



PERANCANGAN ALAT PEMOTONG KERIPIK KARI PAGODA UNTUK MENGURANGI WAKTU KERJA DENGAN PENDEKATAN *METHOD TIME MEASUREMENT* (MTM) DAN ANTROPOMETRI

(Studi kasus di UKM SNACK GEDEKU)

Tyan Novrianti¹, Annisa Purbasari², Abdullah Merjani³

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

^{2,3}Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

Jl. Batu Aji Baru, Batam, Kepulauan Riau

Email: tyannovrianti11@gmail.com, annisa@ft.unrika.ac.id, a_merjani@gmail.com

ABSTRAK

UKM Snack Gedeku merupakan usaha kecil menengah yang bergerak di bidang (*home industry*) yang membuat makanan ringan seperti keripik yang bercita rasa *seafood* dengan perpaduan daun kari. Berdasarkan pengamatan penelitian yang langsung terjun ke tempat usaha keripik mendapat ketidaknyamanan yang terjadi pada pekerja saat memotong keripik yang mana pergerakan yang lebih efektif adalah tangan kanan. Peneliti seharusnya dapat merancang alat pemotong keripik agar pergerakan tangan bisa diseimbangkan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang ulang alat pemotong keripik yang lebih baik untuk mengurangi gerakan-gerakan tangan yang dulunya hanya satu bekerja satu tangan menjadi seimbang pada proses pemotongan yang menggunakan metode "*Methods Time Measurement (MTM) dan Antropometri*".

Perancangan alat pemotong keripik sebelumnya dengan waktu baku rata-rata sebesar 9,29 detik dengan output yang didapatkan 50,62 kg, sedangkan untuk perancangan alat baru dengan ukuran alat 35 cm, 7 mata pisau, diameter genggam handle 2,4 cm. dengan waktu baku rata-rata sebesar 6,84 dan hasil output yang didapatkan sebesar 68,18 kg. Adanya perbedaan terletak pada hasil yang didapatkan alat pemotong lama dengan alat pemotong baru, dan dilihat dari adanya metode gerakan kerja yang menggunakan dua tangan.

Kata kunci : *MTM, Antropometri, Pengukuran Waktu, Perancangan*

ABSTRACT

Snack Gedeku are small and medium enterprises engaged in the (home industry) that make snacks such as crisps flavored mix of seafood with curry leaves. Based on observational studies that plunge into business premises chips mendapatketidaknyamanan happens to workers when cutting chips which are more effective movement is right-handed. Researchers should be minimized so that the movement of the hands can be balanced.

The purpose of this study is to redesign the chips cutting tools better to minimize the movement of the hand that seimbang the cutting process chips by using the "Methods Time Measurement (MTM) and anthropometry".



The design of cutlery previous chips with the standard time by an average () seconds with an output obtained 50.62 kg, while for designing new tools with a tool size 50 cm, 7 blade, the handle grip diameter of 2.4 cm. with the standard time by an average of 6.84 and output results obtained by 68.18 kg. The big difference lies in the results obtained views from the old cutting tool with a new cutting tool, and it can also be seen from the method of working movement is balanced.

Keywords: *MTM, anthropometry, Time Measurement, Design*

PENDAHULUAN

Usaha Kecil Menengah (UKM) saat ini telah berkembang cukup sangat pesat. Para pelaku bisnisnya pun menghasilkan jenis produk yang beragam. Usaha kecil menengah menjadi penopang perekonomian masyarakat.

Pada industri rumah tangga (*home industry*) diperlukan sistem produksi yang lebih canggih agar dapat memaksimalkan hasil produksi dan memproduksi produk dengan cepat dan sesuai dengan permintaan konsumen, ini merupakan salah satu faktor yang dapat menjaga nama baik UKM dalam menghadapi persaingan bisnis. Akan tetapi kebanyakan UKM dalam proses pembuatan masih menggunakan alat manual.

Yang menjadi latar belakang permasalahan ini adalah saat pemotongan menyebabkan karyawan mengalami ketidaknyamanan saat bekerja sehingga waktu yang di butuhkan di proses ini cukup memakan waktu yang lama yaitu sekitar 200 menit untuk proses pemotongan. Diakrenakan waktu yang lama maka terjadi *bottle neck* pada proses tersebut. Bagian tubuh yang tidak nyaman yang di maksud seperti dibagian tangan kanan karena gerakan pada tangan kanan lebih efektif bekerja dibandingkan dengan tangan kiri. Gerakan tersebut menimbulkan ketidakefisienan pada waktu saat proses pemotongan.

