

PERANCANGAN ALAT PELUBANG PLASTIK KEMASAN TEMPE DENGAN PENDEKATAN ANTHROPOMETRI GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS

Abdilah Fajar Khoirulloh¹, Handy Febri Satoto²,

^{1,2}Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Email : ¹irulfajar45@gmail.com, ²handyfebri@untag-sby.ac.id

Abstract

Pak Temmy Rahadi's Tempe UMKM is one of the tempe making UMKM located in Ds. Karangandong, Kec. Kedamean, Gresik. This UMKM was founded in 2010. Mr. Temmy Rahadi's tempe UMKM has a daily tempeh production target of 450 to 600 pcs and uses 80 kg to 100 kg of soybeans for daily production. The majority of customers are market middlemen, penyetan sellers, and home-based people in Kedamean, Gresik. In developing tempe MSMEs, there are various aspects that need to be considered to improve product quality and market competitiveness. One critical aspect is the tempeh packaging process, which plays an important role in ensuring product safety and quality. Currently, Mr. Temmy's tempeh MSMEs are facing significant problems related to the plastic hole punching tool for tempeh packaging which uses a knife in the process before packaging. The tool for punching plastic packaging using a knife requires a long processing time and also the results of the punching are not uniform, resulting in imperfect holes in the plastic packaging, thus making the tempe fermentation process less than optimal. Therefore, researchers are interested in raising this problem. By making a plastic hole punch tool for tempeh packaging, we hope that it will be able to improve the performance of tempeh production. In designing a plastic hole punch tool for tempeh packaging, researchers used ergonomic anthropometric approaches.

Keywords : *Tempe, Plastic Punching Tool for Tempe Packaging, Anthropometrics, Productivity*

1. PENDAHULUAN

Tempe adalah suatu produk makanan yang paling banyak disukai oleh masyarakat, baik masyarakat desa ataupun masyarakat kota. Tempe juga termasuk dalam makanan pelengkap seperti lauk pauk. UMKM tempe tersebar luas di wilayah Indonesia. Usaha memproduksi tempe sudah aja sejak lama hingga sekarang, dikarenakan tempe adalah makanan yang banyak Masyarakat minat.

Pada dasarnya, usaha produksi tempe paling sering dibuat oleh *home industri* maupun UMKM. Tempe adalah olahan makanan yang berbahan baku kedelai dan dicampur ragi, kemudian melalui beberapa tahapan proses. Dalam proses produksi tempe, kedelai yang digunakan pengusaha tempe pada umumnya adalah kedelai impor.



Gambar 1 Produk Tempe

UMKM Tempe Pak Temmy Rahadi merupakan salah satu umkm pembuatan tempe yang terletak di Ds. Karangandong, Kec.Kedamean, Gresik. UMKM ini berdiri sejak tahun 2010. UMKM tempe Pak Temmy Rahadi mempunyai target produksi tempe perhari yaitu sebanyak 450 sampai dengan

600 pcs dan menghabiskan kedelai 80 kg hingga 100 kg untuk produksi perharinya. Mayoritas pelanggannya adalah tengkulak pasar, penjual penyetan, dan Masyarakat rumah yang ada di Kedamean, Gresik.

Dalam mengembangkan UMKM tempe, terdapat berbagai aspek yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan kualitas produk dan daya saing pasar. Salah satu aspek yang kritis adalah proses pembungkusan tempe, yang memainkan peran penting dalam memastikan keamanan dan kualitas produk. Saat ini UMKM tempe pak Temmy menghadapi permasalahan yang signifikan terkait dengan alat pelubang plastik kemasan tempe yang menggunakan pisau dalam proses sebelum pembungkusan.



