

Perancangan dan Pengembangan Alat Pemotong Tahu yang Ergonomis di UKM Pabrik Tahu Pak Singgi

Yosef Kasilda Raki Seke^{1,*}, Handy Febri Satoto¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jalan Semolowaru No 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur
E-mail: yosefkrseke@gmail.com*

Abstract

The production process at the Pak Singgi Tofu Making UKM, especially for cutting tofu, is carried out with a relatively bent body posture for a long period of time. The process of cutting tofu uses a ruler and knife as cutting tools. The process of cutting tofu takes an average of 10 cutting cycles a day. This makes cutting the tofu take longer and can cause discomfort during the process. To overcome this problem, it is necessary to design and develop ergonomic tofu cutting tools. This research aims to design and create an ergonomic tofu cutting tool to reduce the time needed to cut tofu and provide a more comfortable experience for workers. In this research, an ergonomic tofu cutting tool was designed and manufactured using anthropometric data. The body dimensions used to design the tofu cutting tool are standing waist height (TPB), hand reach (JT), and hand grip diameter (DGT). The average time required to cut tofu with the old tool is 20.1 seconds/box, while the new tool averages 5.4 seconds/box with tool efficiency increasing by 73.34%. The productivity of the old tofu cutting tool was 0.21%, while the new tofu cutting tool was 1% and productivity increased by 0.79%.

Keywords: Cutting tools, Tofu, Ergonomics, Anthropometrics, Efficiency, Productivity

Abstrak

Proses produksi pada UKM Pembuatan Tahu Pak Singgi khususnya pada pemotongan tahu dilakukan dengan postur tubuh yang membungkuk bersifat relatif dalam jangka waktu yang lama. Proses pemotongan tahu menggunakan penggaris dan pisau sebagai alat pemotong. Proses pemotongan tahu ini dalam sehari rata-rata terjadi 10 siklus pemotongan. Hal ini membuat pemotongan tahu menjadi lebih lama dan dapat menimbulkan rasa tidak nyaman selama pengerjaannya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu perancangan dan pengembangan alat pemotong tahu yang ergonomis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pemotong tahu yang ergonomis guna mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk memotong tahu dan memberikan pengalaman yang lebih nyaman bagi pekerja. Pada penelitian ini dilakukan perancangan dan pembuatan alat pemotong tahu yang ergonomis dengan menggunakan data antropometri. Dimensi tubuh yang digunakan untuk merancang alat pemotong tahu adalah tinggi pinggang berdiri (TPB), jangkauan tangan (JT), dan diameter genggam tangan (DGT). Waktu yang dibutuhkan untuk memotong tahu dengan alat lama rata-rata sebesar 20.1 detik/kotak sedang alat baru rata-rata sebesar 5.4 detik/kotak dengan efisiensi alat meningkat sebesar 73.34%. Produktivitas alat pemotong tahu lama sebesar 0.21% sedangkan alat pemotong tahu baru sebesar 1% dan produktivitasnya mengalami peningkatan sebesar 0.79%.

Kata Kunci: Alat pemotong, Tahu, Ergonomis, Antropometri, Efisiensi, Produktivitas

1. Pendahuluan

Kedelai olahan digunakan untuk membuat tahu, produk yang berasal dari bahan baku pertanian [6]. Menurut [1] tahu didefinisikan sebagai produk makanan yang berbentuk padatan lunak dan dibuat dengan mengendapkan protein dari kedelai, baik sendiri atau dikombinasikan dengan bahan lain yang disetujui.

Usaha kecil menengah (UKM) Pabrik Tahu Pak Singgi merupakan sebuah industri tahu yang didirikan pada tahun 1965 dan berlokasi di Jalan Raya Tambang Boyo, Surabaya. Ada tiga karyawan di industri ini. UKM Pabrik Tahu Pak Singgi akan mulai berproduksi pada pukul 07:00 WIB hingga 12:00 WIB. Kapasitas produksi rata-rata 75 kg kedelai per hari, namun dapat ditingkatkan hingga 100 kg per hari, jumlahnya akan disesuaikan tergantung jumlah pesanan.

