

Rancang Bangun Mesin Pemisah Kerupuk Mawar Guna Meningkatkan *Output* Pada Proses Pemisahan Kerupuk

Muhammad Naufal Ramadani¹, Erni Puspanantasari Putri²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia
*Koresponden email: ¹naufalrama1206@gmail.com, ²erniputri@untag-sby.ac.id

Diterima: 3 Mei 2024

Disetujui: 5 Juni 2024

Abstract

Mr Rizal's MSME is located in Jerukgamping Village, Krian Sub-District, Sidoarjo Regency, East Java, processing the production of rose crackers from raw goods to finished products takes a maximum of 1 day and a maximum of 2 days. This is because there is a drying process that still relies on the sun's heat. The separation process Crackers that are done manually result in the resulting output not being optimal because the process takes quite a long time so it cannot be finished on the same day and must be continued the next morning. With the problems that occur in Mr. Rizal's cracker MSMEs, the researcher provides a solution to speed up the process of separating crackers that are still stuck to each other and only requires 1 worker. The solution used for the problems that exist in Mr. Rizal's rose cracker MSMEs is to carry out anthropometric and percentile calculations. which is used to determine the dimensions of the rose cracker separating machine. The cracker separating machine is designed using dimensions from anthropometry and the 50th percentile of workers so that it can be seen that the height of the machine frame is 103.5 cm, the diameter of the cracker separating tube is 67.25 cm, the height of the cracker exit path is 92.9 cm after it is done. In the experiment there was a comparison of the output of crackers that had been separated. The output before design was 113.5 kg, requiring 200 minutes with an output per minute of 0.6 kg. Meanwhile, the output after design was 150 kg, requiring 60 minutes with an output per minute of 2.5 kg.

Keywords: *anthropometry, machine design, efficiency*

Abstrak

UMKM Bapak Rizal berada di Desa Jerukgamping, Kec. Krian, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, memproses produksi kerupuk mawar dari barang mentah menjadi produk jadi membutuhkan waktu paling cepat 1 hari dan paling lama 2 hari. Ini dikarenakan terdapat proses penjemuran yang masih mengandalkan terik panas matahari. Proses pemisahan kerupuk yang dilakukan secara manual mengakibatkan output yang dihasilkan tidak maksimal dikarenakan prosesnya memakan waktu yang cukup lama sehingga tidak dapat diselesaikan pada hari itu juga dan harus dilanjutkan untuk keesokan paginya. Dengan adanya permasalahan yang terjadi pada UMKM kerupuk Pak Rizal peneliti memberikan solusi untuk mempercepat proses pemisahan kerupuk yang masih menempel satu sama lain dan hanya membutuhkan 1 orang pekerja. Penyelesaian yang digunakan dalam permasalahan yang ada pada UMKM Kerupuk Mawar Bapak Rizal adalah dengan melakukan perhitungan antropometri dan persentil yang digunakan untuk menentukan dimensi mesin pemisah Kerupuk Mawar. Mesin pemisah kerupuk dirancang dengan menggunakan dimensi dari antropometri dan persentil 50-th pekerja sehingga dapat diketahui tinggi kerangka mesin 103,5 cm, diameter tabung pemisah kerupuk 67,25 cm, tinggi jalur keluar kerupuk 92,9 cm. Setelah dilakukan percobaan terdapat perbandingan output kerupuk yang telah dipisahkan. Output sebelum perancangan diperoleh 113,5 kg memerlukan waktu 200 menit dengan output per menitnya yaitu 0,6 kg. Sedangkan output setelah perancangan yaitu 150 kg memerlukan waktu 60 menit dengan output per menitnya 2,5 kg.

Kata Kunci: *anthropometri, perancangan mesin, efisiensi*

1. Pendahuluan

Kerupuk merupakan makanan ringan populer di Indonesia yang digunakan sebagai pendamping lauk. Kerupuk memiliki berbagai jenis bentuk dan rasa yang beragam, salah satunya yaitu kerupuk mawar. kerupuk mawar mempunyai beberapa penyebutan diberbagai daerah, seperti kerupuk putih, kerupuk bleck, dan kerupuk uye. Pada umumnya kerupuk mawar diproduksi dengan cara gelatinisasi pati adonan yang terbuat dari tepung tapioka pada tahap proses pengukusan, kemudian adonan tersebut dicetak dan dikeringkan menggunakan sinar matahari[1].