LANDASAN TEORI

Studi Gerakan

Studi gerakan adalah suatu studi gerakan yang dilakukan oleh seorang operator untuk menyelesaikan sebuah pekerjaannya yang

juga tujuan untuk mengurangi waktu gerakan-gerakan yang lebih banyak terjadi pada saat bekerja.

Pengukuran waktu

Pengukuran kerja merupakan cara atau metode untuk menetapkan keseimbangan yang dilakukan oleh manusia yang menghasilkan suatu pekerjaan.

Langkah-langkah yang digunakan untuk pengukuran waktu itu sendiri adalah sebagai berikut :

1. Melakukan perhitungan waktu baku

Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja untuk menyatakan berapa lama pekerjaan itu berlangsung dan berapa output yang dihasilkan.

2. Melakukan perhitungan waktu siklus

Waktu siklus merupakan waktu yang digunakan untuk mengukur kecepatan normal, dimana bagian-bagian waktu dari pekerjaan tidak selalu persis sama.

3. Melakukan perhitungan normal

Waktu normal merupakan waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian, yang mana hasil dari rata-rata waktu siklus dikalikan dengan factor penyesuaian.(Wigjoesoebroto, 2008)

Methods Time Measurement (MTM)

Method Time Measurement (MTM)

Adalah cara penetapan awal waktu baku yang dikembangkan berdasar gerakan-gerakan kerja dari sebuah operasi kerja teknik industri untuk mendapatkan standart waktu dari beberapa gerakan dalam kondisi kerja yang ada.

(Rahmaniyah, 2016).



Teori Perancangan atau Desain

Perancangan adalah suatu perencanaan, pemikiran manusia dalam merancang atau mendesain suatu pembuatan produk untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. (Sutalaksana, 2006).

Antropometri

„antro yang berarti manusia dan „metri yang berarti ukuran. Jadi antropometri adalah suatu studi untuk mengukur dimensi tubuh manusia yang berupa ukuran, bentuk, tinggi, lebar, dan sebagai berikut yang digunakan untuk mendapatkan hasil rancangan yang baik. (Wignjoesobroto, 2008).

Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman adalah pengujian yang dilakukan untuk menentukan apakah data yang didapatkan sudah seragam atau tidak.

Cara mengetahui data yang seragam atau tidak maka dilakukan uji keseragaman data sebagai berikut :

- a. Nilai rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Dimana:

\bar{X} : Rata-rata data.
 $\sum X$: Jumlah nilai data.
 n : Jumlah data.

- b. Standar Deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Dimana;
 SD : Standar deviasi.
 Xi : Data ke-i.

: Rata-rata data.

n : jumlah data

- c. Nilai Batas kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB)

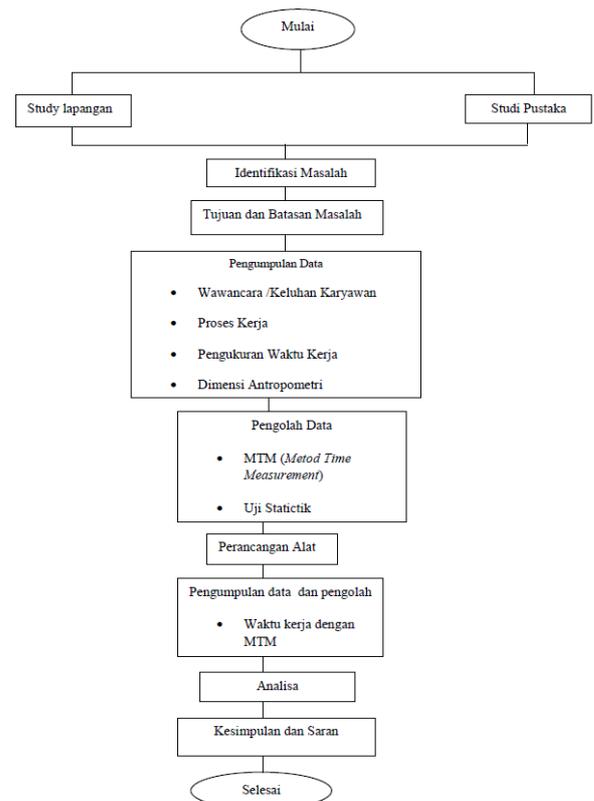
$$BKA = \bar{X} + (2 \times SD)$$

$$BKB = \bar{X} - (2 \times SD)$$

METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian adalah langkah-langkah yang ada di penelitian yang mendasarkan pada teori-teori yang ada atau urutan-urutan yang membimbing peneliti untuk memilih metode, teknik, dan prosedur apa yang tepat digunakan sehingga penelitian dilakukan dengan tepat.