Proses pembuatan tahu di UKM Pabrik Tahu Pak Singgi terdiri dari menggiling kedelai, memasak kedelai, menyaring kedelai menjadi sari kacang, memisahkan ampas kedelai, membuat gumpalan, menekan tahu, membalik tahu, memotong tahu dan menempatkan dalam wadah. Salah satu kelemahan proses produksi industri ini adalah sistem kerja yang kurang ergonomis khususnya memotong tahu, sehingga mengakibatkan postur kerja yang bungkuk.



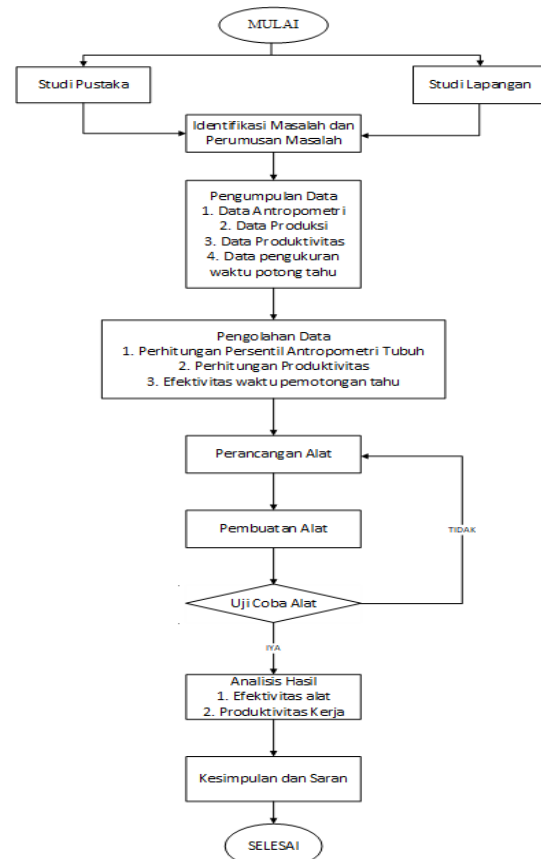
Gambar 1. Proses Pemotongan Tahu

Saat memotong tahu, pekerja harus membungkuk dalam durasi yang lama untuk menyelesaikan pemotongan tahu dalam satu siklus pembuatan tahu. Proses pemotongan tahu rata-rata terjadi lima siklus sejak awal produksi tahu dari pagi hingga siang hari, dengan rata-rata waktu per kotak adalah 20.1 detik. Dari hasil wawancara terhadap tiga orang karyawan mengenai kondisi fisik pekerja ditempat kerja, diketahui bahwa setelah melakukan pekerjaan pembuatan tahu, khususnya mereka yang memotong tahu seringkali merasakan nyeri pada berbagai bagian tubuhnya. Keluhan ini terjadi setelah beberapa siklus produksi, dan tingkat keluhan menjadi lebih jelas seiring dengan meningkatnya permintaan pesanan tahu dan jumlah siklus produksi meningkat.

Oleh karena itu, perlu adanya perancangan dan pengembangan alat pemotong tahu yang dapat mengurangi resiko kelelahan dan cedera akibat posisi kerja yang tidak ergonomis serta mempersingkat waktu pemotongan.

2. Metodologi

Berikut adalah *flowchart* penelitian yang dilakukan oleh peneliti di UKM Pabrik Tahu Pak Singgi, sebagai berikut:



Gambar 2. Flowchart alur penelitian

2.1 Ergonomi

Ergonomi adalah bidang studi untuk memanfaatkan pengetahuan tentang sifat, kepastian dan keterbatasan manusia untuk menciptakan lingkungan kerja yang dipikirkan dengan matang yang memungkinkan orang menyelesaikan tugas secara efisien, aman dan nyaman [7]. Fokus utama ergonomi yaitu pertimbangan unsur keselamatan dan kenyamanan manusia dalam perancangan objek, posisi kerja dan lingkungan kerja.

2.2 Antropometri

Menurut [2] antropometri merupakan ilmu pengukuran proporsi tubuh manusia yang berguna untuk menciptakan produk atau tempat kerja yang berpusat pada manusia.

