



Perancangan Mesin Pengaduk Adonan Kerupuk dengan Pendekatan Anthropometri Untuk Meningkatkan Produktivitas

Diana Chandra Dewi ^{1*}, Ummi Mardhiah Batubara ², Achyar Bustomi ³

^{1,3}Teknik Industri, Stiteknas Jambi

²Ilmu Kelautan, Universitas Riau

*Korespondensi Penulis, E-mail: dianachandradewi@stiteknas.ac.id

Abstract

Crackers are a favorite snack of the Indonesian people, both from the upper classes and the lower classes, both men and women. Various regions in Indonesia have various characteristics, flavors and sizes of crackers. The aspect needed in household scale cracker industry is the speed of production time. How to stir the mixture before there is a machine using your hands while pressing, kneading and rotating. That way it will quickly feel tired, so it requires less effective and efficient energy and time. Dough mixer machine is a tool to simplify work in the stirring process. The purpose of this study is to design and make cracker dough mixer machines that are in accordance with the body size of cracker business workers to increase business productivity. This study uses a combination of qualitative and quantitative methods. Primary data is obtained from interviews and direct measurements on cracker business workers. Secondary data is obtained from research journals, books and documentation to produce products that are in accordance with the size of the body dimensions of workers. The results of this study indicate that the stirring machine works according to its function and the size that matches the dimensions of the worker's body will make workers feel comfortable. The shorter time and the results of the dough that increased during working hours used showed that the dough stirring machine made was able to increase business productivity.

Keywords: Anthropometry, Dough Mixer Machine, Productivity.

Abstrak

Kerupuk adalah camilan favorit orang Indonesia, baik dari kelas atas maupun kelas bawah, baik pria maupun wanita. Berbagai daerah di Indonesia memiliki berbagai karakteristik, rasa dan ukuran kerupuk. Aspek yang diperlukan dalam industri skala rumah tangga adalah kecepatan waktu produksi. Bagaimana mengaduk campuran sebelum ada mesin menggunakan tangan anda sementara menekan, meremas dan berputar. Dengan begitu, ia akan cepat merasa lelah, sehingga ia membutuhkan energi dan waktu yang kurang efektif dan efisien. Mesin pengaduk adonan adalah alat untuk menyederhanakan pekerjaan dalam proses yang menggugah hati. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat mesin pengaduk adonan kerupuk yang sesuai dengan ukuran tubuh pekerja untuk meningkatkan produktivitas bisnis. Penelitian ini menggunakan kombinasi metode kualitatif dan kuantitatif. Data utama diperoleh dari wawancara dan pengukuran langsung pada pekerja. Data sekunder diperoleh dari jurnal penelitian, buku dan dokumentasi untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan ukuran tubuh para pekerja. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mesin pengaduk adonan bekerja menurut fungsinya dan ukuran yang sesuai dengan ukuran tubuh si pekerja akan membuat para pekerja merasa nyaman. Waktu yang lebih singkat dan hasil adonannya yang meningkat selama jam kerja menunjukkan bahwa mesin pengaduk adonan dapat meningkatkan produktivitas bisnis.

Kata kunci: Anthropometry, Mesin Pengaduk Adonan, Produktivitas

1. Pendahuluan

Provinsi Jambi merupakan salah satu daerah yang berpotensi untuk mengembangkan produk makanan ringan. Sebagian kecil produk makanan ringan yang dikembangkan oleh masyarakat antara lain jengkol, singkong dan udang kecil (ebi). Namun dari ketiga jenis tersebut olahan yang berbahan jengkol menempati angka yang paling kecil sebagai bahan baku produksi. Potensi sumber bahan baku di Provinsi Jambi masih banyak ditemukan di pasar-pasar tradisional, penyebab utama olahan jengkol kurang diminati karena jengkol memiliki aroma yang kurang sedap.



Berdasarkan data Dinas Koperasi dan UKM provinsi Jambi, sebanyak 60% pengusaha hanya berpendidikan sampai sekolah dasar, 36% berpendidikan SMP dan sisanya berpendidikan SMA. Berdasarkan karakteristik umur, 84% pengusaha berusia 40 tahun ke atas, dan 16% berusia di bawah 40 tahun. Pada kondisi tingkat usia yang relatif tua dan tingkat pendidikan yang relatif rendah akan menimbulkan dampak yang signifikan dalam pengembangan usaha kerupuk jengkol. Hal ini berpengaruh pada nilai kreatifitas serta kurangnya inovasi dalam merancang sistem kerja dalam kegiatan usaha.