Gambar 2 Proses Pelubangan Plastik Kemasan

Pada gambar di atas penggunaan pisau dengan papan kayu sebagai alat pelubang plastik manual, teridentifikasi beberapa masalah. Pertama, terjadi ketidakseragaman lubang pembungkusan, menyebabkan risiko kontaminasi dan pengurangan daya tahan produk. Kedua, sulit mengontrol tekanan dan kedalaman lubang, berpotensi merusak tempe dan menimbulkan risiko cedera pada pekerja. Ketiga, efisiensi produksi menurun akibat proses lambat dan tidak konsisten. Keempat, penggunaan alat manual meningkatkan risiko cedera pekerja. Kelima, tidak ekonomis dari segi energi dan waktu kerja. Dengan adanya kapasitas permintaan yang harus dipenuhi, apabila menggunakan pisau pasti tingkat kelelahan akan semakin meningkat. Karena

usaha tempe yang beliau miliki hanya memiliki 1 ukuran,

Penggunaan alat pelubang pisau pada pembungkusan tempe seringkali menimbulkan tantangan, baik dari segi efisiensi produksi maupun aspek keamanan. Kondisi ini dapat mencakup ketidaksempurnaan lubang pada kemasan tempe, yang pada gilirannya dapat memengaruhi daya tahan produk terhadap kontaminasi dan pengaruh lingkungan eksternal. Dari hasil wawancara, apabila jarak dari lubang plastik terlalu berjauhan maka proses fermentasi tempe akan dapat mengalami pembusukan dan hasilnya tidak bagus. Identifikasi masalah ini penting untuk mencari solusi inovatif guna meningkatkan efisiensi dan kualitas pembungkusan tempe di UKM tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Ergonomi sebenarnya berasal dari kata Yunani yaitu Ergo yang berarti kerja dan Nomos yang berarti hukum atau aturan. Ergonomi adalah ilmu serta penerapannya yang berusaha untuk menyalurkan suatu pekerjaan dan lingkungan terhadap operator pekerja ataupun sebaliknya dengan tujuan tercapainya produktivitas dan efisiensi yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan manusia semaksimalnya. [1].

2.2 Perancangan dan Pengembangan Produk

Perancangan dan pengembangan produk merupakan suatu aktivitas yang dimulai dengan analisis dan tanggapan konsumen terhadap produk yang akan dikembangkan dengan diakhiri tahap produksi, penjualan serta pengiriman produk sampai kepada pelanggan. Produk merupakan suatu alat atau benda yang dibuat untuk digunakan atau membantu manusia dalam suatu aktivitas. Pada pembuatan dan pengembangan produk terdapat beberapa tahapan yang terdapat beberapa fungsi yang saling berkaitan untuk membantu

terwujudnya produk. Fungsi-fungsi tersebut ialah [2] :

- a. Pemasaran
Pada bagian pemasaran ini melakukan interaksi antara konsumen dengan produsen untuk mengidentifikasi peluang, segmen pasar, target harga, serta penjualan produk. Pemasaran dapat memberikan masukan kepada perancang untuk kedepannya berdasarkan informasi yang diperoleh dari konsumen.
- b. Perancang (Designer)
Untuk perancangan atau tugas perancang (designer) adalah mengidentifikasi bentuk produk dan juga mendesain produk.
- c. Manufaktur
Manufaktur bertugas pada perancangan serta menjalankan proses produksi, pembelian, dan juga distribusi sehingga hasil yang diperoleh berupa produk yang berkualitas baik dengan harga yang ekonomis.
- d. Distribusi
Seseorang yang bertugas dalam distribusi akan menyalurkan produk jadi ke konsumen melalui sistem distribusi dan juga memastikan bahwasannya produk telah diterima oleh konsumen dengan tepat waktu.

Fase utama dalam pengembangan produk adalah tahapan yang dilakukan dari awal hingga akhir (selesai). Fase pengembangan produk sangat berkaitan satu sama lainnya, berkala serta sebagai parameter perkembangan melakukan sebuah pengembangan produk [3]. Menurut [4] merumuskan ada enam fase pengembangan produk, yaitu :

1. *Planning* (Perencanaan)
Fase ini biasanya dikatakan dengan fase *zerofase*.