Kerupuk merupakan makanan pelengkap yang sangat digemari oleh masyarakat, sehingga dapat membuka peluang usaha yang menjanjikan bagi banyak industri rumahan untuk mengelola usaha pada

bidang produksi kerupuk. Beberapa diantara UMKM yang telah mengelola usaha pembuatan kerupuk ini adalah UMKM milik Pak Rizal yang berada di Desa Jerukgamping, Kec. Krian, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. UMKM kerupuk Pak Rizal sudah berdiri dan menjalankan proses bisnisnya dari tahun 2006. Sejak awal berdiri, UMKM kerupuk Pak Rizal hanya memproduksi kerupuk jenis kerupuk mawar [1]. UMKM kerupuk Pak Rizal menggunakan sistem produksi MTS (*Make to Stock*) dan MTO (*Make to Order*) dengan kapasitas produksi per hari 150kg dan memiliki total pekerja sebanyak 8 orang di bagian produksi. **Tabel 1** merupakan data hasil produksi per hari UMKM Kerupuk Pak Rizal [2][3].

Tabel 1. Data produksi per hari

Desember 2023	Tanggal	Kerupuk yang saling menempel (kg)	Kerupuk yang telah dipisahkan (Kg)
	1	150	113
	2	150	114
	3	150	112
	4	150	115
	5	150	114
	6	150	116
	7	150	110
	8	150	114
	9	150	114
	10	150	113
	11	150	113
	12	150	112
	13	150	114
	14	150	112
	15	150	114
	16	150	113
	17	150	114
	18	150	115
	19	150	116
	20	150	112
Total		3000	2270
Rata-rata		150	113.5

Proses produksi kerupuk mawar dari barang mentah menjadi produk jadi membutuhkan waktu paling cepat 1 hari dan paling lama 2 hari dikarenakan terdapat proses penjemuran yang masih mengandalkan terik panas matahari. Dari data diatas dapat dilihat bahwasanya proses pemisahan kerupuk tidak dapat terselesaikan dalam satu hari dikarenakan terdapat proses yang menghambat. Kendala yang terjadi mengakibatkan penumpukan kerupuk yang masih menempel satu sama lain dan proses tersebut tidak selesai pada hari itu juga, sisa kerupuk yang masih menempel dan belum dipisahkan akan dilanjutkan besok pagi dikarenakan jam kerja telah usai.

Tabel 2. Tahapan dan waktu produksi

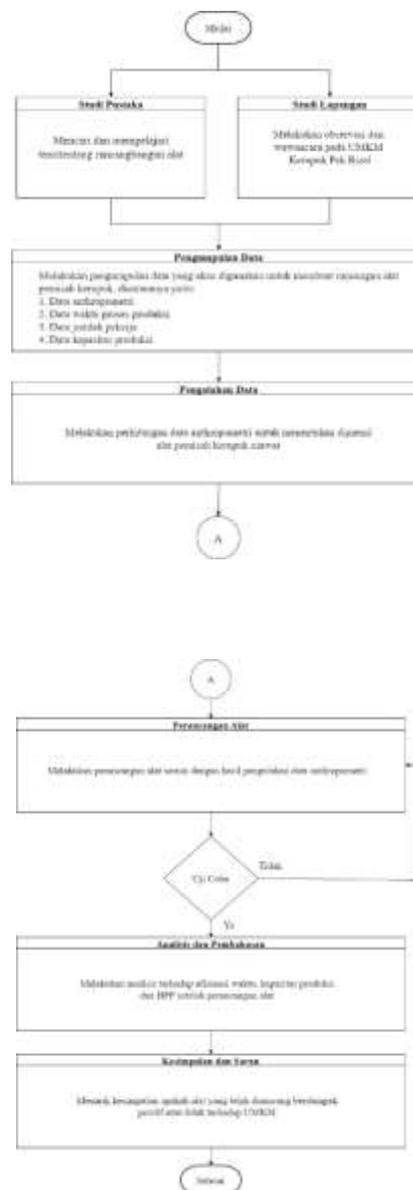
Tahapan Proses Produksi	Waktu Pengerjaan (menit)	Jumlah Tenaga Kerja
Pencampuran Adonan	30	1
Penggilingan Adonan	160	1
Pencetakan	480	1
Pengukusan	40	2
Penjemuran	360	1
Pemisahan Kerupuk	200	2

Hal tersebut mengakibatkan proses produksi tidak maksimal dan output yang dihasilkan tidak sesuai dengan input[4][5]. **Tabel 2** merupakan rincian dari tahapan proses, waktu, dan jumlah pekerja.