Semua aktivitas yang terjadi didunia ini, seluruhnya selalu berhubungan dengan kepentingan manusia. Manusia selalu dijadikan objek dalam mengembangkan setiap produk yang dihasilkan. Produk-produk tersebut diharapkan dapat memuaskan dan memenuhi kebutuhan manusia. Akan tetapi banyak produk yang digunakan manusia dinilai tidak ergonomis, dan manusia juga tidak menyadari hal tersebut, maka produk yang digunakan hanya dapat memberikan sedikit manfaat dan akan membuat manusia sebagai pengguna produk merasa tidak nyaman [1].

Ergonomi adalah ilmu yang mengkaji interface antara manusia dengan komponen sistem dengan segala keterbatasan dan kemampuan manusia yang menekankan hubungan optimal antara dengan lingkungan kerja sehingga tercipta sebuah sistem kerja yang baik dalam meningkatkan performansi, keamanan dan kepuasan pengguna [2]. Manfaat ergonomi adalah dapat membantu karyawan, manajemen, perusahaan serta pemerintah untuk meningkatkan efisiensi waktu kerja, meningkatkan efisiensi pemakaian otot dan energi, meningkatkan kenyamanan, menurunkan resiko kecelakaan kerja, menurunkan resiko penyakit akibat kerja, menurunkan resiko kelelahan, menghindari resiko kebosanan, menekan angka absensi karyawan, menekan biaya tidak terduga, menekan angka man-days/hours dan sebagainya yang sangat menguntungkan semua pihak [2].

Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu yang secara sistematis memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga manusia dapat hidup dan bekerja pada sistem yang baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan efektif, aman, dan nyaman [3]. Pada umumnya, produsen kerupuk jengkol mengabaikan prinsip ergonomi yang baik dalam proses pengolahannya, sehingga kapasitas produksi tidak memenuhi permintaan pasar dan dirasa kurang higienis. Proses pengadukan adonan masih menggunakan cara manual, karena untuk mendapatkan mesin pengaduk yang tersedia dipasaran memerlukan biaya yang mahal dan belum tentu sesuai untuk jenis adonan kerupuk jengkol yang kelat (lengket). Proses pengolahan kerupuk jengkol terdiri dari 8 langkah produksi. Langkah-langkah tersebut adalah proses perebusan dan penggilingan bahan baku, mengaduk adonan, membentuk dan merebus lontongan adonan, penjemuran sebelum pengirisan, pemotongan lontongan setelah dijemur dan penjemuran irisan kerupuk.

2. Metodologi Penelitian

Sebuah penelitian tentu memiliki suatu tujuan dan manfaat tertentu. Secara global, ada tiga tujuan utama diadakannya sebuah penelitian, yaitu penemuan, pembuktian, dan pengembangan. Penemuan bertujuan untuk membuktikan bahwa seluruh informasi yang didapatkan bersifat baru dan memang belum pernah ditemukan pada penelitian terdahulu. Pembuktian digunakan untuk mematahkan rasa ragu mengenai suatu informasi ataupun pengetahuan. Sedangkan, pengembangan dilakukan dengan mendalami kembali pengetahuan yang telah ada berdasarkan hasil penelitian tersebut [4]. Jenis penelitian yang digunakan adalah survei analitik yaitu penelitian yang hanya menggunakan satu kelompok subjek serta melakukan pengukuran sebelum dan sesudah pemberian perlakuan pada subjek.



Rancangan penelitian ini menggunakan dua metode penelitian yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif [5]. Penelitian kualitatif efektif digunakan untuk memperoleh informasi yang spesifik mengenai nilai, opini, perilaku dan konteks sosial menurut keterangan populasi. Kekuatan penelitian kualitatif adalah kemampuan untuk memberikan deskripsi tekstual yang kompleks tentang bagaimana seseorang mengalami sesuatu yang menjadi masalah dalam penelitian menurut perspektif individu yang mengalaminya terutama untuk masalah yang sensitif, perilaku yang bertentangan dengan norma sosial, kepercayaan, emosi, hubungan antar individu, faktor-faktor yang belum jelas atau membingungkan, norma sosial, status ekonomi, peran gender, etnis dan agama [6]. Pada metode kualitatif peneliti melakukan observasi sebagai data awal dan wawancara secara langsung pada pengelola UKM “Bude Ira” yang berada di Desa Kuala Dasal, Kec. Tungkal Ulu Jambi. UKM yang dikelola ibu Ira telah mengolah makanan ringan sejak tahun 2011 dengan peralatan seadanya (manual) dan secara mandiri. Hal tersebut merupakan sebuah permasalahan yang dibahas dalam penelitian dengan melakukan metode-metode untuk memperoleh data dengan melakukan pengumpulan data.

Metode kuantitatif meliputi pengukuran dimensi anthropometri pekerja dan melakukan analisis alat yang telah diproduksi (berdasarkan literatur), menganalisis kelemahan dan kelebihan alat, merancang alat baru sesuai dengan hasil pengukuran anthropometri dan sesuai dengan fungsi yang diharapkan, melakukan uji coba, analisa serta uji fungsi alat.