Gambar Tahapan Penelitian

PENGUMPULAN DATA

1. Pengumpulan Data Output Produksi

Pengumpulan data output produksi ditujukan kepada 5 pekerja pada proses pemotongan keripik kari pagoda untuk meningkatkan output dan meningkatkan keinginan penjualan.

Tabel pengamatan Output

Pengamatan	Output Perjam			Total
	1	2	3	
Operator 1	17,5 kg	16,4 kg	15,4 kg	49,3 kg
Operator 2	17,2 kg	15,3 kg	16,7 kg	49,2 kg
Operator 3	16,7 kg	16,5 kg	17,9 kg	51,1 kg
Operator 4	16,3 kg	17,7 kg	17,5 kg	51,5 kg
Operator 5	17,6 kg	17,6 kg	16,8 kg	52 kg
Rata-rata				50,6 kg

Jadi, dapat dilihat dari tabel diatas bahwa rata-rata output yang dihasilkan dari operator 1-5 adalah 50,6 kg, sedangkan keinginan untuk penjualannya itu sendiri 60 kg. Tetapi, dari hasil output yang didapatkan belum mencukupi dengan keinginan penjualannya.

Wawancara

Wawancara merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap survey. Tanpa wawancara, peneliti akan kehilangan informasi yang hanya dapat diperoleh dengan jalan bertanya langsung kepada responden. Jadi cara mendapatkan hasil pengumpulan data pada pemotongan keripik ini adalah dengan wawancara langsung.

Tabel hasil Wawancara

No	Hasil <i>Responden</i> pada operator
1	Desain alat kerja berupa alat pemotong manual dengan alat yang nyaman
2	Desain yang membuat karyawan mempercepat waktu pada proses pemotongan
3	Alat pemotong yang tidak mudah berkara dan tidak berbahaya
4	Desain alat yang membuat karyawan tidak mudah mendapatkan kelelahan

Pemilihan *response* diatas telah mempertimbangkan semua keinginan karyawan, sehingga semua keinginan karyawan dan pelanggan dapat dipenuhi oleh semua *response* tersebut yang digunakan penulis untuk membuat perbaikan metode kerja pada rancangan alat pemotongan keripik

Alat yang digunakan

Proses pemotongan keripik kari pagoda dilakukan menggunakan pisau dapur yang secara manual menggunakan tangan dan susah untuk menentukan ukuran keripik yang sama besar sehingga terjadi ketidaknyaman dibagian tangan pada karyawan, yang mana memakan waktu yang cukup lama dengan gerakan-gerakan yang tidak efektif.



Gambar Pisau Pemotong Keripik



Hasil pengukuran waktu kerja MTM awal

Berikut adalah hasil perhitungan MTM-1

Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan							
Nama Pekerjaan		: Proses Pemotongan Keripik					
Dipetakan Oleh		: Tyan Novrianti					
Tanggal Pemetaan		: 20 Mei 2019					
Tangan Kiri				Tangan Kanan			
Gerakan	Jarak (inch)	Waktu (TMU)	Lambang	Lambang	Waktu (TMU)	Jarak (inch)	Gerakan
Menjangkau	36	24,6	RE		24,6	36	Menunggu
Memegang		7,3	G	RI	16,2	5	Memotong
Membawa kewadah	18	39,86	M	M	39,86	18	Membawa kewadah
Total TMU		: 152,42 detik					
TMU dalam menit		: 0,091452					

Adapun contoh perhitungan konversi nilai TMU dalam menit dari total TMU pada proses pemotongan keripik kari pagoda terhadap operator 1 adalah sebagai berikut :

$$1 \text{ TMU} = 0,0006 \text{ menit}$$

$$\text{Total TMU} \times 0,0006$$

$$152,42 \times 0,0006 = 0,091452 \text{ menit}$$

2. MTM Proses Pemotongan Keripik Sebelum Rancangan Alat

Dari hasil pengumpulan data pada peta tangan kiri dan tangan diatas dapat dilihat bahwa rata-rata MTM pemotongan keripik adalah sebagai berikut.