2. *Concept Development* (Perkembangan Konsep)
Pada langkah ini melakukan identifikasi target pasar dan pemilihan alternatif pola produk yang akan dikembangkan.
3. *System Level Design* (Rencana Tingkat Sistem)
Tingkat sistem produk mencakup penjabaran pengembangan produk dan juga arsitektur produk yang sebagai subsistem dan komponen.
4. *Detail Design* (Rencana Detail)
Langkah ini mencakup spesifikasi wujud komponen produk dan juga ukuran geometrinya.
5. *Testing and Refinement* (Pengujian dan Perbaikan)
Fase ini pembentukan prototipe produk guna dilakukan pengujian apakah telah selaras dengan peran, kondisi serta kinerja produk.
6. *Production ramp-up* (Produksi Awal)
Pada tahap ini proses memproduksi produk bertarget untuk memberi pelatihan terhadap tenaga kerja serta mengamati seluruh permasalahan yang akan muncul ketika produksi.



Gambar 3 Fase Generik Perkembangan Produk

2.3 Antropometri

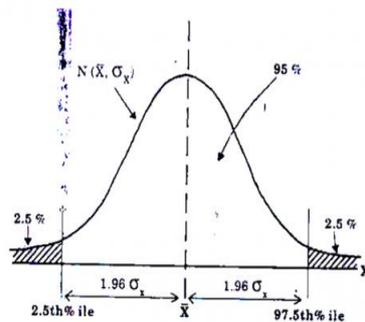
Antropometri berasal dari kata “anthro” yang mempunyai arti manusia dan “metri” yang mempunyai arti ukuran. Menurut [1], antropometri merupakan materi yang berhubungan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Bidang antropometri yang diukur seperti tinggi badan, berat badan, posisi ketika berdiri, ketika merentangkan tangan, lingkaran tubuh, dan lainnya. Dalam pengukuran antropometri, tentunya memerlukan data yang didapat dari hasil

mengukur tubuh seseorang. Data antropometri tersebut kemudian dipakai untuk berbagai keperluan, seperti perancangan alat atau mesin, stasiun kerja, dan desain produk konsumtif, agar didapat ukuran-ukuran yang cocok dengan dimensi anggota tubuh manusia atau pekerja yang akan memakainya.

Tabel 1 Macam-macam Persentil dan Cara Perhitungan Distribusi Normal

Persentil	F
1 st	-2,326
5 th	-1,645
10 th	-1,282
25 th	-0,647
50 th	0
75 th	0,674
90 th	1,282
95 th	1,645
99 th	2,326

Seperti yang telah disebutkan pada tabel 2.3 diatas, maka masalah yang terdapat berukuran yang tidak sinkron akan mudah jika kita bisa melakukan perancangan produk yang mempunyai gaya serta menyesuaikan dengan suatu rentang ukuran eksklusif.



Gambar 4 Distribusi Normal dengan Data Antropometri Persentil

Untuk perhitungan persentil dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut :

Tabel 2 Persentil

Persentil	Perhitungan
1th	$X - 2,325 \times \text{Standart Deviasi}$
5th	$X - 1,645 \times \text{Standart Deviasi}$
90th	$X + 1,28 \times \text{Standart Deviasi}$
95th	$X + 1,645 \times \text{Standart Deviasi}$

Pada antropometri, angka persentil yang ke-95 akan mendeskripsikan ukuran orang yang paling besar dan persentil ke-5 kebalikannya memberikan ukuran yang paling kecil. [5].

2.4 Produktivitas

Produktivitas mempunyai banyak macam arti, tiap-tiap bidang Produktivitas merupakan faktor dasar yang mempengaruhi kinerja kemampuan bersaing dalam industri konstruksi.

Menurut [1] produktivitas secara umum dapat diformulasikan sebagai berikut :