Pengambilan data meliputi wawancara pada pengelola serta melakukan pengukuran dimensi anthropometri pekerja, menghitung waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi, analisa hasil proses produksi serta keluhan yang dirasakan pekerja sebelum dan sesudah menggunakan mesin pengaduk adonan kerupuk. Metode Kuesioner, pengumpulan data dengan memberi seperangkat pertanyaan tertulis pada responden. Kegiatan Kuesioner dilakukan untuk mendapatkan informasi secara langsung tentang objek penelitian yaitu proses pembuatan kerupuk secara manual (sebelum menggunakan mesin) dan setelah menggunakan mesin yang dirancang. Teknik analisa data dalam penelitian ini menggunakan metode statistik berupa perhitungan data anthropometri. Pengujian data anthropometri meliputi nilai rata-rata, standar deviasi, uji keseragaman data, uji kecukupan data dan perhitungan persentil.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode, yaitu :

A. Metode Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi secara langsung tentang objek penelitian yaitu proses pembuatan kerupuk secara manual (sebelum menggunakan alat) dan setelah menggunakan mesin yang dirancang. Informasi yang diperlukan meliputi waktu yang dibutuhkan, keluhan saat melakukan penggilingan bahan dan pengadukan adonan, serta keinginan untuk meningkatkan produktivitas kerupuk. Wawancara dilakukan ± 3 kali pada 3 orang pekerja UKM.

