



Perancangan Alat Bantu Pemotong Kerupuk untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi UMKM Samawi

Shintya Oktaviani¹, Yusuf Mauluddin²

Jurnal Kalibrasi
Institut Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@itg.ac.id

¹1703038@itg.ac.id
²yusufmauluddin@itg.ac.id

Abstrak – Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang alat pemotong adonan kerupuk untuk meningkatkan kapasitas produksi UMKM. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode Nigel Cross atau metode rasional. Setelah desain direalisasikan dan diimplementasikan pada produk UMKM maka terdapat beberapa temuan dalam penelitian ini diantaranya mesin penggerak beroperasi namun kecepatan putaran perlu dikurangi karena berpengaruh pada kualitas hasil potongan. Mata pisau dipasang pada piringan pisau dengan jumlah 2 buah, ketajaman mata pisau sangat baik dan dapat memotong adonan dengan baik. Material kerangka utama terbuat dari besi siku 3cmx3cm, kerangka mesin cukup kuat untuk menopang namun ketika mesin dioperasikan kaki mesin tidak cukup kuat untuk meredam getaran yang dihasilkan mesin penggerak. Tersedia tempat untuk meletakkan adonan dan sudah berfungsi dengan baik. Ring plat setebal 1 mm sudah dipasang, ketebalan hasil potong tidak seragam dan tidak rapi. Sehingga penulis merekomendasikan beberapa hal sebagai berikut: menggunakan mesin penggerak dengan kekuatan lebih besar, memasang pengatur kecepatan pada mesin dan mengolesi adonan yang akan dipotong menggunakan minyak goreng.

Kata Kunci – Alat Bantu Pemotong; Metode Rasional; Nigel Cross; Perancangan Produk; *Value Engineering*.

I. PENDAHULUAN

UMKM Samawi yang terletak di kampung haruman Kecamatan Kadungora Kabupaten Garut. UMKM milik Bapak Ayi ini memproduksi kerupuk yang semua pekerjaannya dilakukan secara manual mulai dari pembuatan adonan menggunakan tangan, pengukusan dengan tungku dan pengukus sederhana, pemotongan dengan pisau dapur, pengeringan dengan menjemur di bawah sinar matahari, penggorengan, serta pengemasan menggunakan lilin untuk merekatkan kemasan.

Dalam satu kali produksi UMKM samawi biasa memproduksi sebanyak 25kg dan menghasilkan 90 pak atau 900 bungkus kerupuk yang didistribusikan ke warung-warung dan penjual bakso di sekitar kampung haruman. Untuk penjualan kerupuk UMKM samawi sangat prospektif karena berapapun hasil produksi biasanya terjual semua.

Kendala utama dalam proses produksi kerupuk di UMKM Samawi ini adalah proses pemotongan. Keterbatasan alat dan metode kerja yang masih tradisional menjadi hambatan untuk melakukan pemotongan yang cepat. Untuk 25kg adonan membutuhkan waktu 5jam untuk proses pemotongan yang dilakukan menggunakan pisau dapur oleh 5 orang pekerja. Kelemahan alat pemotong yang saat ini digunakan adalah proses pemotongan yang lama. Untuk itu diperlukan teknologi berupa alat bantu pemotongan yang dirancang

sedemikian rupa dengan tujuan mempercepat proses pemotongan sehingga diharapkan dapat meningkatkan kapasitas produksi UMKM Samawi.