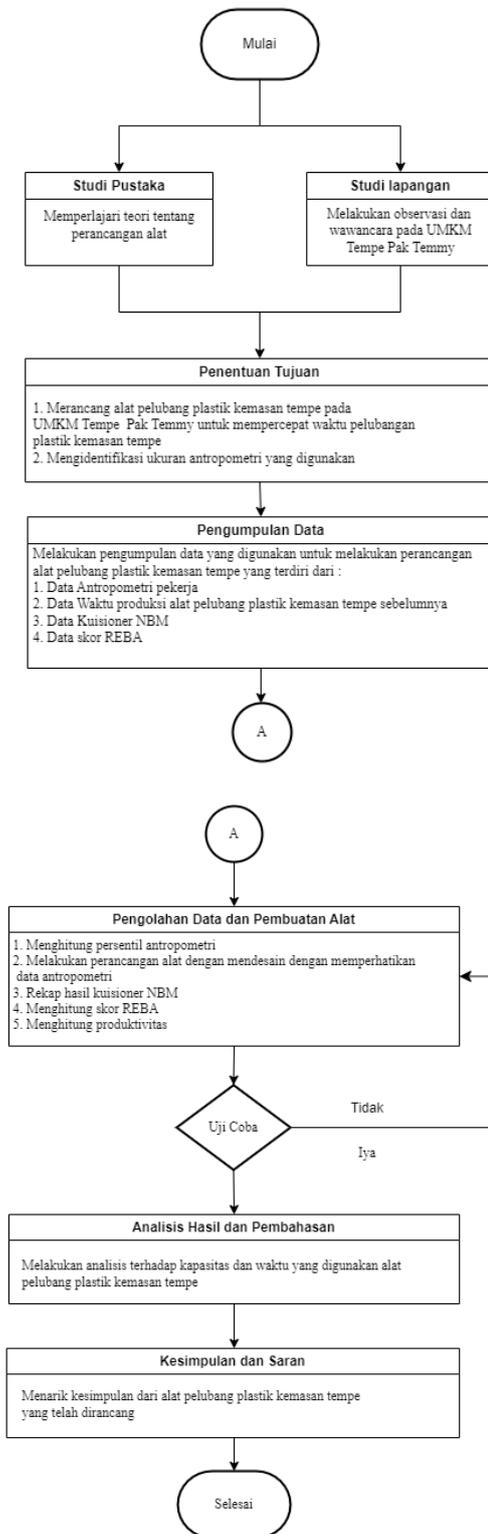
$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input (measurable+input (invisible))}}$$

2.5 Waktu Kerja

Waktu kerja (time study) merupakan sebuah aktivitas yang digunakan untuk menentukan waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja yang mempunyai kemampuan rata-rata dan terlatih dengan baik dalam melaksanakan aktivitas kerja dalam tempo yang normal [1]. Tujuan dari kegiatan ini yaitu untuk menetapkan waktu baku (*standart time*). Untuk menentukan waktu baku perlu diketahui :

- Waktu Normal (Normal Time)
- Tempo Kerja Normal (Normal Pace)
- Waktu Pengamatan (Actual Time)
- Kelonggaran Waktu (Allowance Time)

3. METODE PENELITIAN



Gambar 5 Flowchart

a. Tahapan Penelitian

1. Studi Pustaka

Pada tahapan ini dilakukan beberapa pengumpulan literatur dan informasi yang berupa referensi. Studi literatur kegiatan yang dilakukan pencarian pengumpulan data dengan cara membaca dan memahami dari sumber literasi yang akurat dan terpercaya dengan tujuan untuk mengelola bahan apa saja yang diteliti. Informasi-informasi tersebut dapat diperoleh pada buku, tugas akhir peneliti terdahulu, majalah dan lainnya yang berkaitan erat dengan tujuan penelitian.

2. Studi Lapangan

Pada tahapan ini, studi lapangan yang dilaksanakan adalah dengan cara observasi (pengamatan langsung) dan juga wawancara, yaitu melakukan *survey* secara langsung di UMKM Pak Temmy Rahadi, yang bertujuan untuk melihat objek penelitian secara langsung sebelum tahap selanjutnya.

3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini pengumpulan data, yaitu data antropometri, data waktu produksi.

4. Pengolahan Data

Dalam pengolahan data yaitu suatu proses mengolah data yang telah diperoleh secara langsung pada tempat penelitian UMKM Tempe Pak Temmy berupa hasil wawancara dengan pihak terkait. Olah data berupa perhitungan persentil antropometri pekerja dan produktivitas kerja.

5. Perancangan dan Pembuatan Alat

Perancangan alat adalah tahapan dalam pembuatan alat sesuai dengan perhitungan data antropometri dan persentil.

6. Uji Coba Alat

Uji coba alat pelubang plastik kemasan tempe yang telah dibuat dengan mempertimbangkan keberhasilan ketika menggunakan alat pelubang plastik kemasan tempe sebelumnya.