Hasil Rekapitulasi MTM pada Pemotongan

Pekerja	TMU (detik)
Operator 1	152,42
Operator 2	102,3
Operator 3	152,42

Operator 4	90,3
Operator 5	122,8

Berikut hasil waktu siklus setiap operator pada proses pemotongan keripik :

Tabel waktu siklus pemotongan

Pengamatan	Operator/detik				
	Operator 1	Operator 2	Operator 3	Operator 4	Operator 5
	1	11,8	13,42	11,22	11,1
2	11,8	12	11,18	11,42	12,08
3	10,23	11,18	13,48	13,2	11,08
4	12,05	11,2	11,2	13	11
5	10	10,36	11,08	12,25	11,08
Waktu siklus	11,176	11,632	12,152	12,194	5

Berikut adalah contoh perhitungan pengukuran waktu operator 1 pada proses pemotongan keripik kari pagoda

Waktu siklus

$$W_s = \frac{58,652}{5} = 11,7304 \text{ detik}$$

$$W_n = \frac{11,17 (0,02 \times 100\%)}{100\%} = \frac{11,17 \times 0,98}{100\%} = 10,9 \text{ detik}$$

Waktu Baku

$$W_b = \frac{10,9 \times 100\%}{100\% - 3\%} = \frac{10,9}{0,97} = 11,23$$

detik

Jadi, dapat simpulkan bahwa waktu baku operator 1 adalah 11,23 detik. Nilai allowance yang digunakan adalah 3% (gerakan kerja).



$$Wb \text{ rata-rata} = \frac{11,23+11,3+0,25+12,2+11,5}{5} = \frac{46,48}{5} = 9,29 \text{ detik}$$

Waktu standard

Pada penelitian ini ditentukan allowance sebesar 15% dimana yang ditentukan melalui penilaian kebutuhan pribadi 5%, menghilangkan rasa lelah 8% dan gangguan tak terhindar 2%. Nilai tersebut ditentukan pada penelian untuk pekerja wanita. Sehingga $5\% + 8\% + 2\% = 15\%$

Contoh perhitungan waktu standart pada operator 1

Waktu Standard (Ws_1)

$$= 10,9 + (10,9 \times 15\%) = 12,5 \text{ detik}$$

3. Pengumpulan Data Antropometri Operator

Pengukuran dimensi tubuh operator pada proses pemotong keripik kari pagoda yang bertujuan untuk ukuran rancang alat pemotong keripik dengan menggunakan pengukuran dimensi siku ke siku, lebar telapak tangan, panjang pangkal telapak tangan, dan diameter gengaman.

Tabel Data Antropometri Operator

DATA ANTROPOMETRI (cm)							
No	Dimensi tubuh	Symbol	Operator 1	Operator 2	Operator 3	Operator 4	Operator 5
1	Panjang siku ke siku	Pss	52	45,7	50	43,4	47,5
2	Pangkal telapak tangan	Ptt	10,7	10,2	9,7	10,5	9
3	Lebar telapak tangan	Lt	9	8,7	9	8,7	8
4	Diameter gengaman	Dgt	3	3,2	3,5	2,8	3

Data hasil pengukuran anthropometri pekerja pada proses

pemotongan keripik kari pagoda dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Hasil Rekap Pengukuran

Pekerja	PSS (cm)	PTT (cm)	LTT (cm)	DGT (cm)
1	50	10,7	9	3
2	45,7	10,2	8,7	3,2
3	50	9,7	9	3
4	43,4	10,5	8,7	2,8
5	46,8	9	8,5	3
Mean	47,2	10,02	8,68	3,34
SD	0,24	0,34	0,50	0,21
BKA	48,1	10,7	18,36	3,76
BKB	47,1	9,34	7,68	2,92
Persentil 5 th	47,9	9,46	7,86	3,13
Persentil 95 th	47,2	10,58	9,5	3,68

Berikut ini adalah Perhitungan nilai BKA dan BKB untuk dimensi panjang siku ke siku.

$$BKA = 47,6 + 2(0,24) = 48,1 \text{ cm}$$

$$BKB = 47,6 - 2(0,24) = 47,1 \text{ cm}$$

Tabel Hasil Rekapitulasi BKA dan BKB

Dimensi	BKA	BKB
Panjang Siku ke Siku	48,1 cm	47,1 cm
Pangkal Telapak Tangan	10,7 cm	9,34 cm
Lebar Telapak Tangan	9,68 cm	7,68 cm
Diameter Genggaman	3,76 cm	3,13 cm