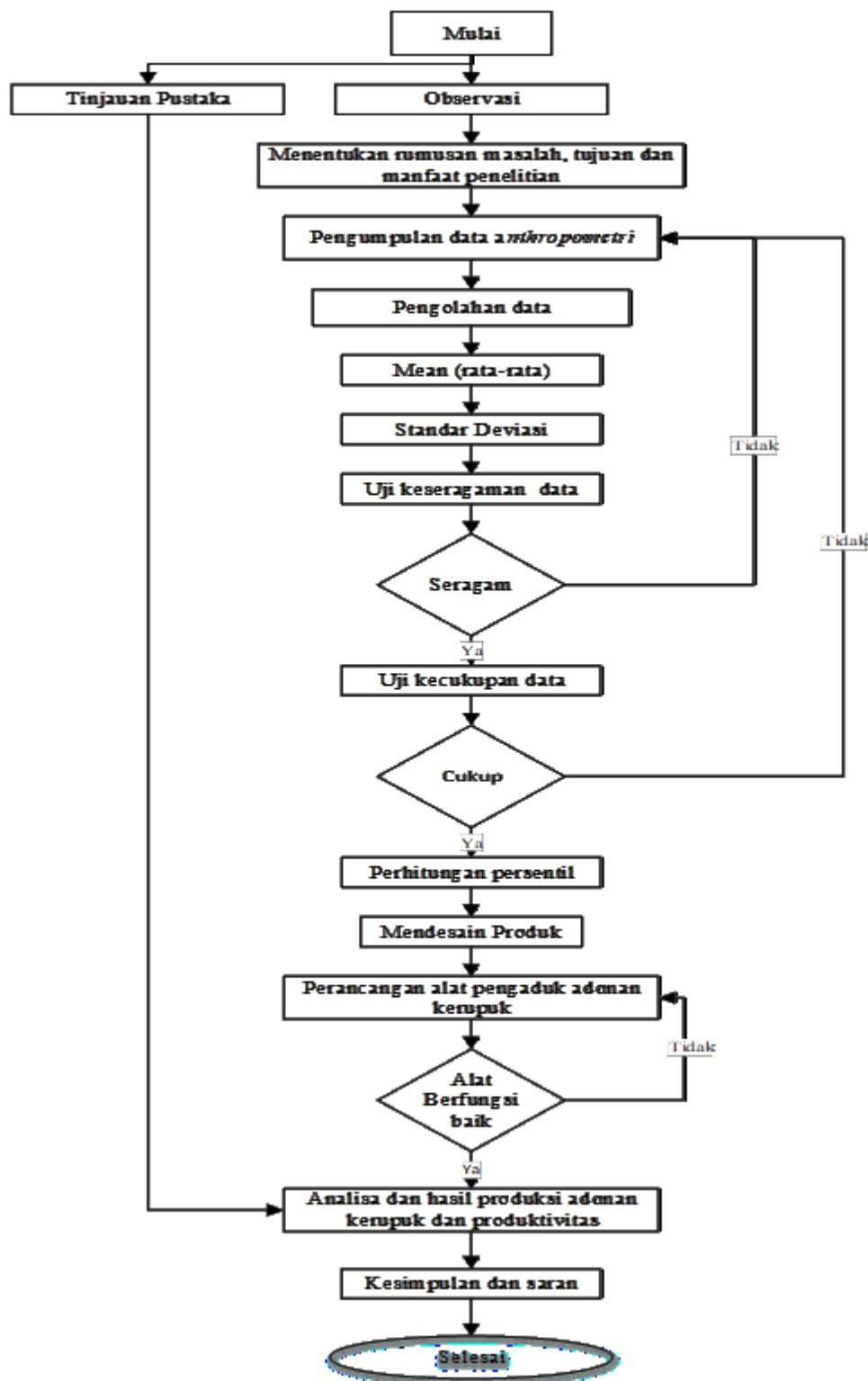
B. Metode Observasi

Observasi dilakukan untuk mendapatkan data awal penelitian dengan mengamati permasalahan yang ada pada UKM. Pengambilan data meliputi pengukuran dimensi antropometri pekerja, menghitung waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi, analisa hasil proses produksi serta keluhan yang dirasakan pekerja sebelum dan sesudah menggunakan mesin pengaduk adonan kerupuk.

C. Metode Antropometri

Data antropometridigunakan untuk menentukan ukuran dari alat yang akan di buat, sehingga dapat menghasilkan sebuah alat yang berfungsi dengan baik dan nyaman dalam penggunaannya. Data antropometri yang digunakan meliputi Jangkauan Jauh (JJ), Tinggi Siku Berdiri (TSB) dan Jangkauan Normal (JN).

4. Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



5. Pembahasan

Menurut Wignjosoebroto [7], *antropometri* adalah ilmu tentang pengukuran dimensi tubuh manusia. Bidang *antropometri* meliputi berbagai ukuran tubuh manusia seperti berat badan, posisi ketika berdiri, merentangkan tangan, lingkar tubuh, dan sebagainya. *Antropometri* dapat dibagi menjadi:

1. Antropometri statis

Merupakan ukuran tubuh dan karakteristik tubuh dalam keadaan diam (statis) untuk posisi yang telah ditentukan atau standar seperti tinggi badan, lebar bahu dan sebagainya.

2. Antropometri dinamis

Merupakan ukuran atau karakteristik tubuh dalam keadaan bergerak, atau memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat pekerja tersebut melaksanakan kegiatan. Contoh *antropometri* dinamis antara lain putaran sudut tangan, sudut putaran pergelangan kaki.

Pada umumnya, bentuk dan dimensi ukuran tubuh manusia berbeda-beda. Beberapa faktor yang mempengaruhi ukuran tubuh manusia adalah: Umur, jenis kelamin, suku bangsa dan posisi/postur tubuh. Selain faktor tersebut terdapat faktor yang mempengaruhi perbedaan ukuran tubuh manusia seperti: cacat tubuh, tebal/tipisnya pakaian dan kehamilan.

Data *antropometri* menyajikan informasi ukuran tubuh manusia, yang dibedakan berdasarkan usia, jenis kelamin, suku bangsa dan posisi tubuh saat beraktifitas. Jika diklasifikasikan dalam segmen populasi pemakai, perlu penyesuaian dalam penetapan dimensi ukuran produk yang dirancang guna menghasilkan kualitas rancangan yang memenuhi persyaratan *fitness for use* (Wignjosoebroto, 2008). Tujuan dari *antropometri* adalah memperoleh rasa aman dan nyaman dalam bekerja, tenaga yang dikeluarkan sedikit dengan hasil yang maksimum.

A. Dimensi Antropometri

Ratna Dewi [8] mengungkapkan bahwa rancangan produk didasarkan terhadap rata-rata ukuran manusia. Berkaitan dengan aplikasi data *antropometri*, beberapa saran yang diberikan antara lain :

1. Menetapkan anggota tubuh yang akan difungsikan atau digunakan untuk mengoperasikan rencana tersebut.
2. Tentukan populasi terbesar yang harus diantisipasi, diakomodasikan dan menjadi target utama pemakai rancangan produk tersebut.
3. Tetapkan prinsip ukuran yang harus diikuti semisal apakah rancangan tersebut untuk ukuran individual yang ekstrim, rentang ukuran yang fleksibel (adjustabel) ataukah ukuran rata-rata.
4. Pilih prosentase populasi yang harus diikuti 90th, 95th, 99th atau nilai persentil yang lain yang dikehendaki.

Data *antropometri* dapat dimanfaatkan untuk menetapkan dimensi ukuran produk yang dirancang dan disesuaikan dengan dimensi tubuh manusia yang akan menggunakannya.