7. Analisis dan Pembahasan

Analisis dan pembahasan merupakan tahapan sesudah melaksanakan perancangan alat. Yang mana hasil dari alat untuk perhitungan produktivitas kerja pada proses pelubangan plastik kemasan tempe.

8. Kesimpulan dan Saran

Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian ini. Pada tahapan ini yaitu memberikan kesimpulan dari hasil yang telah diperoleh serta memberikan saran kepada UMKM Tempe Pak Temmy Rahadi.

b. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2024 sampai bulan Mei 2024. Penelitian ini juga dilakukan di UMKM Tempe Pak Temmy Rahadi yang terletak di Desa Banjaran, Kec.Driyorejo, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Antropometri

Pengumpulan data antropometri tubuh pekerja yang digunakan untuk analisis data antropometri, maka pengumpulannya dilakukan dengan cara pengukuran secara langsung. Data antropometri yang didapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pembuatan alat pelubang plastik kemasan tempe sebagai dimensi produk pada proses pembuatan alat. Berikut merupakan data pengukuran anthropometri tubuh pekerja di UMKM Tempe Pak Temmy Rahardi.

Tabel 3 Data Antropometri Pekerja

No	Nama	Data Antropometri Tubuh (cm)					
		TSD (cm)	PP (cm)	LP (cm)	LB (cm)	LTT (cm)	TP (cm)
1	Sandy	26	40	32	46	9	40
2	Suwandi	28	46	45	48	10	42
3	Maisaroh	24	45	33	39	8	37
4	Wahyu	25	40	31	41	9	41
5	Temy	27	41	32	39	9	40

Selanjutnya dilakukan pengolahan perhitungan data antropometri dengan uji keseragaman data, BKA dan BKB. Berikut merupakan hasil perhitungan uji keseragaman data anthropometri pekerja pada UMKM Tempe Pak Temmy.

Tabel 4 Hasil Uji Keseragaman Data Antropometri

Dimensi Tubuh	Rata-Rata	Stdy	BKA	BKB	Keterangan
TSD	26	1,6	29,162	22,838	Data Seragam
PP	42,4	2,88	48,162	36,638	Data Seragam
LP	34,6	5,86	46,313	22,887	Data Seragam
LB	42,6	4,16	50,919	34,281	Data Seragam
LTT	9	0,71	10,414	7,586	Data Seragam
TP	40	1,87	43,742	36,258	Data Seragam
JTD	73,4	2,97	79,333	67,467	Data Seragam

Dapat dilihat pada tabel 5 diatas, maka dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan data yang telah dilakukan dengan menguji

keseragaman data menghasilkan data yang seragam, yang mana tidak terdapat data yang melebihi garis batas control atas dan garis batas control bawah. Dengan data diatas, maka langkah selanjutnya dapat dilakukannya perhitungan persentil.

Dalam penentuan perhitungan persentil menggunakan persentil 5-th merupakan ukuran persentil yang terkecil, persentil 50-th merupakan ukuran persentil tengah-tengah atau rata-rata, dan persentil 95-th ukuran persentil yang terbesar. Berikut merupakan tahap dalam perhitungan persentil.

Tabel 5 Hasil Perhitungan Persentil

No	Keterangan	Hasil Persentil (cm)		
		5-th	50-th	95-th
1	Tinggi Siku Duduk	23,65	26	28,63
2	Pantat Popliteal	37,67	42,4	47,13
3	Lebar Pinggul	24,97	34,6	44,23
4	Lebar Bahu	35,76	42,6	49,44
5	Lebar Telapak Tangan	7,84	9	10,16
6	Tinggi Popliteal	37	40	43

Berdasarkan hasil perhitungan persentil pada tabel 4.3 diatas yang telah dilakukan uji keseragaman data dan juga perhitungan persentil 5-th, 50-th, dan 95-th. Pada kolom tabel yang diberi tanda warna oranye diatas adalah pengambilan data pada persentil sebagai dasar pertimbangan ukuran dalam pembuatan alat pelubang plastik kemasan untuk menghindari posisi tubuh pekerja yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomi.