Manusia bervariasi secara alami dalam hal tinggi, berat, dan bentuk. Berdasarkan metode pengukurannya, antropometri dapat dibagi menjadi dua kategori:

1. Antropometri Statis

Mengukur bagian tubuh dalam posisi teratur, seperti kepala, batang tubuh, dan bagian tubuh lainnya dikenal dengan istilah antropometri statis (tegak penuh). Biasanya, pengukuran ini digunakan dalam desain objek yang digunakan manusia seperti meja, kursi, dan pakaian.

2. Antropometri Dinamis

Antropometri dinamis adalah pengukuran tubuh pada posisi alaminya saat bekerja atau melakukan aktivitas lainnya. Antropometri dinamis mengukur dimensi linier (lurus) serta dimensi yang berubah seiring dengan gerak pengguna dalam melakukan aktivitasnya, seperti tinggi badan seseorang saat berjalan.

2.3 Uji Kecukupan Data

Pengajuan ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel data yang digunakan relatif atau belum. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

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

Nilai k bergantung pada tingkat keyakinan yang digunakan (95%).

Nilai s bergantung dari tingkat ketelitian yang digunakan (5%).

Jika $N' < N$, maka data dianggap cukup.

Jika $N' > N$, maka data dianggap tidak cukup.

2.4 Uji Keseragaman Data

Tahap-tahap yang dilakukan dalam menganalisa keseragaman data adalah sebagai berikut :

- Uji keseragaman data yaitu menghitung rata-rata keseluruhan

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{N}$$

Dimana :

\bar{X} = Rata-rata hasil pengamatan

$\sum xi$ = Jumlah seluruh data

N = Jumlah data yang diamati

- Standar Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Dimana :

σ = Standar deviasi

xi = Nilai data ke i

\bar{x} = Jumlah hasil kuadrat setiap data

N = Jumlah data

\bar{X} = Rata-rata

- Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB)

$$BKA = \bar{X} + k.\sigma$$

$$BKB = \bar{X} - k.\sigma$$

Dimana :

\bar{x} = Rata-rata hasil pengamatan

k = koefisien tingkat kepercayaan

tingkat kepercayaan 0% - 68% = 1

tingkat kepercayaan 69% - 95% = 2

tingkat kepercayaan 96% - 100% = 3

σ = Standar deviasi

2.5 Pengukuran Persentil

Tabel 1.

Persentil

Persentil	Perhitungan
1 st	$\bar{x} - 2.325 \sigma$
2.5 th	$\bar{x} - 1.960 \sigma$
5 th	$\bar{x} - 1.645 \sigma$
10 th	$\bar{x} - 1.280 \sigma$
50 th	\bar{x}
90 th	$\bar{x} + 1.280 \sigma$
95 th	$\bar{x} + 1.645 \sigma$
97.5 th	$\bar{x} + 1.960 \sigma$
99 th	$\bar{x} + 2.325 \sigma$

2.6 Perancangan Produk

Proses pembuatan dan pengembangan alat melalui konsep atau konsep menjadi informasi tertentu sehingga dapat tercipta suatu produk disebut dengan desain alat. Tujuan dari desain alat adalah untuk meningkatkan produktivitas dan menjaga kualitas sekaligus menurunkan biaya produksi. Diantara desain produk dan produksi, desain alat memiliki tempat khusus karena sangat penting dalam proses dan memerlukan strategi unik agar berhasil.

2.7 Performance Rating (Faktor Penyesuaian)

Penyesuaian ialah sebuah analisa pengukuran waktu membuat dengan membandingkan kinerja operator (kecepatan dan tempo) dalam pengamatan dengan definisi operasi wajar pengukuran itu sendiri [5]. Perhitungan *performance rating* :

Good Skill C1

Average Effort D

Fair E

Average D +

2.8 Allowance (Faktor Kelonggaran)

Allowance adalah jumlah waktu longgar yang tersedia untuk kebutuhan kepegawaian yang dapat ditentukan dengan melakukan survei waktu sepanjang hari kerja atau dengan menggunakan metode sampling kerja [4]. Perhitungan *allowance* adalah sebagai berikut :