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan terhadap 4 orang pekerja UKM Bude Ira dan dilakukan berulang sebanyak 5 kali, diperoleh data awal sebagai berikut :



Tabel 1. Data Pengukuran Dimensi Antropometri

Dimensi <i>Anthropometri</i>	Pengukuran ke-	Data <i>anthropometri</i> responden (cm)			
		Ibu Ira	Hendra	Marcos	Marios
Tinggi siku Berdiri (TSB)	1	97,3	104,6	105,3	100,2
	2	97,5	104,5	105,5	100,5
	3	97,4	104,7	105,2	100,7
	4	97,7	104,4	105,4	100,3
	5	97,5	104,2	105,5	100,2
Jangkauan Normal (JN)	1	40,4	42,3	41,4	42,7
	2	40,2	42,5	41,6	42,5
	3	40,5	42,2	41,3	42,8
	4	40,3	42,3	41,5	42,9
	5	40,6	42,6	41,5	42,6
Jangkauan Jauh (JJ)	1	65,3	80	82,4	81,4
	2	65,6	79,7	81,9	81,8
	3	65,2	79,8	82,2	80,9
	4	65,5	79,7	82,3	81
	5	65,3	79,6	82	81,2

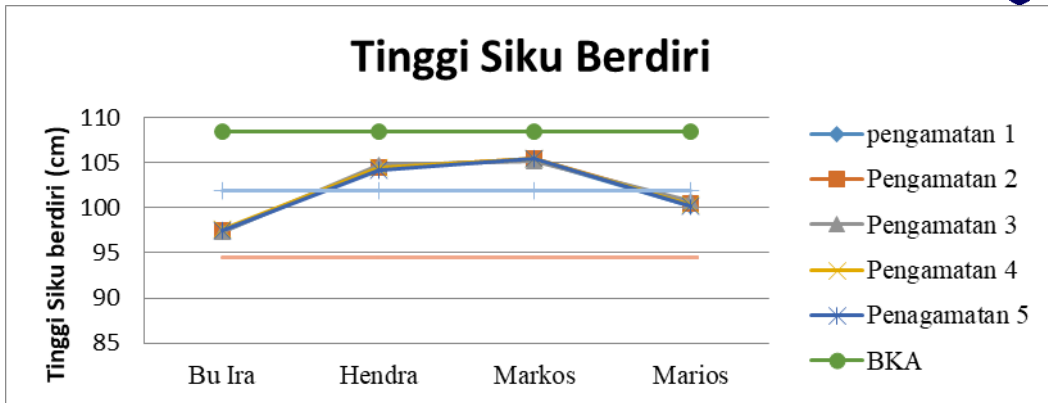
Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan pada data *anthropometri*, diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil perhitungan Dimensi *Anthropometri*

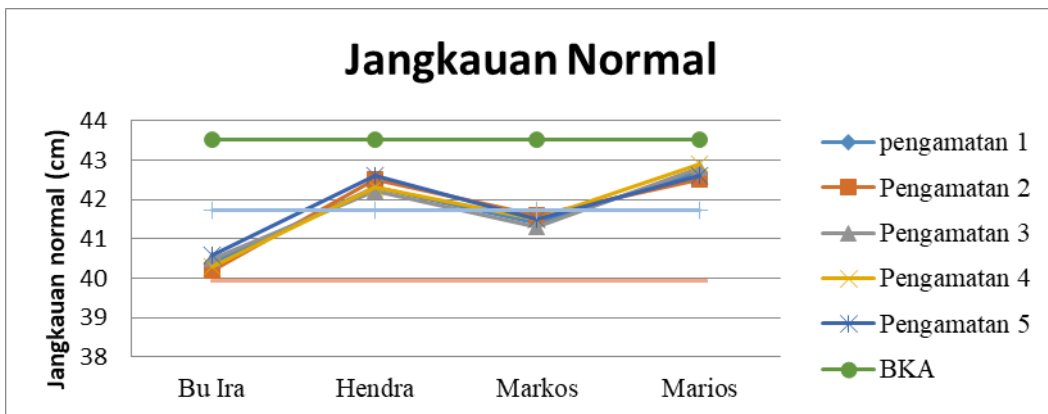
Nilai	TSB	JN	JJ
Rata-Rata	101.93	41.73	77.1
Standar Deviasi	3.27	0.9	7