c. Produktivitas dan Waktu Kerja

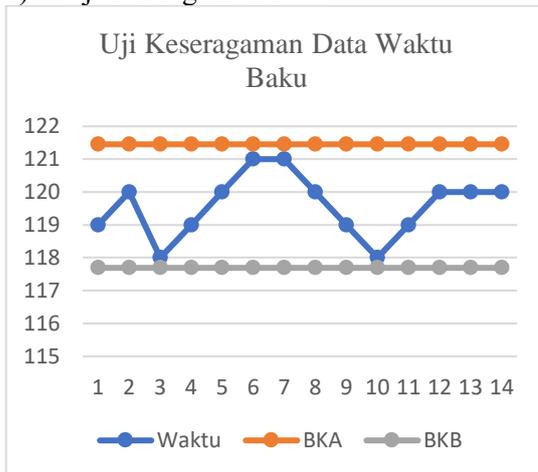
Untuk melakukan analisis produktivitas perancangan alat dilakukan langkah-langkah seperti berikut :

- 1) Melakukan Pengamatan Waktu Sebelum Perancangan Alat

Tabel 6 Waktu Pengamatan Sebelum Perancangan Alat

Pengamatan Sebelum Perancangan			
No	Waktu (menit)	No	Waktu (menit)
1	119	8	120
2	120	9	119
3	118	10	118
4	119	11	119
5	120	12	120
6	121	13	120
7	121	14	120
Total			1674

2) Uji keseragaman Data



Gambar 6 Uji Keseragaman Data Waktu Pengamatan Sebelum Perancangan

Dikarenakan tidak ada data yang melewati batas kontrol atas dan batas kontrol bawah, maka data dianggap seragam

3) Uji Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{\frac{K}{S} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$N' = \left(\frac{\frac{3}{0,8} \sqrt{14 \times 200174 - 2802276}}{1674} \right)$$

$$N' = 0,009$$

Karena $N' < N =$ Maka data dianggap cukup

4) Menentukan Performance Rating

a) Keterampilan (skill) : Good skill C1 (0,06), dikarenakan para pekerja melakukan gerakan yang stabil dan baik.

b) Usaha (effort) : Good C2 (0,02), karena pekerja melakukan pekerjaannya dengan tetap stabil.

c) Kondisi lingkungan kerja (condition), Average D (0), karena tempat pekerja dalam melakukan pekerjaannya memiliki suhu yang sedang yaitu 27 derajat celcius.

d) Konsistensi (consistency) : Average D (0), karena dalam penyelesaian pekerjaan selalu sama setiap hari.

Hasil Perhitungan :

a) Keterampilan : Good Skill C1 (+0,06)

b) Usaha : Good Effort C2 (+0,02)

c) Kondisi Lingkungan Kerja : Average D (0,00)

d) Konsistensi : Average D (0,00)

Jumlah : +0,08

Faktor Penyesuaiannya (P) = 1 + 0,08 = 1,08

5) Menentukan Allowance

Tabel 7 Faktor Allowance

No	Faktor	Keterangan	Allowance%
1	Tingkat Kebisingan	Tidak Berisik	3
2	Tekanan Mental	Proses yang cukup kompleks	0
3	Sikap Kerja	Sedang	1,5
4	Kelelahan Mata	Sedag	1
5	Gerakan Kerja	Kerja yang cukup baik	1
6	Kondisi Atmosfer	Cukup	1
7	Menggunakan Otot	Tinggi	6
Jumlah			13,5

6) Waktu Baku

a) Waktu Siklus

$$WS = \frac{\sum xi}{n}$$

$$WS = \frac{1674}{14}$$

$$WS = 119,5 \text{ Menit}$$

b) Waktu Normal

$$WN = WS \times PR$$

$$WN = 119,5 \times 1,08$$

$$WN = 129,06 \text{ Menit}$$

c) Waktu Baku (Standar)

$$WB = WN \times \left(\frac{100\%}{100\% - Allowance} \right)$$

$$WB = 129,06 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 13,5\%} \right)$$

$$WB = 149,20 \text{ Menit} / 8.952 \text{ Detik}$$

7) Waktu Output Standar

$$\text{Output Standar} = \frac{1}{WB} \times \text{Waktu Kerja}$$

$$\text{Output Standar} = \frac{1}{149,20} \times 420$$

$$\text{Output Standar} = 2,9 / \text{menit}$$

$$\text{Output Standar} = 174 / \text{jam}$$

8) Produktivitas

Dalam mengukur produktivitas kerja dari tenaga kerja manusia, mesin, jam kerja dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \times 100\%$$