Fatigue

Personal

Delay +

2.9 Waktu Siklus

Untuk menghitung waktu siklus maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$W_s = \frac{\sum i}{N}$$

2.10 Waktu Normal

Untuk menghitung waktu siklus maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$W_n = W_s \times Pr$$

2.11 Waktu Baku

Untuk menghitung waktu baku maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$W_b = \frac{W_n(100\%)}{(100\% - Allowance)}$$

2.12 Output Standar

Untuk menghitung output standar maka dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$O_s = \frac{1}{W_b}$$

2.13 Produktivitas

Produktivitas merupakan faktor penting bagi penentuan keberhasilan perusahaan. Produktivitas kerja merupakan suatu kegiatan untuk menciptakan karya tertentu pada produk, ide atau gagasan, kemampuan dan sebagainya yang disertai dengan usaha tertentu untuk menghasilkan karya secara terus-menerus [8].

Pada bagian ini mengukur peningkatan waktu pemotongan tahu sebelum dan sesudah perancangan alat.

$$P = \frac{O}{I} \times 100\%$$

2.14 Efisiensi Alat Pemotong Tahu

Untuk menghitung efisiensi alat pemotong tahu dapat menggunakan rumusan sebagai berikut :

$$Presentase (\%) = \frac{\text{Alat lama} - \text{Alat baru}}{\text{Alat lama}} \times 100\%$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengumpulan Data

- Data Antropometri

Pengukuran data antropometri di UKM Pabrik Tahu Pak Singgi yang berjumlah tiga tenaga kerja. Guna memenuhi kebutuhan analisis data antropometri maka dilakukan pengukuran secara langsung untuk mendapatkan data-data yang menjadi dasar penentuan ukuran alat pemotong tahu. Berikut data dimensi tubuh manusia yang diperlukan:

Tabel 2. Dimensi Tubuh untuk Rancang Alat

No	Dimensi Tubuh	Simbol	Cara pengukuran
1	Tinggi pinggang berdiri	TPB	Ukuran jarak pinggang dari lantai sampai ujung pinggang dengan posisi berdiri tegak

2	Jangkauan tangan	JT	Yaitu jarak jangkauan yang telunjuk kedepan diukur dari bahu sampai ujung tangan
3	Diameter genggam tangan	DGT	Ukur diameter ibu jari dengan tangan pada posisi melingkar

Berdasarkan tabel di atas ialah dimensi tubuh yang diperlukan untuk menentukan ukuran alat pemotong tahu. Berikut data pengukuran antropometri tubuh tiga pekerja :

Tabel 3. Data Antropometri Hasil Pengukuran

No	Nama	TPB (cm)	JT (cm)	DGT (cm)
1	Amenan	90	62.3	6.7
2	Budi	90.8	60.2	7.2
3	Arif	92.4	62.5	6.4

- Data Waktu pemotongan Tahu Dengan Alat Lama

Tabel 4. Data Waktu Pemotongan Tahu dengan Alat Lama

No	Waktu (detik)
1	20
2	21
3	19
4	21
5	20
6	21
7	20
8	20
9	19
10	20

- Data Waktu Pemotongan Tahu dengan Alat Baru

Tabel 5. Data Waktu Pemotongan Tahu dengan Alat Baru

No	Waktu (detik)
1	6
2	5
3	5
4	6
5	5
6	6
7	5
8	6
9	5
10	6

3.2. Pengolahan Data

1. Data Antropometri

- Uji Kecukupan Data Tinggi Pinggang Berdiri (TPB)

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

$$= \left(\frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{3 (24882.4) - (74638.2)^2}}{273.2} \right)^2$$

$$= 0.43$$

Dari hasil uji kecukupan data Tinggi Pinggang Berdiri $N' < N$ yaitu $0.43 < 3$, maka data tersebut dianggap cukup.

Jangkauan Tangan (JT)

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

$$= \left(\frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{3 (11411.7) - (34225)^2}}{185} \right)^2$$

$$= 0.48$$

Dari hasil uji kecukupan data Jangkauan Tangan $N' < N$ yaitu $0.48 < 3$, maka data tersebut dianggap cukup.