Tabel 3. Uji Keseragaman Data

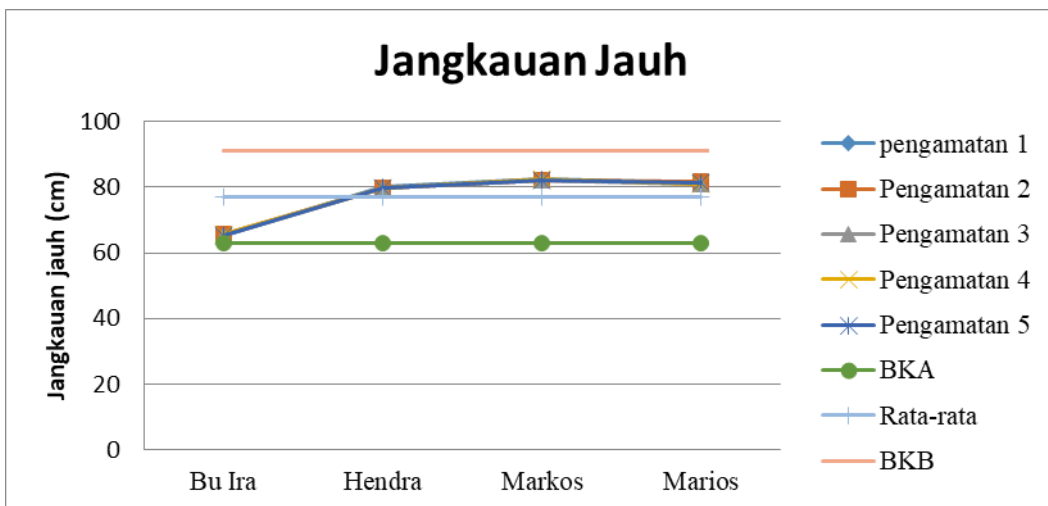
No	Dimensi	\bar{X}	SD	BKA	BKB	Keterangan
1	TSB	101.93	3.27	108.47	94.46	Seragam
2	Jangkauan Normal	41.73	0.9	43.53	39.93	Seragam
3	Jangkauan Jauh	77.1	7	63.1	91.1	Seragam



Gambar 2. Grafik keseragaman data tinggi siku berdiri



Gambar 3. Grafik keseragaman data jangkauan normal



Gambar 4. Grafik Jangkauan jauh



Tabel 4. Uji Kecukupan Data

No	Dimensi	X_i	$(\sum X_i)^2$	$\sum(x_i - \bar{x})^2$	N	Keterangan
1	Tinggi Siku Berdiri	2038.6	207998.04	203.46	20	Cukup
2	Jangkauan Normal	834.7	34816.59	16.26	20	Cukup
3	Jangkauan Jauh	1542.1	100714.16	931.59	20	Cukup

Tabel 5. Perhitungan Persentil

No	Dimensi <i>Anthropometri</i>	Persentil			Fungsi
		P5	P50	P95	
1	Tinggi Siku Bediri	99.34	101.93	104.51	Menentukan Tinggi Mesin
2	Jangkauan Normal	40.24	41.73	43.21	Menentukan Jarak Kunci Baki Adonan
3	Jangkauan Jauh	65.59	77.1	88.61	Menentukan jangkauan saklar dan baki adonan

Alat dan Bahan

Dalam perancangan mesin pengaduk adonan kerupuk diperlukan beberapa alat dan bahan yaitu mesin gerinda, mesin las, kunci-kunci (10, 12, 14 mm), palu, meteran (5 m) dan siku.

No	Bahan	Kegunaan	Ukuran/Satuan
1	Besi U (2mm)	Sebagai kerangka dasar	2 x 4 x 2 (mm)
2	Besi L (1mm)	Sebagai kerangka tiang	2 x 2 (cm)
3	Baut	Sebagai penjepit	12, 14, 17 (mm)
4	Flat Aluminium	Sebagai wadah adonan	±2 m
5	Bearing	Sebagai dudukan poros pengaduk	
6	Elektromotor	Sebagai penggerak utama mesin	
7	Van Belt	Sebagai penghubung putaran motor	
8	Pulley	Sebagai dudukan van belt	
9	Tangkai Pengaduk	Sebagai pengaduk utama	
10	Gearbox	Sebagai rasio perbandingan antar poros	

Kekuatan material perlu dipertimbangkan dalam pemilihan bahan material pada fasilitas kerja, yang akan menjadi tolak ukur umur pemakaian fasilitas kerja, serta ketahanan dalam lingkungan kerja dan kekuatan yang memadai [9].

Penentuan Ukuran Mesin Pengaduk Adonan Kerupuk

Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan data *anthropometri* pada 4 orang responden dengan nilai persentil P5, P50 dan P95, maka diperoleh ukuran mesin seperti pada Tabel 6. berikut ini :

Tabel 6. Ukuran Mesin Pengaduk Adonan Kerupuk

No	Fungsi	Dimensi Digunakan	Persentil			Ukuran
			P 5	P 50	P 95	
1	Tinggi mesin	TSB	99.34	101.93	104.51	100 cm
2	Switch on/off	JJ	65.59	77.1	88.61	71 cm
3	Jangkauan bak pengaduk	JJ	65.59	77.1	88.61	73 cm
4	Jangkauan kunci bak	JN	40.24	41.73	43.21	42 cm