Proses pemisahan kerupuk yang dilakukan secara manual mengakibatkan output yang dihasilkan tidak maksimal dikarenakan prosesnya memakan waktu yang cukup lama sehingga tidak dapat diselesaikan pada hari itu juga dan harus dilanjutkan untuk keesokan paginya. Dengan adanya permasalahan yang terjadi pada UMKM kerupuk Pak Rizal peneliti memberikan solusi untuk mempercepat proses pemisahan kerupuk yang masih menempel satu sama lain dan hanya membutuhkan 1 orang pekerja[6][7]. Maka dari itu peneliti ingin merancang sebuah mesin pemisah kerupuk dengan mempertimbangkan aspek ergonomi dan spesifikasi yang menyesuaikan kondisi di UMKM kerupuk Pak Rizal. Hal tersebut dilakukan agar pekerja nyaman saat mengoperasikan mesin dan tentunya output yang dihasilkan per harinya mampu meningkat[8].

2. Metode Penelitian

Metode penyelesaian yang digunakan dalam permasalahan yang ada pada UMKM kerupuk mawar Bapak Rizal adalah dengan melakukan perhitungan anthropometri dan persentil yang digunakan untuk menentukan dimensi mesin pemisah kerupuk mawar[9][10][11]. Tahapan ini berisi tentang beberapa tahap yang harus dikerjakan dalam penelitian ini, meliputi; Studi Pustaka, Studi lapangan, Pengumpulan data, Pengolahan data, Perancangan alat, Analisis dan pembahasan, Kesimpulan dan saran. Gambar 1 merupakan flowchart penelitian.



Gambar 1. Flowchart penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Data antropometri tubuh tenaga kerja pada UMKM Bapak Rizal diambil berdasarkan beberapa tenaga kerja pria. Untuk memenuhi kebutuhan analisis data maka harus dilakukan pengukuran secara langsung. **Tabel 3** merupakan antropometri tubuh yang diukur untuk menentukan dimensi mesin pemisah kerupuk mawar.

Tabel 3. *Anthropometri* tubuh

No	Simbol	Anthropometri	Kegunaan
1	TSB	Tinggi Siku dalam keadaan Berdiri	Menentukan Tinggi Kerangka mesin
2	JTD	Jarak Jangkauan Tangan yang terjulur kedepan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan	Menentukan diameter ukuran tabung pada mesin
3	TPGB	Tinggi Pinggang	Menentukan Tinggi Jalur keluar kerupuk

Setelah diketahui antropometri yang menjadi akan dimensi mesin pemisah kerupuk mawar selanjutnya yaitu mengukur bagian tubuh 8 pekerja yang ada di UMKM Kerupuk Bapak Rizal sesuai dengan antropometri yang ditentukan. **Tabel 4** merupakan data antropometri pekerja di UMKM Kerupuk Bapak Rizal [12].

Tabel 4. Data *anthropometri* pekerja

No	Nama	Data Anthropometri (cm)		
		TSB	JDT	TGP
1	A	103	65	92
2	B	104	69	95
3	C	103	68	91
4	D	105	70	95
5	E	103	67	92
6	F	103	66	92
7	G	103	65	93
8	H	104	68	93

Data yang terkumpul nantinya akan dijadikan dasar penentuan ukuran dan desain dari mesin pemotong adonan kerupuk rambak tepung, sehingga dapat diperoleh cara penyelesaian pada permasalahan yaitu perancangan mesin pemisah kerupuk mawar berdasarkan antropometri pekerja[13] [15]. Setelah dilakukan perhitungan hasil keseragaman data maka diperoleh data antropometri sebagai berikut

Tabel 5. Hasil perhitungan *anthropometri*

Dimensi Tubuh	Rata-Rata	Stdv	BKA	BKB	Keterangan
TSB	103.5	0.76	105.012	101.988	Data Seragam
JDT	67.3	1.83	70.915	63.585	Data Seragam
TPGB	92.9	1.46	95.79	89.96	Data Seragam

Dalam penentuan perhitungan persentil menggunakan persentil 5-th merupakan ukuran persentil terkecil, persentil 50-th merupakan ukuran persentil rata-rata, dan persentil 95-th ukuran persentil terbesar[12]. Berikut merupakan hasil dalam perhitungan persentil.