Diameter Genggaman Tangan (DGT)

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

$$= \left(\frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{3 (137.6) - (412.1)^2}}{20.3} \right)^2$$

$$= 2.66$$

Dari hasil uji kecukupan data Diameter Genggaman Tangan $N' < N$ yaitu $2.66 < 3$, maka data tersebut dianggap cukup.

- Uji Keseragaman Data Tinggi Pinggang Berdiri (TPB)

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{90+90.8+92.4}{3}$$

$$= 91.1$$

Jangkauan Tangan (JT)

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{62.3+60.2+62.5}{3}$$

$$= 61.6$$

Diameter Genggaman Tangan (DGT)

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{6.7+7.2+6.4}{3}$$

$$= 6.8$$

Standar Deviasi Tinggi Pinggang Berdiri (TPB)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(90-91.1)^2 + (90.8-91.1)^2 + (92.4-91.1)^2}{3-1}}$$

$$= 1.63$$

Standar Deviasi Jangkauan Tangan (JT)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(62.3-61.6)^2 + (60.2-61.6)^2 + (62.5-61.6)^2}{3-1}}$$

$$= 1.19$$

Standar Deviasi Diameter Genggaman Tangan (DGT)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(6.7-6.8)^2 + (7.2-6.8)^2 + (6.4-6.8)^2}{3-1}}$$

$$= 0.28$$

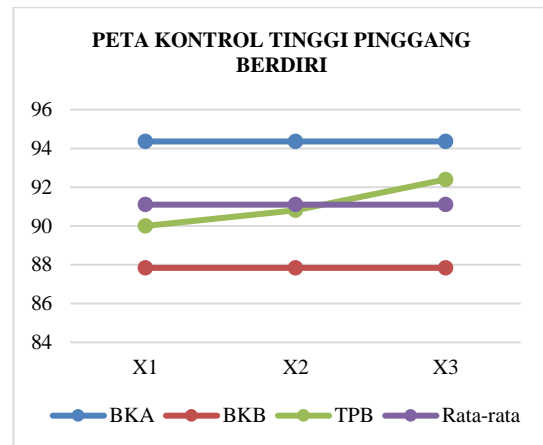
BKA dan BKB Tinggi Pinggang Berdiri (TPB)

$$BKA = 91.1 + 2 \cdot 1.63$$

$$= 94.36$$

$$BKB = 91.1 - 2 \cdot 1.63$$

$$= 87.84$$



Gambar 3. Peta Kontrol TPB

Data seragam karena tidak ada yang melewati batas kontrol atas maupun bawah.

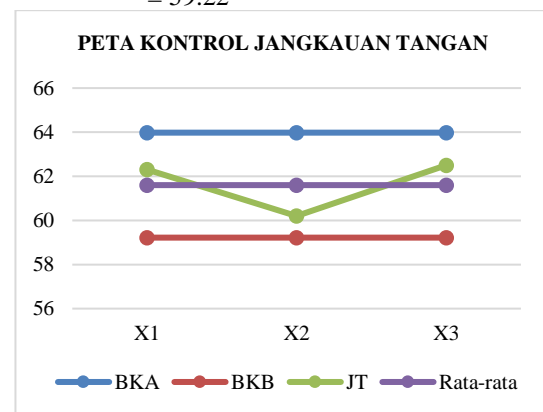
BKA dan BKB Jangkauan Tangan (JT)

$$BKA = 61.6 + 2 \cdot 1.19$$

$$= 63.98$$

$$BKB = 61.6 - 2 \cdot 1.19$$

$$= 59.22$$



Gambar 4. Peta Kontrol JT

Data seragam karena tidak ada yang melewati batas kontrol atas maupun bawah.