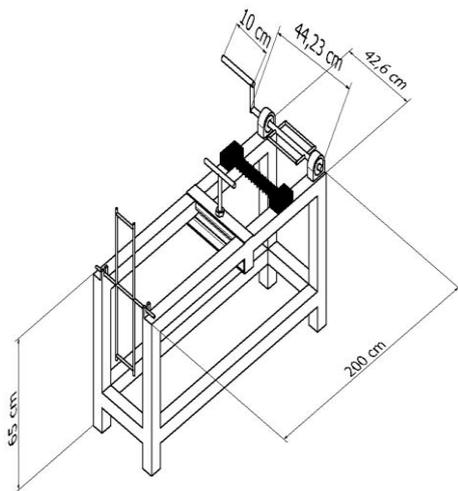
$$\text{Input} = N \times T$$

$$\text{Produktivitas} = \frac{174}{1 \times 360} \times 100\%$$

$$\text{Produktivitas} = 48,33\%$$

d. **Desain Alat Pelubang Plastik Kemasan**

Berikut ini merupakan desain alat pelubang plastik kemasan tempe :



Gambar 7 Desain Alat

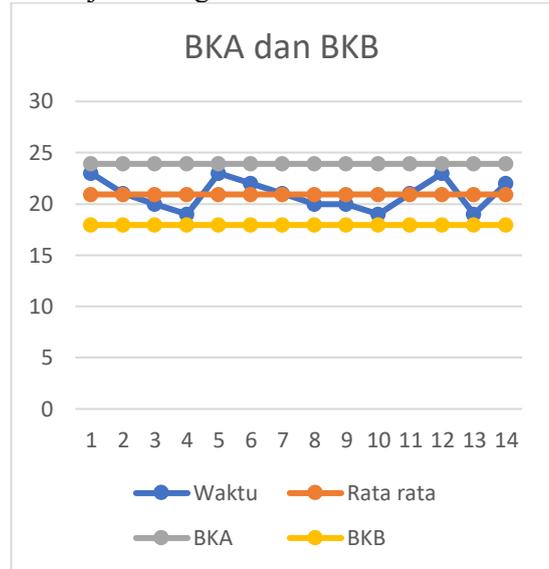
e. **Produktivitas Setelah Perancangan Alat**

1. Waktu Pengamatan Setelah Perancangan Alat

Tabel 8 Waktu Pengamatan Setelah Perancangan Alat

Pengamatan Sebelum Perancangan			
No	Waktu (menit)	No	Waktu (menit)
1	23	8	20
2	21	9	20
3	20	10	19
4	19	11	21
5	23	12	23
6	22	13	19
7	21	14	22
Total			293

2. Uji Keseragaman Data



Gambar 8 Uji Keseragaman Data Berdasarkan grafik diatas, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut seragam karena tidak ada yang melewati batas control atas dan batas control bawah.

3. Menentukan Performance Rating

Untuk performance ratingnya tetap sama menggunakan 1,08

$$\text{Faktor Penyesuaiannya (P)} = 1 + 0,08 = 1,08$$

4. Menentukan Allowance

Tabel 9 Faktor Allowance

No	Faktor	Keterangan	Allowance%
1	Tingkat Kebisingan	Tidak Berisik	2
2	Tekanan Mental	Proses yang cukup kompleks	0
3	Sikap Kerja	Sedang	
4	Kelelahan Mata	Sedag	1
5	Gerakan Kerja	Kerja yang cukup baik	1
6	Kondisi Atmosfer	Cukup	1
7	Menggunakan Otot	Tinggi	1
Jumlah			6