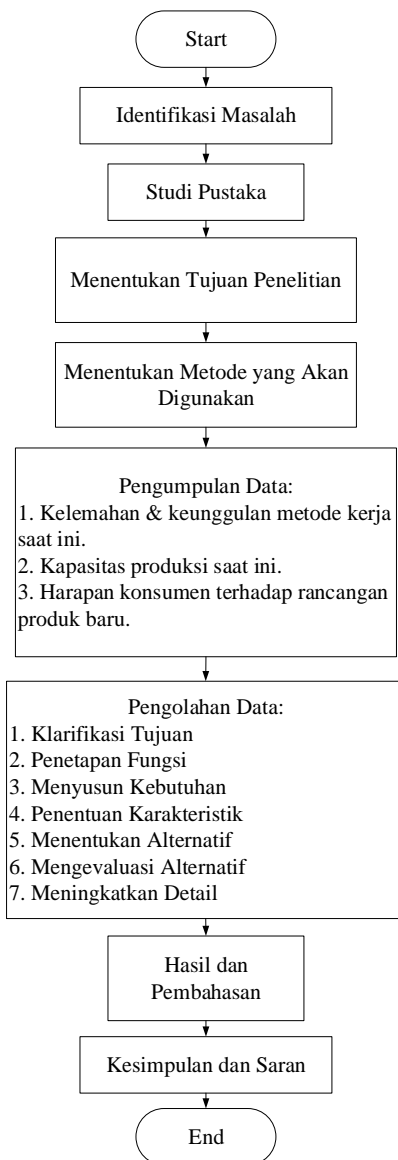
Dalam perancangan produk dapat digunakan metode-metode yang beragam seperti pada perancangan alat pencetak mie oleh Drega Febry Wiranto (Institut Teknologi Nasional Malang) yang menggunakan pendekatan antropometri dalam melakukan perancangan alat. Penelitian lainnya yaitu perancangan alat bantu perakitan *Axel Counter Rack* oleh Siti Rahayu, Yusuf Mauluddin, ST, MT., dan Nanan Priyatna yang menggunakan pendekatan ergonomi dan *Human Centered Design*. Beberapa penelitian menggunakan metode rasional dalam melakukan perancangan alat. Seperti Redesain Alat Pemotong Singkong Menggunakan Metode Rasional Guna Meningkatkan Produktivitas oleh Miftakhul Ulum, Ratih Setyaningrum, dan Tita Talitha pada tahun 2020, serta penelitian lain yaitu Perancangan Alat Pemotong Kue Yangko oleh M. Khoirul Anwar, Jazuli, Ratih Setyaningrum pada tahun 2017.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode rasional dalam melakukan perbaikan rancangan alat untuk menyesuaikan dengan keinginan konsumen

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan metode rasional yang terdiri dari 7 tahap [1] antara lain klarifikasi objek, penetapan fungsi, menyusun kebutuhan, penentuan karakteristik, menentukan alternatif, mengevaluasi alternatif, meningkatkan detail.

Tahap klarifikasi objek menggunakan pohon tujuan untuk memperjelas tujuan, sub tujuan, serta hubungan antara keduanya. Penetapan fungsi menggunakan prinsip *black box* dan *transparent box* untuk memperjelas fungsi-fungsi yang ingin dicapai [2]. Tahap menyusun kebutuhan menggunakan metode spesifikasi performansi untuk membuat kebutuhan spesifikasi yang akurat dari suatu rancangan. Tahap penentuan karakteristik menggunakan metode *Quality Function Deployment* [3] untuk menentukan karakter teknis mana saja yang menjadi prioritas dalam perancangan [4]. Tahap menentukan alternatif untuk memperluas pencarian solusi menggunakan bagan morfologi. Mengevaluasi alternatif melalui tahap *screening*, pembobotan kemudian penilaian terhadap masing-masing alternatif. Meningkatkan detail menggunakan metode *value engineering* melalui fase informasi, fase kreatif, fase analisis dan fase rekomendasi. Berikut merupakan alur penelitian yang dilakukan.

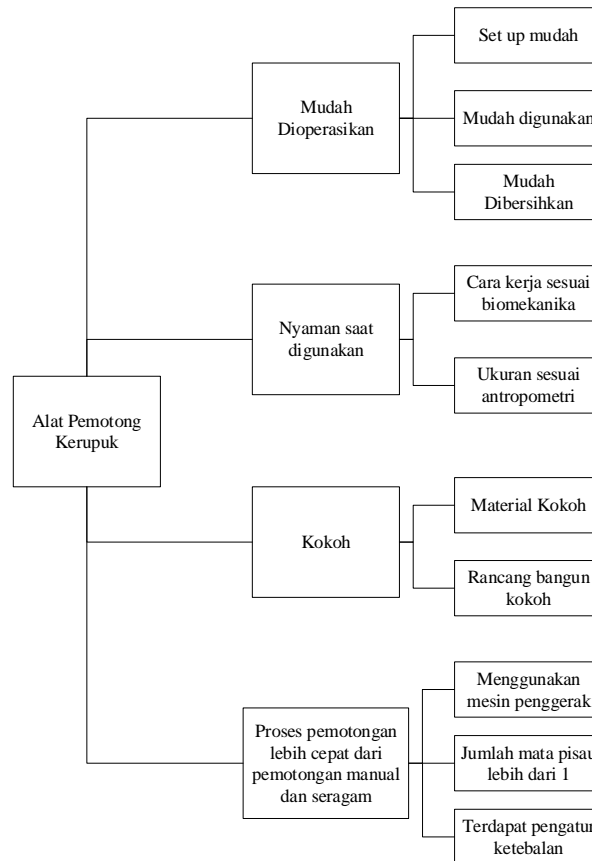


Gambar 1: Alur Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Klarifikasi Tujuan