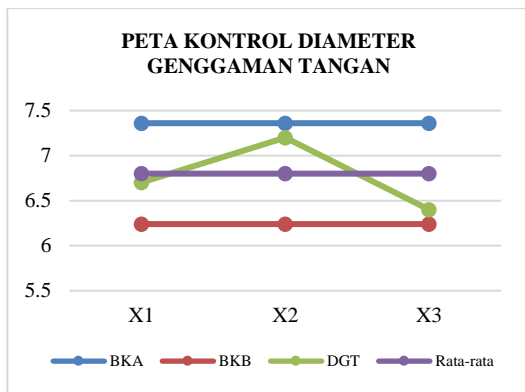
BKA dan BKB Diameter Genggaman Tangan (DGT)

$$BKA = 6.8 + 2 \cdot 0.28$$

$$= 7.36$$

$$BKB = 6.8 - 2 \cdot 0.28$$

$$= 6.24$$



Gambar 5. Peta Kontrol DGT

Data seragam karena tidak ada yang melewati batas kontrol atas maupun bawah.

- Uji Persentil
 Tinggi Pinggang Berdiri (TPB)
 $P10 = \bar{x} - 1.280 \sigma$
 $= 91.1 - 1.280 \cdot 1.63$
 $= 89.01$
 Jangkauan Tangan (JT)
 $P10 = \bar{x} - 1.280 \sigma$
 $= 61.6 - 1.280 \cdot 1.19$
 $= 60.08$
 Diameter Genggaman Tangan (DGT)
 $P1 = \bar{x} - 2.325 \sigma$
 $= 6.8 - 2.325 \cdot 0.28$
 $= 6.12$
 Setelah diketahui besaran persentilnya, gunakan persentil 10 TPB, persentil 10 JT, dan persentil 1 DGT untuk menghitung ukuran alat pemotong tahu. Tabel berikut menampilkan dimensi alat pemotong tahu:

Tabel 6.
Hasil Perhitungan Persentil untuk Ukuran Alat

No	Bagian Alat Pemotong Tahu	Ukuran (cm)
1	Tinggi meja alas pemotong tahu	89.01
2	Lebar meja alas pemotong tahu	60.08
3	Diameter tuas	6.12

2. Perancangan Alat Pemotong Tahu
 Pembuatan desain alat pemotong tahu dengan menggunakan *software* sketchup dilakukan selanjutnya, setelah dimensi alat telah ditentukan.



Gambar 6. Desain Alat Pemotong Tahu



Gambar 7. Desain Alat Pemotong Tahu

3. Data Waktu Pemotongan Tahu dengan Alat Lama

Tabel 7.
Data Waktu Pemotongan dengan Alat Lama

No	Waktu (detik)
1	20
2	21
3	19
4	21
5	20
6	21
7	20
8	20
9	19
10	20
\bar{X}	20.1 detik

- Menentukan *Performance Rating*
 $Good Skill C1 (+0.06)$
 $Average Effort D (0.00)$
 $Fair E (-0.03)$
 $Average D (0.00) + 0.03$
 $P = 1 + 0.03 = 1.3$
- Menentukan *Allowance*
 $Fatigue = \frac{15 \text{ menit}}{5 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}} \times 100\% = 5\%$
 $Personal = \frac{21 \text{ menit}}{5 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}} \times 100\% = 7\%$
 $Delay = \frac{15 \text{ menit}}{5 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}} \times 100\% = 5\% + 17\%$
- Waktu Siklus
 $W_s = \frac{\sum i}{N} = \frac{201}{10} = 20.1 \text{ detik}$
- Waktu Normal
 $W_n = W_s \times Pr = 20.1 \times 1.3 = 26.13 \text{ detik}$
- Waktu Baku
 $W_b = \frac{W_n(100\%)}{(100\% - Allowance)}$

- $$= \frac{26.13(100\%)}{(100\%-17\%)} = 31.48 \text{ detik}$$
- Output Standar**

$$O_s = \frac{1}{W_b}$$

$$= \frac{1}{31.48 \text{ detik}}$$

$$= 0.032 \text{ kotak/detik}$$
- Menentukan Produktivitas**

$$P = \frac{O_s}{i} \times 100\%$$

Dimana:

$$i = N \times t$$

$$N = \text{jumlah tenaga kerja}$$

$$P = \frac{O_s}{N \times t} \times 100\%$$

$$= \frac{0.032}{3 \times 5} \times 100\% = 0.21\%$$

4. Data Waktu Pemotongan Tahu dengan Alat Baru

Tabel 8.
Data Waktu Pemotongan dengan Alat Baru

No	Waktu (detik)
1	6
2	5
3	5
4	6
5	5
6	6
7	5
8	6
9	5
10	6
\bar{X}	5.4 detik

- Menentukan Performance Rating**
Good Skill C1 (+0.06)
Average Effort D (0.00)
Fair E (- 0.03)

