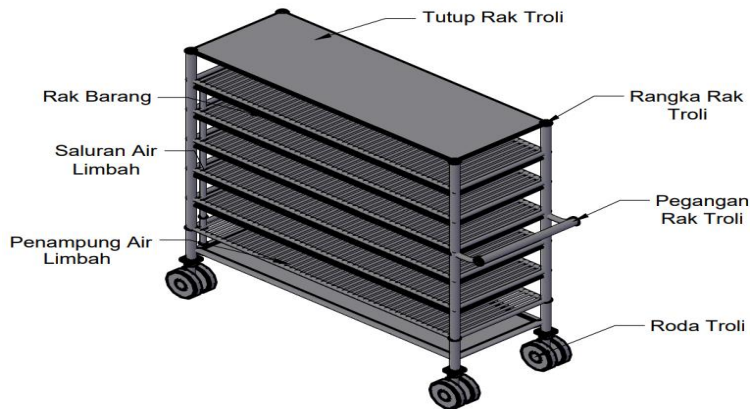
No	Data Antropometri	P5	P50	P95	Ukuran Akhir (Cm)
1	Tinggi Badan	165,68	166,5	167,32	166
2	Tinggi Siku Berdiri	97,35	99	100,64	98
3	Lebar Bahu	41,47	45,5	49,53	50
4	Genggaman Tangan	5,39	5,75	5,9	6

**Tabel 4.7** Spesifikasi Poduk

No	Komponen	Dimensi	Material	Ukuran material
1	Rangka rak troli	T= 156 cm, P= 150 cm, L= 50 cm	Pipa Besi	3 inci
2	Pegangan rak troli	D= 6 cm	Pipa Besi	3 inci
3	Saluan pembuangan air limbah	D= 3 cm	Selang Air	0,5 inci
4	Rak barang	T= 20cm, L= 50 cm	Plat Perforated	2.0 mm
5	Tutup Rak Troli	P=150 cm, L=50 cm	Besi Plat	2.0 mm
6	Roda Troli	D= 7,5 cm	Karet	5 inci
7	Penampung Air Limbah	P=150 cm, L=50 cm	Besi Plat	2,0 mm

Dari pertimbangan keseluruhan data yang bisa dari kebutuhan konsumen yang sudah dikelola dan dijadikan target spesifikasi. Dengan demikian desain

yang diperoleh dari spesifikasi tersebut disajikan berikut:



**Gambar 4.2** Hasil Perancangan

## SIMPULAN

Hasil skoring NBM menunjukkan tingkatan resiko masuk kategori tinggi serta harus segera ada tindakan. Hasil rata-rata skor REBA terhadap keseluruhan elemen aktivitas yaitu 6 yang masuk kategori sedang dan perlu tindakan perbaikan. Postur kerja, pekerjaan yang berulang-ulang dan fasilitas kerja yang tersedia di UKM Tahu Awi Saguba tidak ergonomis serta berisiko memunculkan keluhan MSDs pada pekerja. Guna meminimalisir risiko

tersebut perlu dilaksanakan rancangan rak troli dengan mengimplementasikan metode EFD sesuai aspek ergonomi ENASE. Prioritas rancangan produk tertinggi sesuai dengan HOE ialah rak troli meminimalisir rasa sakit pada pekerja dimana normalized contribution (0,333) serta target spesifikasi rak troli di desain berdasarkan antropometri pekerja menjai prioritas utama guna dikembangkan di antara berbagai aspek lain. Data antropometri yang dipergunakan pada rancangan ini yaitu Genggaman tangan (GT), Lebar bahu (LB), Tinggi siku berdiri (TSB), Tinggi badan (TB).

## DAFTAR PUSTAKA

Anggrainy, I. F., Darsono, N., & Putra, T. R. I. (2017). Pengaruh fasilitas kerja, disiplin kerja dan kompensasi terhadap motivasi kerja implikasinya

pada prestasi kerja pegawai negeri sipil badan kepegawaian pendidikan dan pelatihan Provinsi Aceh. *Jurnal Magister Manajemen*, 1(1), 1–10.

Azwar, A. G. (2020). Analisis Postur Kerja Dan Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode Nordic Body Map Dan Nasa-Tlx Pada Karyawan

- Ukm Ucong Taylor Bandung. *Techno-Socio Ekonomika*, 13(2), 90. <https://doi.org/10.32897/techno.2020.13.2.424>
- Dwi, N., Pratiwi, H., & Susanti, E. (2019). Aktivitas pengisian tanah hitam pada ukm tanaman hias.
- Geovania Azwar, A. (2020). Analisis postur kerja dan beban kerja dengan menggunakan metode nordic body map dan nasa-tlx pada karyawan ukm ucong taylor bandung. *Jurnal Techno-Socio Ekonomika*, 13(2).
- Haekal, J., Hanum, B., & Prasetyo, D. E. (2020). Analysis of Operator Body Posture Packaging Using Rapid Entire Body Assessment (REBA) Method: A Case Study of Pharmaceutical Company in Bogor, Indonesia. *International Journal of Engineering Research and Advanced Technology*, 06(07), 27–36. <https://doi.org/10.31695/ijerat.2020.3620>
- Lubis, A. L., Larisang, & Akbar, Z. A. (2020). Perancangan Fasilitas Kerja Yang Ergonomis bagi Operator CCTV Kominfo Batam. *Jurnal Industri Kreatif (JIK)*, 3(02), 21–33. <https://doi.org/10.36352/jik.v3i02.26>
- Mardi, T., & Perdana, S. (2018). Analisis Postur Kerja pada Pembuatan Rumah Boneka dengan Metode Rapid Entire Body Assessment. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 3(2), 107. <https://doi.org/10.30998/string.v3i2.2761>
- Raziq El Ahmady, F., Martini, S., Kusnayat, A., Telekomunikasi No, J., & Buah Batu, T. (2020). Penerapan metode ergonomic function deployment dalam perancangan alat bantu untuk menurunkan balok kayu. *Jisi: jurnal integrasi sistem industri*, 7. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.1.21-30>
- Restuputri, D. P. (2017). Metode REBA Untuk Pencegahan Musculoskeletal Disorder Tenaga Kerja. *Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 19. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol18.no1.19-28>
- Sokhibi, A., Lingkar, J., Gondangmanis, U., Kudus, B., & Tengah, J. (2017). Perancangan kursi ergonomis untuk memperbaiki posisi kerja pada proses packaging jenang kudus (Vol. 3, Issue 1

	<p>Biodata penulis pertama, Erikson Rambe, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata penulis kedua, Rizki Prakasa Hasibuan S.T., M.T, merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam</p>