Tabel 6. Hasil perhitungan persentil

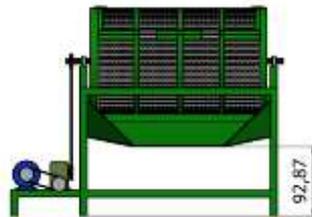
Anthropometri	Persentil (cm)		
	5-th	50-th	95-th
TSB	102.26	103.5	104.74
JDT	64.24	67.25	70.26
TPGB	90.48	92.9	95.27

Persentil yang digunakan untuk dimensi alat pemisah kerupuk mawar adalah 50-th dikarenakan memiliki nilai rata-rata dari pekerja di UMKM Kerupuk Bapak Rizal agar mesin tersebut dapat dioperasikan oleh semua karyawan. Tinggi siku dalam keadaan Berdiri (TSB) merupakan pengukuran yang dilakukan untuk menentukan dimensi tinggi kerangka mesin. Persentil yang digunakan yaitu 50-th sehingga hasil yang didapatkan untuk tinggi kerangka mesin adalah 103,5 cm. Jangkauan Tangan ke depan (JTD) merupakan pengukuran yang dilakukan untuk Menentukan diameter ukuran tabung pada mesin Persentil yang digunakan yaitu 50-th sehingga hasil yang didapatkan untuk diameter tabung adalah 67,25 cm. Tinggi pinggang berdiri (TPGB) merupakan pengukuran yang dilakukan untuk menentukan tinggi jalur keluar kerupuk. Persentil yang digunakan yaitu 50-th sehingga hasil yang didapatkan untuk diameter tabung adalah 67,25 cm.

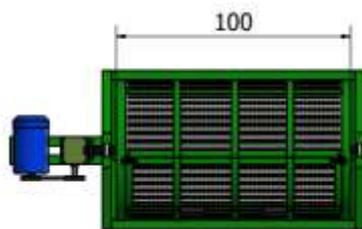
Berdasarkan perhitungan anthropometri dan persentil dari 8 operator yang ada di UMKM Kerupuk Bapak Rizal maka didapatkan dimensi rancangan mesin untuk proses pemisahan kerupuk yang telah disesuaikan dengan pekerja agar nyaman dan sesuai dengan postur tubuh[6][5]. **Gambar 2-5** merupakan hasil desain mesin pemisah kerupuk mawar.



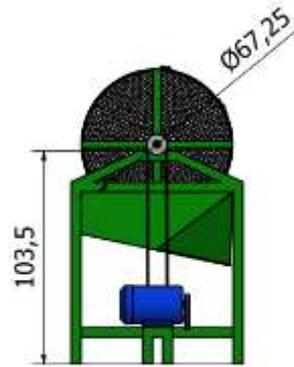
Gambar 2. Mesin pemisah kerupuk mawar



Gambar 3. Mesin pemisah kerupuk mawar tampak depan



Gambar 4. Mesin pemisah kerupuk mawar tampak atas



Gambar 4. Mesin pemisah kerupuk mawar tampak atas

Setelah mesin selesai dibuat maka dilakukan percobaan di UMKM Kerupuk Bapak Rizal sehingga proses pemisahan kerupuk tidak dilakukan secara manual melainkan menggunakan mesin. Hasil dari percobaan tersebut kemudian dibandingkan produktivitas output sebelum dan setelah perancangan mesin pemisah kerupuk mawar. **Tabel 6** merupakan perbandingan sebelum dan sesudah perancangan menggunakan mesin pemisah kerupuk mawar

Tabel 6. Perbandingan sebelum dan sesudah perancangan

Perbandingan	Output (kg)	Waktu (menit)	output/menit
Sebelum perancangan	113.5	200	0.6 kg
Sesudah Perancangan	150	60	2.5 kg

Dari hasil yang didapatkan perbandingan sesudah dan sebelum dilakukan perancangan. Output sebelum perancangan diperoleh 113,5 kg memerlukan waktu 200 menit dengan output per menitnya yaitu 0,6 kg Sedangkan output setelah perancangan yaitu 150 kg memerlukan waktu 60 menit dengan output per menitnya 2,5 kg.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di UMKM kerupuk bapak Rizal permasalahan yang terjadi yaitu pada proses pemisahan kerupuk yang memerlukan waktu cukup lama sehingga output tidak maksimal, sehingga dilakukan perancangan mesin dengan mempertimbangkan aspek ergonomic agar pekerja nyaman saat mengoperasikan mesin pemisah kerupuk.