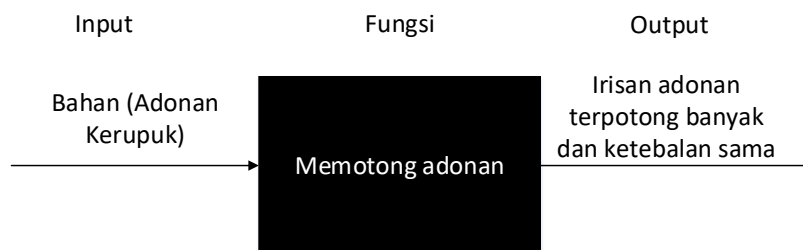
Dalam perancangan menggunakan metode rasional langkah pertama adalah klarifikasi tujuan yang bermaksud untuk memperjelas tujuan dan sub-tujuan serta hubungan diantara keduanya[5]. Berikut merupakan pohon tujuan dalam perancangan alat ini [6] [7].



Gambar 2: Pohon Tujuan

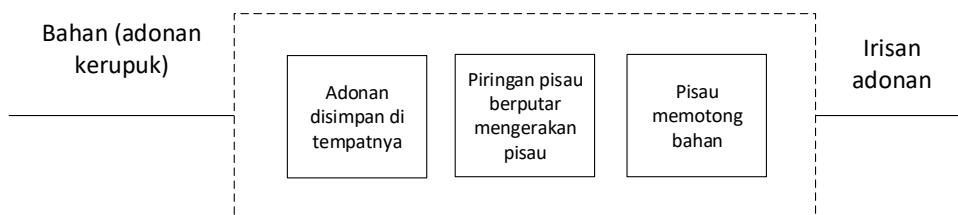
B. Penetapan Fungsi

Penetapan fungsi bertujuan untuk menetapkan fungsi-fungsi yang diperlukan serta untuk menetapkan batasan-batasan dalam perancangan produk yang baru. Dalam tahap ini dilakukan penetapan fungsi menggunakan metode analisis fungsi untuk menjelaskan input dan output dari suatu fungsi produk dengan prinsip black box seperti pada gambar berikut.



Gambar 3: Black box

Fungsi yang dikaitkan dengan material pada alat pemotong kerupuk ini termasuk jenis konvergen yaitu proses memecah atau memisahkan material menjadi dua bagian atau lebih dimana pada alat ini satu material akan dipotong menjadi beberapa irisan tipis. Berikut ini merupakan transparant box berdasarkan fungsi produk.



Gambar 4: Transparant box

C. Menyusun Kebutuhan

Bertujuan untuk membuat spesifikasi persyaratan pengaturan yang akurat dari suatu rancangan. Pada tahap ini metode yang digunakan adalah metode spesifikasi kinerja dengan cara menentukan spesifikasi performansi dari setiap tujuan yang terdapat pada pohon tujuan yang dapat dilihat pada tabel berikut [8].

Tabel 1: Spesifikasi Performansi

No	Tujuan	Kriteria
1	Mudah Dioperasikan	Setup Mudah
		Mudah digunakan
		Mudah dibersihkan
2	Nyaman digunakan	Cara kerja sesuai biomekanika
		Ukuran sesuai antropometri
3	Kokoh	Material kokoh
		Rancang bangun kokoh
4	Proses pemotongan lebih cepat dan hasil seragam	Menggunakan mesin penggerak
		Mata pisau lebih dari 1
		Terdapat pengatur ketebalan

D. Penentuan Karakteristik

Bertujuan untuk menetapkan target yang akan dicapai untuk karakteristik teknik suatu produk sehingga memenuhi permintaan konsumen. Untuk mencocokkan persyaratan pelanggan dengan karakteristik teknik adalah metode Quality Function Deployment (*QFD*) [5]. Langkah pertama adalah menentukan karakteristik teknis dari kebutuhan perancangan alat. Kemudian karakteristik teknis digambarkan ke dalam *House of Quality* [9].