Spesifikasi Alat

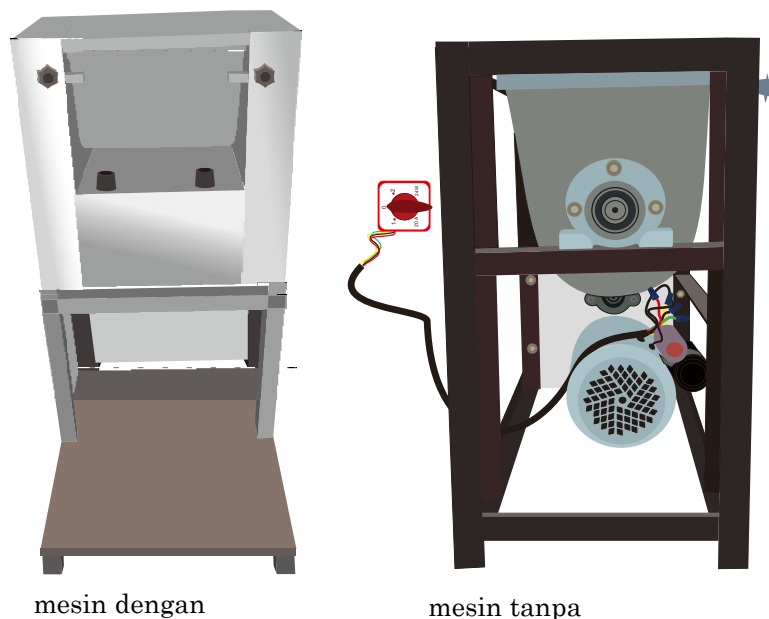
Pada umumnya setiap peralatan memiliki spesifikasi atau keterangan dari setiap komponen yang disatukan agar dapat dioperasikan atau digunakan. Spesifikasi dari mesin pengaduk adonan kerupuk meliputi :

Tabel 7. Spesifikasi Mesin Pengaduk Adonan

No	Bagian alat	Ukuran
1	Rangka dasar	48.5 cm x 29 cm x 51 cm.
2	Rangka kedudukan	50 cm x 47 cm x 60 cm.
3	Motor penggerak	1 HP
4	Perbandingan <i>reducer</i>	1 : 40
5	Baki adonan	60 cm x 22.5 cm x 25 cm.
6	Saklar on/off	20A / 4KW
7	Diameter poros dan tangkai pengaduk	Poros 8.8 cm, Tangkai 5.5 cm
8	Sudut miring baki adonan	90° - 95°

Mesin ini menggunakan pengoperasian dengan sistem semi otomatis yang artinya masih menggunakan tenaga manusia saat memasukkan bahan dan menuang hasil adonan. Pada proses pengadukan, putaran tangkai pengaduk bias diatur menggunakan saklar untuk memutar kedepan atau kebelakang.

1. Desain Mesin Pengaduk Adonan Kerupuk



Gambar 5. Desain Mesin

Mesin pengaduk adonan merupakan perakitan dari beberapa komponen dengan menggunakan 1 atau 2 tangkai pengaduk yang melekat langsung pada poros putaran yang berada pada wadah adonan. Mesin pengaduk terdiri dari kerangka besi yang dilengkapi motor sebagai penggerak tangkai pengaduk pada bak adonan dengan poros yang sejajar. Pada jenis adonan kerupuk jengkol yang lengket dan harus kalís, mesin harus menggunakan *reducer (gearbox)* atau menggunakan instalasi *pulley* dan *van belt* agar beban dari putaran tangkai pengaduk ke motor penggerak lebih ringan.

2. Penentuan cara pengadonan agar mesin efektif

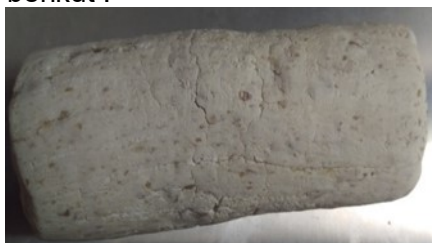
Tabel 8. Uji Penentuan Waktu Pengadonan

Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4
Mesin dihidupkan Adonan dimasukkan (9kg) Penambahan bumbu Penambahan air Menunggu kalís mematikan mesin	Mesin dihidupkan Adonan dimasukkan (7kg). Mesin dihidupkan Memasukkan bumbu dan air Mematikan mesin	Mesin posisi mati Adonan dimasukkan (7kg). Mesin dihidupkan Memasukkan bumbu dan air (bertahap) Mematikan mesin	Adonan dimasukkan (7kg). Memasukkan bumbu dan air Mesin dihidupkan Menunggu kalís Mematikan mesin
7 menit	6 menit	5 menit	4 menit

Waktu pengadukan yang efektif dengan menggunakan mesin diperoleh setelah melakukan beberapa uji coba untuk menentukan waktu yang efektif. Waktu yang paling efektif yaitu selama 4 menit dengan cara memasukkan seluruh bahan adonan dan di beri air secukupnya lalu mesin dihidupkan. Pada saat menunggu adonan kalís, ditambahkan air secara bertahap.