Mesin pemisah kerupuk dirancang dengan menggunakan dimensi dari anthropometri dan persentil 50-th pekerja sehingga dapat diketahui tinggi kerangka mesin 103,5 cm, diameter tabung pemisah kerupuk 67,25cm, tinggi jalur keluar kerupuk 92,9 cm. setelah dilakukan percobaan terdapat perbandingan output kerupuk yang telah dipisahkan, Output sebelum perancangan diperoleh 113,5 kg memerlukan waktu 200 menit dengan output per menitnya yaitu 0,6 kg Sedangkan output setelah perancangan yaitu 150 kg memerlukan waktu 60 menit dengan output per menitnya 2,5 kg.

Perancangan mesin pemisah kerupuk mawar dilakukan untuk meningkatkan efisiensi waktu pada proses pemisahan kerupuk sehingga output yang dihasilkan bisa maksimal sesuai dengan kapasitas produksi per hari. Dengan menggunakan aspek ergonomi dalam perancangan mesin pemisah kerupuk mawar, pekerja akan merasakan kenyamanan pada saat pengoperasian mesin dan mampu mengurangi resiko kelelahan akibat memisahkan kerupuk secara manual.

5. Referensi

- [1] E. P. Putri, “"Penyuluhan Strategi Pengembangan Bisnis UMKM Desa Minggirsari, Kecamatan Kanigoro, Kabupaten Blitar, Provinsi Jawa Timur,” *PSHPM Pros. Semin. Has. Kegiat. Pengabd. Masyarakat.*, vol. Vol 1 No 1, 2022.
- [2] S. Wignjosoebroto, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Prima Printing, 2006.
- [3] N. Yanto ; Billy, *Ergonomi dasar dasar studi waktu dan gerak untuk menganalisis dan perbaikan sistem kerja*. Jakarta, 2017.
- [4] H. F. Khotib, Mohammad ; Satoto, “Perancangan Alat Pembentuk Pasak Perahu Dengan Pendekatan Ergonomi Guna Meningkatkan Produktivitas,” *Teknika*, vol. Vol 1 No 1, pp. 165–172, 2023.

- [5] Nugroho;Nurwidiah Sulisty; Erni Puspanantasari Putri, ""Upaya Menurunkan Kegagalan Proses Pengemasan Margarin di PT. Smart Tbk Surabaya," *J. Serambi Eng.*, vol. 8.4, 2023.
- [6] H. ; S. ; O. R. Murnawan, "Reengineering produksi pegangan rantang soto guna meningkatkan produktivitas pembuatan rantang soto di UD. Gajah Delta," *Teknika*, vol. Vol1 No 1, pp. 50–60, 2023.
- [7] E. Adji Hadisaputra, Sasongko; Puspanantasari putri, "Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Guna Meningkatkan Produktifitas pada Bagian Produksi UD.Redline," *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 7, no. 1, pp. 67–73, 2024.
- [8] R. M. Barnes, *Motion and time studi design and measurment of work*. New York: John wiley & son, 1980.
- [9] J. Hutabarat, *Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi*. Malang: Media Nusa Creative, 2017.
- [10] R. Ginting, *Perancangan Produk*. Medan: Graha Ilmu, 2009.
- [11] I. Rahmaniyah, Astuti : Iftadi, *Analisis dan Perancangan Sistem Kerja*. Surakarta: Grup Penerbit CV Budi Utama, 2016.
- [12] P. E. D. K. Safik, Moch ; Wati, "Perancangan Ulang Alat Angkut Guna Menurunkan Ongkos Material Handling," *Semin. dan Konf. Nas. IDEC*, pp. 1–9, 2022.
- [13] H. Murnawan, "Rancang Bangun Tungku Peleburan Logam Alumunium Berbahan Bakar Oli Bekas Untuk Menekan Biaya Produksi Guna Memiliki Kemampuan Dan Daya Saing Di Pasar," *JPM17 J. Pengabd. Masy. 7.1*, pp. 9–16, 2022.
- [14] H. Wati, Putu Eka Dewi Karunia ; Murnawan, "Perancangan Alat Pembuat Mata Pisau Mesin Pemotong Singkong Dengan Memperhatikan Aspek Ergonomi," *J. Sist. Intergasi Ind.*, vol. Vol 9 No 1, pp. 60–68, 2022.
- [15] I. N. Yuwono, Istantyo ; Arief Zainal ; Harijanto ; Djoko, Setijanen;Singgih Mochamad ; Lokajaya, "Desain dan Pengadaan Meja Multiguna untuk Kuliner Makanan Bu Lilik Secara Ergonomis," *Adipati*, vol. Vol 2 No 1, pp. 37–43, 2023.