5. Waktu Baku

a) Waktu Siklus

$$WS = \frac{\sum xi}{n}$$

$$WS = \frac{293}{14}$$

$$WS = 20,9 \text{ Menit}$$

b) Waktu Normal

$$WN = WS \times PR$$

$$WN = 20,9 \times 1,08$$

$$WN = 22,6 \text{ Menit}$$

c) Waktu Baku (Standar)

$$WB = WN \times \left(\frac{100\%}{100\% - Allowance} \right)$$

$$WB = 22,6 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 6\%} \right)$$

$$WB = 24,04 \text{ Menit} / 1,440 \text{ Detik}$$

6. Waktu Output Standar

$$\text{Output Standar} = \frac{1}{WB} \times \text{Waktu Kerja}$$

$$\text{Output Standar} = \frac{1}{24,04} \times 420$$

$$\text{Output Standar} = 17,4/\text{menit}$$

$$\text{Output Standar} = 1.044/\text{jam}$$

7. Produktivitas

Dalam mengukur produktivitas kerja dari tenaga kerja manusia, mesin, jam kerja dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \times 100\%$$

$$\text{Input} = N \times T$$

$$\text{Produktivitas} = \frac{1044}{1 \times 360} \times 100\%$$

$$\text{Produktivitas} = 290\%$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian pembuatan alat pelubang plastik kemasan tempe dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- 1 Untuk data antropometri yang dipakai dalam pembuatan alat adalah Tinggi Siku Duduk 26, Pantat Popliteal 47,13, Lebar Pinggul 44,23, Lebar Bahu 42,6, dan Lebar Telapak Tangan 10,16, Tinggi Popliteal 40 cm.
- 2 Untuk output produktivitas yang awalnya output standarnya 174/jam dengan produktivitas 48,33%, kemudian setelah dilakukan pembuatan alat pelubang plastik kemasan tempe output naik menjadi 1.044/jam dengan produktivitas meningkat sebesar 290%.

6. REFERENSI

- [1] S. Wignjosoebroto, ERGONOMI, STUDI GERAK DAN WAKTU, SURABAYA: GUNA WIDYA, 2006.
- [2] A. P. Irawan, Perancangan dan Pengembangan Produk Manufaktur, Yogyakarta: Andi, 2017.
- [3] Y. Purba, Inovasi Nilai Pelanggan Dalam Perencanaan dan Pengembangan Produk. Aplikasi Strategi Samudra Biru Dalam Meraih Keunggulan, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- [4] E. N. S. Y. Aris Setiyani, "NEW PRODUCT DEVELOPMENT (NPD) UNTUK PRODUK HANDWASH," *Profisiensi*, p. 87, 2015.
- [5] E. Nurmianto, Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya, Surabaya: Guna Widya, 2004.
- [6] Anisa, "ANALISIS TINGKAT RISIKO ERGONOMI PADA AKTIVITAS MANUAL HANDLING DI PT CEVA LOGISTIK INDONESIA SITE MICHELIN PONDOK UNGU BEKASI TAHUN 2012," Tugas Akhir, Bekasi, 2012.
- [7] S. Wignjosoebroto, ERGONOMI STUDI GERAK DAN WAKTU, SURABAYA: GUNA WIDYA, 2006.
- [8] E. Nurmianto, Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya, Surabaya: Guna Widya, 2004.
- [9] A. P. Irawan, Perancangan dan Pengembangan Produk Manufaktur, Yogyakarta: Andi, 2017.
- [10] H. F. Satoto and M. Khotib, "Perancangan Alat Pembentuk Pasak dengan Pendekatan Ergonomi guna Meningkatkan Produktivitas dan Menurunkan Kelelahan Kerja," *TEKNIKA*, pp. 165-172, 2023.
- [11] I. C. Laksamana and H. F. Satoto, "Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja pada Produksi Parutan Kelapa Berdasarkan Hasil Evaluasi QEC dan REBA," *Senakama:Prosiding Seminar Nasional Karya Ilmiah*, pp. 137-162, 2023.
- [12] H. F. Satoto and W. Widiasih, "Redesain Kemasan Produk UMKM Jamu Cukai Untuk Meningkatkan Penjualan," *Begawan:Jurnal Pengabdian Masyarakat*, pp. 36-43, 2021.