Tabel 2: Karakteristik Teknis

No	Kriteria	Karakteristik Teknis
1	Setup Mudah	Tersedia tempat untuk meletakkan adonan
	Mudah digunakan	Menyalakan mesin dengan sekali <i>action</i>
	Mudah dibersihkan	Pengoperasian dapat dikendalikan dengan mudah
2	Cara kerja sesuai biomekanika	Disesuaikan dengan metode RULA dan REBA
	Ukuran sesuai antropometri	Menggunakan dimensi panjang genggam tangan ke depan dan tinggi siku dalam posisi duduk
3	Material kokoh	Material besi
	Rancang bangun kokoh	Terdapat kaki penyangga yang kuat
4	Menggunakan mesin penggerak	Dinamo mesin parut kelapa

No	Kriteria	Karakteristik Teknis
	Mata pisau lebih dari 1	Mata pisau berjumlah 2
	Terdapat pengatur ketebalan	Mengganjal pisau dengan ring plat yang jumlahnya bisa disesuaikan dengan ketebalan yang diinginkan

Permintaan UMKM	Karakteristik Teknis															
	Nilai Kepentingan (4=sangat penting, 1=tidak penting)	Tersedia tempat untuk meletakkan adonan	Menyalakan mesin dengan sekali action	Pengop erasian dapat dikendalikan dengan mudah	Permukaan licin agar mudah dibersihkan	Disesuaikan dengan RUIA dan REBA	Menggunakan dimensi antropometri	Material besi	Terdapat kaki penyangga yang kuat	Dinamo mesin panut kelapa	Mata pisau berjumlah 2	Ring plat untuk menentukan ketebalan	Tingkat kepuasan (4=sangat puas, 1=tidak puas)	Sasaran	Rasio Peningkatan	Bo bot
Setup mudah	3	●	●										3	3	1	0,10
Mudah digunakan	3	▽	▽	●									3	3	1	0,10
Mudah dibersihkan	2	▽			●								3	2	0,67	0,06
Cara kerja sesuai biomekanika	2,5					●							1	2,5	2,5	0,08
Ukuran sesuai antropometri	2,5						●						1	2,5	2,5	0,08
Material kokoh	4							●		●		▽	2	4	2	0,13
Rancang bangun kokoh	3							▽	●				2	3	1,5	0,10
Menggunakan mesin penggerak	4			▽						●			1	4	4	0,13
Mata pisau lebih dari 1	4										●		1	4	4	0,13
Terdapat pengatur ketebalan	3,5										▽	●	1	3,5	3,5	0,11
Total		32	30	31	18	22,5	23	39	27	48	39,5	31,5				
Taeger		4	7	6	11	10	9	3	8	1	2	5				

Gambar 5: Quality Function Deployment








5 target spesifikasi yang memiliki total skor terbesar menjadi prioritas dalam perancangan alat ini adalah sebagai berikut

- 1) Dinamo mesin panut kelapa
- 2) Mata pisau berjumlah 2
- 3) Material besi
- 4) Tersedia tempat untuk metetakkan adonan
- 5) Ring plat untuk menentukan ketebalan.

E. Menentukan Alternatif

Dalam menentukan alternatif digunakan bagan morfologi untuk menntukan alternatif solusi yang mungkin. Gunanya untuk memperluas pencarian solusi. Bagan morfologi ini berisi beberapa sub-solusi yang nantinya akan dikombinasikan untuk menghasilkan rancangan alat pemotong kerupuk yang baru [10].

Tabel 3: Bagan Morfologi

No	Komponen	Alternatif 1	Altrnatif 2	Alternatif 3
1	Dinamo mesin parut kelapa	2800 rpm 		
2	Mata pisau berjumlah 2	Piringan pisau 	Pisau baling-baling 	
3	Material besi	Kerangka utama terbuat dari besi		
4	Tersedia tempat untuk meletakkan adonan	Bagian cekung untuk meletakkan adonan 		
5	Ring plat untuk menentukan ketebalan pemotongan	Tebal 1mm 	Tebal 2mm 	tebal bisa disesuaikan 

Berdasarkan tabel tersebut maka jumlah kombinasi alternatif yang dapat dibuat yaitu $1 \times 2 \times 1 \times 1 \times 3 = 6$ kombinasi alternatif [11].