$$\text{Average D} = \frac{(0.00) + (+0.03)}{2} = 0.015$$

$$P = 1 + 0.03 = 1.3$$
- Menentukan Allowance**

$$\text{Fatigue} = \frac{15 \text{ menit}}{5 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}} \times 100\% = 5\%$$

$$\text{Personal} = \frac{21 \text{ menit}}{5 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}} \times 100\% = 7\%$$

$$\text{Delay} = \frac{15 \text{ menit}}{5 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}} \times 100\% = 5\% + 17\%$$
- Waktu Siklus**

$$W_s = \frac{\sum i}{N}$$

$$= \frac{54}{10} = 5.4 \text{ detik}$$
- Waktu Normal**

$$W_n = W_s \times P_r$$

$$= 5.4 \times 1.3 = 7.02 \text{ detik}$$
- Waktu Baku**

$$W_b = \frac{W_n(100\%)}{(100\% - Allowance)}$$

$$= \frac{7.02(100\%)}{(100\% - 17\%)} = 8.46 \text{ detik}$$
- Output Standar**

$$O_s = \frac{1}{W_b}$$

$$= \frac{1}{8.46 \text{ detik}}$$

$$= 0.12 \text{ kotak/detik}$$

- Menentukan Produktivitas**

$$P = \frac{O_s}{i} \times 100\%$$

Dimana:

$$i = N \times t$$

$$N = \text{jumlah tenaga kerja}$$

$$P = \frac{O_s}{N \times t} \times 100\%$$

$$= \frac{0.12}{3 \times 5} \times 100\% = 1\%$$

5. Menghitung Nilai Efisiensi Alat Pemotong Tahu

Perbandingan alat pemotong tahu lama dengan alat pemotong tahu baru, didapatkan waktu pemotongan tahu sebagai berikut:

Tabel 9.
Waktu Rata-rata Alat Pemotongan Tahu Lama dan Alat Pemotongan Tahu Baru

Keterangan	Alat Pemotong Tahu Lama	Alat Pemotong Tahu Baru
Banyaknya tahu 1 kotak	20.1 detik	5.4 detik

Presentase efisiensi waktu pemotongan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Presentase (\%)} = \frac{\text{alat lama} - \text{alat baru}}{\text{alat lama}} \times 100\%$$

$$= \frac{20.1 - 5.4}{20.1} \times 100\% = 73.34\%$$

3.3. Perbandingan Waktu Pemotongan Tahu dengan Alat Lama dan Alat Baru

Tabel 10.
Perbandingan Waktu Pemotongan Tahu

No	Waktu (detik)	
	Alat Pemotongan Lama	Alat Pemotongan Baru
1	20	6
2	21	5
3	19	5
4	21	6
5	20	5
6	21	6
7	20	5
8	20	6
9	19	5
10	20	6
\bar{X}	20.1	5.4

3.4. Perbandingan Waktu Baku dan Output Standar

Tabel 11.
Perbandingan Waktu Baku dengan Output Standar

Alat Pemotong Lama		Alat Pemotong Baru	
Output Standar	Waktu Baku	Output Standar	Waktu Baku
0.032 Kotak/detik	31.48 Detik/kotak	0.12 Kotak/detik	8.46 Detik/kotak