PENGOLAHAN DATA

Perancangan alat pemotong keripik

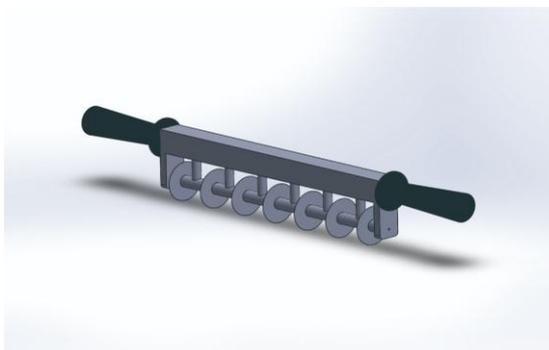
Alat pemotong keripik yang akan dirancang adalah alat yang dapat mempercepat dan mempermudah proses pemotongan, Pada alat pemotong keripik tersebut hasil pemotongannya seragam yaitu dengan ketebalan panjang dan lebarnya yaitu $5 \times 5 \text{ cm}$ dengan ketebalan 0.3

cm sesuai dengan kebutuhan. Penggunaan alat pemotong keripik merupakan alternatif didalam pemanfaatan teknologi alat. Untuk itu penulis tertarik untuk membuat alat tersebut.

Alat pemotongan setelah perbaikan

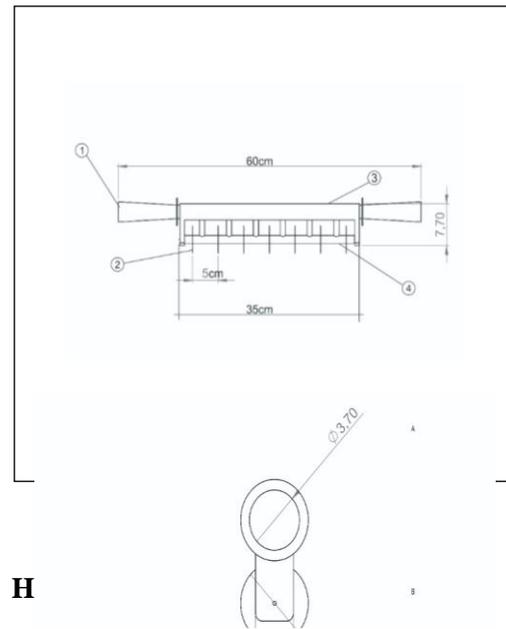
Adapun rancangan alat pemotongan yang dibuat sesuai dengan pengukuran anthropometri tubuh operator agar pergerakan tangan kanan dan tangan kiri operator lebih seimbang dan waktu penyelesaian pekerjaannya menjadi lebih efisien, dan juga memudahkan operator bekerja.

Berikut hasil rancangan alat pemotong keripik kari pagoda yang dibuat :



Uraian Spesifikasi dimensi yang digunakan untuk membuat alat pemotong keripik kari pagoda berdasarkan dimensi tubuh manusia antara lain :

- Panjang alat pemotong keripik kari pagoda 35 cm dengan 7 mata pisau yang berjarak 5 cm berdasarkan ukuran keripik
- Panjang handle pegangan kanan dan kiri rata-rata 10 cm
- Panjang alat keseluruhan 60 cm



H

Gambar Proyeksi Alat pemotong Keripik

Hasil pengumpulan dan pengolahan data antropometri operator menunjukkan bahwa terdapat ketidaksesuaian dan ketidaknyamanan antara alat kerja lama. Maka pemecahan masalah ketidaksesuaian dan kenyamanan pekerja adalah dengan membuat rancangan alat kerja yang memperhatikan ukuran tubuh pekerja.

Alat kerja yang dirancang melalui penelitian ini adalah pada proses pemotongan, dimana gerakan kerja kedua tangan kanan dan tangan kiri dimulai dan diakhiri secara bersamaan.