Perbandingan Hasil Adonan

Hasil adonan yang diperoleh dengan cara manual dan menggunakan mesin memiliki perbedaan tekstur yakni terlihat lebih padat. Hasil adonan dapat dilihat pada gambar berikut :



Manual



Menggunakan Mesin

Gambar 6. Perbandingan Hasil Adonan Manual dengan Mesin

Perbandingan Produktivitas.

Produktivitas kerja adalah kemampuan memperoleh manfaat sebesar-besarnya dari sarana dan prasarana yang tersedia dengan menghasilkan output yang optimal maksimal [9]. Suatu pekerjaan dikatakan produktif jika penggunaan material/bahan baku dan peralatan lainnya tidak terlalu banyak yang terbuang dan



harganya tidak terlalu mahal, tanpa mengurangi mutu hasil yang dicapai, dan pekerjaan tersebut dikatakan hemat [10]. Peningkatan produktifitas yang terjadi dapat diketahui dengan data yang diambil pada saat uji coba alat, dengan proses produksi selama 6 jam (360 menit) setiap hari. Proses pengadukan adonan dengan cara manual seberat 6kg, membutuhkan waktu 20 menit dan dengan menggunakan mesin hanya membutuhkan waktu 6 menit. Perbandingan kecepatan proses pengadukan sebelum dan sesudah menggunakan mesin pengaduk adonan kerupuk dapat dilihat pada tabel 8 berikut :

Tabel 9 Perbandingan Produktivitas

Hasil adonan manual	Hasil adonan mesin	Peningkatan produksi
$P1 = \frac{360 \text{ menit}}{20 \text{ menit}} = 18$	$P2 = \frac{360 \text{ menit}}{6 \text{ menit}} = 60$	$P = \frac{360}{108} \times 100 \%$
$18 \times 6 = 108 \text{ kg}$	$60 \times 6 = 360 \text{ kg}$	$P = 333.3\%$

6. Kesimpulan

1. Mesin pengadon kerupuk yang dirancang dan dibuat dapat bekerja sesuai dengan fungsinya dan mengaduk lebih cepat dibandingkan dengan proses manual dan menghasilkan adonan yang lebih rata.
2. Mesin dapat lebih produktif 176% dibandingkan dengan proses manual.
3. Berdasarkan perhitungan statistika data *anthropometri*, diperoleh ukuran mesin yang sesuai yaitu : tinggi mesin 100 cm, jangkauan saklar 71 cm, jangkauan baki adonan 73 cm, jangkauan pengunci baki adonan 42 cm.
4. Mesin mudah dioperasikan dan operator merasa lebih aman.

7. Daftar Pustaka

- [1] Sari, A. M., Ardiansyah, F. & Setiawan, A. Perancangan dan Pembuatan Meja Café Multifungsi yang Ergonomis bagi Pelanggan di Excelso Cafe DP Mall Semarang. Student Journal of Engineering Universitas Stikubank Semarang. 2013. Vol.1 No.1:1-8
- [2] R. Z. Surya, R. Badruddin, and M. G. M. Aplikasi *Ergonomic Function Deployment (EFD)* pada *Redesign* Alat Parut Kelapa untuk Ibu Rumah Tangga. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Universitas Andalas. 2014. vol. 13 no. 2 : 771–779
- [3] Nurmianto, Eko. Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Edisi ke-2 Surabaya: Guna Widya. 2004
- [4] Sugiyono. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif R&D. Bandung: Alfabeta. 2010
- [5] Sugiyono. Metode Penelitian & Pengembangan. *Research and Development*. Bandung : Penerbit Alfabeta. 2017
- [6] Saryono. Metodologi Penelitian Kualitatif dalam Bidang Kesehatan. Yogyakarta: Nuha Medika. 2010
- [7] Wignjosoebroto, S. Ergonomi Studi Gerak Dan Waktu, Surabaya: Guna Widya. 2008
- [8] Anjani, R.D., Nugraha, A.E., Sari, R.P., Santoso, D.T. Perancangan Alat Bantu Kerja dengan Menggunakan Metode Antropometri dan Material Selection pada Industri Sepatu. *Jurnal Teknologi*, Universitas Muhammadiyah Jakarta. 2021. Volume 13 no. 1: 15-24
- [9] Sedarmayanti. Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja. Bandung: CV.Mandar Maju. 2009
- [10] Siagian S. P. Kiat Meningkatkan Produktivitas Kerja. Jakarta: Rineka Cipta. 2002.