F. Menentukan Alternatif

Tabel 4: Menentukan Alternatif

Kombinasi Alternatif	Komponen				
	Dinamo	Mata Pisau Berjumlah 2	Material Besi	Tersedia Tempat Untuk Meletakkan Adonan	Ring Plat Untuk Menentukan Ketebalan Pemotongan
1	2800rpm	piringa pisau	Kerangka utama terbuat dari besi	Bagian cekung untuk meletakkan adonan	Tebal 1mm
2	2800rpm	Pisau baling-baling	Kerangka utama terbuat dari besi	Bagian cekung untuk meletakkan adonan	Tebal 1mm
3	2800rpm	piringa pisau	Kerangka utama terbuat dari besi	Bagian cekung untuk meletakkan adonan	Tebal 2mm

Kombinasi Alternatif	Komponen				
	Dinamo	Mata Pisau Berjumlah 2	Material Besi	Tersedia Tempat Untuk Meletakkan Adonan	Ring Plat Untuk Menentukan Ketebalan Pemotongan
4	2800rpm	Pisau baling-baling	Kerangka utama terbuat dari besi	Bagian cekung untuk meletakkan adonan	Tebal 2mm
5	2800rpm	piringa pisau	Kerangka utama terbuat dari besi	Bagian cekung untuk meletakkan adonan	Tebal dapat disesuaikan
6	2800rpm	Pisau baling-baling	Kerangka utama terbuat dari besi	Bagian cekung untuk meletakkan adonan	Tebal dapat disesuaikan

Tabel 5: Pembobotan

No	Kriteria	Bobot
1	Setup Mudah	0.10
2	Mudah digunakan	0.10
3	Mudah dibersihkan	0.06
4	Cara kerja sesuai biomekanika	0.08
5	Ukuran sesuai antropometri	0.08
6	Material kokoh	0.13
7	Rancang bangun kokoh	0.10
8	Menggunakan mesin penggerak	0.13
9	Mata pisau lebih dari 1	0.13
10	Terdapat pengatur ketebalan	0.11

Tabel 6: Penilaian

Kriteria	Bobot	Alternatif					
		1		2		3	
		Rating	Skor	Rating	Skor	Rating	Skor
Setup Mudah	0.10	3	0.29	3	0.29	3	0.29
Mudah digunakan	0.10	3	0.29	3	0.29	3	0.29
Mudah dibersihkan	0.06	3	0.19	3	0.19	3	0.19
Cara kerja sesuai biomekanika	0.08	2	0.16	2	0.16	2	0.16
Ukuran sesuai antropometri	0.08	2	0.16	2	0.16	2	0.16
Material kokoh	0.13	4	0.51	4	0.51	4	0.51
Rancang bangun kokoh	0.10	4	0.38	4	0.38	4	0.38
Menggunakan mesin penggerak	0.13	4	0.51	4	0.51	4	0.51
Mata pisau lebih dari 1	0.13	3	0.38	2	0.25	3	0.38
Terdapat pengatur ketebalan	0.11	4	0.44	4	0.44	3	0.33
Total			3.30		3.17		3.19

Kriteria	Bobot	Alternatif					
		4		5		6	
		Rating	Skor	Rating	Skor	Rating	Skor
Setup Mudah	0.10	3	0.29	2	0.19	2	0.19
Mudah digunakan	0.10	3	0.29	3	0.29	3	0.29
Mudah dibersihkan	0.06	3	0.19	3	0.19	2	0.13
Cara kerja sesuai biomekanika	0.08	2	0.16	2	0.16	2	0.16
Ukuran sesuai antropometri	0.08	2	0.16	2	0.16	2	0.16
Material kokoh	0.13	4	0.51	4	0.51	4	0.51
Rancang bangun kokoh	0.10	4	0.38	4	0.38	4	0.38
Menggunakan mesin penggerak	0.13	4	0.51	4	0.51	4	0.51
Mata pisau lebih dari 1	0.13	2	0.25	3	0.38	2	0.25
Terdapat pengatur ketebalan	0.11	3	0.33	4	0.44	4	0.44
Total			3.06		3.21		3.02

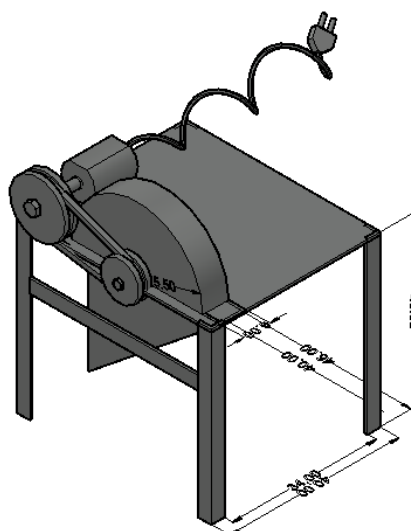
Alternatif terpilih dengan skor paling besar yaitu alternatif 1 berdasarkan nilai paling besar yaitu 3,30, dengan spesifikasi sebagai berikut.