MTM Peta Tangan Kiri dan Kanan Setelah Perbaikan Alat Baru

Tabel Rekapitulasin Pengukuran TM

Pekerja	TMU (detik)
Operator 1	62,74
Operator 2	61,18

Operator 3	62,52
Operator 4	61,26
Operator 5	62,38

Tabel Rekapitulasi Pengukuran Waktu

Operator	Waktu siklus (detik)	Waktu normal (detik)	Waktu baku (detik)	Waktu standart (detik)
1	7,08	6,9	7,08	8
2	6,15	7,3	6,49	8,3
3	7,18	7,05	7,23	8,1
4	7,24	6,11	7,11	7,1
5	6,27	6,39	6,29	7,3
Rata-rata	6,87	6,75	6,84	9,18

Perbandingan Efisiensi Waktu

Efisiensi	Desain lama	Desain baru
Waktu siklus	33,7	6,84
Waktu normal	9,10	6,75
Waktu baku	9,37	6,84
Waktu standart	10,5	7,76

Hasil Perbandingan Setelah Perbaikan

Kriteria	Pekerja	Desain lama	Desain baru
Rata-rata waktu baku	1-5	9,29 detik	6,84 detik
Rata-rata output produksi perjam	1-5	50,62 kg	68,18 kg

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa adanya perbedaan antara pengukuran waktu dan output pada desain lama dengan desain baru. Pada desain baru waktu yang dihasilkan cukup sangat berkurang dan output produksi yang didapatkan juga cukup smeningkat.

Pengukuran efesiensi padaproses pemotongng keripik dilakukan untuk membandingkan kegiatan produksi aktual terhadap standart produksi yang telah ditetapkan sebelumnya.

Desain Alat Lama dan Desain Alat Baru

Desain Alat Lama



Desain Alat Baru



Dari gambar desain alat baru diatas terlihat bahwa tidak ada tangan yang menganggur dan mayoritas 90% aktivitas bertumpu pada kedua tangan kiri dan tangan kanan sehingga tidak dapat dipungkiri kelelahan dan ketidaknyamanan bisa terjadi.

Perbandingan Output Lama dengan Output Baru

Pekerja	Ouput Lama	Output Baru
1	52 kg	68,8 kg
2	51,5 kg	67,5 kg
3	49,2 kg	68,2 kg
4	51,1 kg	68,4 kg
5	49,3 kg	68 kg

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa ouput yang didapatkan pada proses pemotongan keripik dengan alat lama sekitar 50,62 kg dengan waktu 200 menit. Sedangkan ouput yang didapatkan pada alat baru adalah sekitar 68,18 kg dengan waktu 120 menit.

Hasil TMU antara Desain Lama dengan Desain Baru.

Hasil pengukuran TMU yang untuk desain lama adalah 152,42 TMU. Dan TMU untuk

desain baru ialah 62,74 TMU. Selisih TMU = $152,42 - 62,74 = 89,68$ TMU.

Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

1. Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, penulis berhasil merancang sebuah alat pemotong yang menggunakan dimensi antropometri sesuai dengan ukuran dimensi tubuh operator. Dengan panjang alat keseluruhan 60 cm dengan 7 mata pisau dan panjang gengaman handle 10 cm. Alat pemotong yang baru digu 10 dengan dua tangan kiri dan kanan
2. Waktu baku rata-rata operator 1-5 untuk proses pemotongan pada desain alat yang lama sebesar 9,37 detik, sedangkan waktu baku rata rata proses pemotongan pada desain alat yang baru adalah sebesar 6,84 detik
3. Setelah adanya rancangan alat pemotong yang baru terjadi peningkatan output produksi sebesar 17,56 kg. pada desain alat lama ouput yang dihasilkan sebesar 50,62 kg sedangkan pada desaian baru sebesar 68,18 kg

Saran

1. Pisau pemotong yang dirancang agar dapat terus digunakan untuk menghindari tubuh pekerja dan juga agar mendapatkan hasil output yang lebih baik.
2. Perancangan dan pembuatan alat pemotong ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki untuk menyempurnakan tugas akhir ini. Maka dari itu penulis berharap



agar penelitian selanjutnya lebih memperhatikan kekurangan dari alat ini agar proses produksinya bisa ditingkatkan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi. A.R. 2017. *Analisa dan Perancangan Sistem Kerja*. Yogyakarta; Penerbit Pendidikan Deepublish.
- Iridiastadi, H., 2014. *Ergonomi Suatu Pengantar*, PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Sutalaksana. I.Z. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Sutalaksana, I.Z., Jhon H. Tjakratmadja. 1979 ; “*Teknik Tata Cara Kerja*”, Departemen TI - ITB.
- Wignjosoebroto. S. 2008. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Cetakan Pertama. Surabaya: Penerbit Guna Widya.