3.5. Perbandingan Produktivitas

Dari hasil pengolahan data, alat pemotong tahu yang lama diperoleh output standar sebesar 0.032 kotak/detik, waktu baku sebesar 31.48 detik/kotak, dan produktivitasnya sebesar 0.21%. Sedangkan alat pemotong tahu yang baru diperoleh output standar 0.12 kotak/detik, waktu baku sebesar 8.46 detik/kotak,

dan produktivitasnya sebesar 1%. Jadi berdasarkan data yang telah diperoleh terjadi peningkatan produktivitas sebesar 0.79%.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa data, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan alat pemotong tahu dimana ukuran yang digunakan diperoleh dari pendekatan antropometri dimensi tubuh pekerja. Tinggi pinggang berdiri digunakan untuk ukuran tinggi meja alas pemotong tahu dengan ukuran 89.01 cm, Jangkauan tangan digunakan untuk ukuran tinggi tuas dengan ukuran 60.08 cm, dan diameter genggam tangan digunakan untuk ukuran diameter tuas dengan ukuran 6.12 cm.
2. Alat pemotong tahu yang baru dapat memotong tahu dengan cepat dan efisien. Waktu yang dibutuhkan untuk memotong tahu dengan alat yang lama rata-rata sebesar 20.1 detik/kotak sedangkan alat pemotong tahu yang baru rata-rata 5.4 detik/kotak dengan efisiensi alat meningkat sebesar 73.34 %.
3. Dari hasil pengolahan data, alat pemotong tahu yang lama diperoleh output standar sebesar 0.032 kotak/detik, waktu baku sebesar 31.48 detik/kotak, dan produktivitasnya sebesar 0.21%. Sedangkan alat pemotong tahu yang baru diperoleh output standar 0.12 kotak/detik, waktu baku sebesar 8.46 detik/kotak, dan produktivitasnya sebesar 1%. Jadi berdasarkan data yang telah diperoleh terjadi peningkatan produktivitas sebesar 0.79%.

Daftar Pustaka

- [1] Andarwulan, N., Nuraida, L., Adawiyah, D. R., Triana, R. N., Agustin, D., & Gitapriatiwi, D. (2018). Pengaruh Perbedaan Jenis Kedelai terhadap Kualitas Mutu Tahu. *Jurnal Mutu Pangan*, 5(2), 66–72.
- [2] Hasanuddin, I., Izzaty, N., Satria, R., Kunci:, K., Rotan, K., & Antropometri, P. (2022). Perancangan Ulang Kursi Rotan Berdasarkan Pengukuran Data Antropometri (Studi Kasus CV Karya Trieng). *Journal of Industrial Science and Technology/ JIsAT*, IV(1), 1–6.
- [3] Khotib, Mohammad, and Handy Febri Satoto. "Perancangan Alat Pembentuk Pasak dengan Pendekatan Ergonomi guna Meningkatkan Produktivitas dan Menurunkan Kelelahan Kerja." *TEKNIKA 1.1* (2023): 165-172.
- [4] Pradana, A. Y., & Pulansari, F. (2021). Analisis Pengukuran Waktu Kerja Dengan Stopwatch Time Study Untuk Meningkatkan Target Produksi Di Pt. Xyz. *Juminten*, 2(1), 13–24.
- [5] Rachman, T. (2013). Penggunaan Metode Work Sampling PENGGUNAAN METODE WORK SAMPLING UNTUK MENGHITUNG

WAKTU BAKU DAN KAPASITAS PRODUK ... *Jurnal Inovisi*, 9(1), 48–60.

- [6] Sa'id, N. ., Ma'ruf, A., & Delfitriani, D. (2020). Analisis Kelayakan Usaha Produksi Tahu Sumedang (Studi Kasus Di Pabrik Tahu XY Kecamatan Conggeang) Feasibility Analysis Sumedang Tofu Production Business (Case Study in XY Tofu Factory of Conggeang Sub-district) PENDAHULUAN Tahu merupakan produk hasil. *Jurnal Agroindustri Halal*, 6(April), 105–113.
- [7] Susanti, M., Suryanis, I., Amelia, R., & Triyana, R. (2023). Edukasi Desain Ergonomis Fasilitas Belajar Berdasarkan Data Antropometri Di Paud Kelurahan Aie Pacah. *Nusantara Hasana Journal*, 2(9), 185–190.
- [8] Saputra, Maulana Ari Eka, and Handy Febri Satoto. "UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS UMKM PEMBUATAN KERUPUK BU TUTIK MENGGUNAKAN METODE OBJECTIVE MATRIX (OMAX)." *J-ENSITEC (Journal of Engineering and Sustainable Technology)* 10.02 (2024): 1022-1029.