- 1) Mesin penggerak dinamo mesin parut kelapa (2800rpm);
- 2) Mata pisau berjumlah 2 (dipasang pada piringan pisau);
- 3) Material besi (kerangka utama terbuat dari besi);
- 4) Tersedia tempat untuk meletakkan adonan (cekungan untuk meletakkan adonan)
- 5) Ring plat untuk menentukan ketebalan (ring plat 1mm);

G. Meningkatkan Detail

Tabel 7 : Komponen Peningkatan Detail [12]

No.	Komponen	Spesifikasi
1)	Dinamo mesin parut kelapa	: Kecepatan 2800rpm
2)	Mata pisau berjumlah 2	: Piringan pisau bermata pisau 2
3)	Material besi	: Kerangka utama terbuat dari besi
4)	Tersedia tempat untuk meletakkan adonan	: cekungan untuk tempat adonan
5)	Ring plat untuk menentukan ketebalan	: Ring dengan ketebalan 1mm



Gambar 6: Rancangan alat bantu pemotong kerupuk



Gambar 7: Alat pemotong kerupuk

Setelah uji coba proses pemotongan adonankerupuk menggunakan alat pemotong kerupuk yang baru didapatkan hasil pengamatan sebagai berikut.

- 1) Mesin penggerak beroperasi namun kecepatan putaran perlu dikurangi karena berpengaruh pada kualitas hasil potongan.
- 2) Mata pisau dipasang pada piringan pisau dengan jumlah 2 buah, ketajaman mata pisau sangat baik dan dapat memotong adonan dengan baik.
- 3) Material kerangka utama terbuat dari besi siku 3cmx3cm, kerangka mesin cukup kuat untuk menopang namun ketika mesin dioperasikan kaki mesin tidak cukup kuat untuk meredam getaran yang dihasilkan mesin penggerak.
- 4) Tersedia tempat untuk meletakkan adonan dan sudah berfungsi dengan baik
- 5) Ring plat setebal 1 mm sudah dipasang, ketebalan hasil potong tidak seragam dan tidak rapi.

Berdasarkan temuan tersebut maka penulis merekomendasikan beberapa hal sebagai berikut.

- 1) Mesin penggerak yang digunakan sebaiknya memiliki tenaga yang lebih kuat dari mesin penggerak yang digunakan saat ini.
- 2) Memasang pengatur kecepatan seperti inverter agar kecepatan putaran dapat diatur atau disesuaikan dengan kebutuhan.
- 3) Untuk lebih mempermudah proses pemotongan sebaiknya adonan diolesi minyak goreng agar permukaan yang lengket dapat lebih mudah dipotong.
- 4) Kaki mesin sebaiknya menggunakan material yang lebih kokoh sehingga dapat meredam getaran yang ditimbulkan dari putaran mesin penggerak

IV. KESIMPULAN

Perancangan alat menggunakan metode rasional ini menghasilkan alat bantu pemotong kerupuk dengan mengacu pada 5 target spesifikasi diantaranya mesin penggerak menggunakan dinamo mesin parut kelapa, mata pisau berjumlah 2, material kerangka dari besi, tersedia tempat untuk metelakkan adonan, dan penggunaan ring plat untuk mengatur ketebalan. Dari kelima target spesifikasi tersebut semua target sudah diterapkan kedalam rancangan alat bantu.

Setelah desain direalisasikan dan diimplementasikan pada produk UMKM maka terdapat temuan diantaranya Mesin penggerak beroperasi namun kecepatan putaran perlu dikurangi karena berpengaruh pada kualitas hasil potongan. Mata pisau dipasang pada piringan pisau dengan jumlah 2 buah, ketajaman mata pisau sangat baik dan dapat memotong adonan. Material kerangka utama terbuat dari besi siku 3cmx3cm, kerangka mesin cukup kuat untuk menopang namun ketika mesin dioperasikan kaki mesin tidak cukup kuat untuk meredam getaran yang dihasilkan mesin penggerak. Tersedia tempat untuk meletakkan adonan dan sudah berfungsi dengan baik. Ring plat setebal 1 mm sudah dipasang, ketebalan hasil potong tidak seragam dan tidak rapi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Cross, *Engineering Design Method Strategies for Product Design*. .
- [2] T. M. S. Yousef Haik, *Engineering Design Process*. .
- [3] R. Ginting *et al.*, “DESAIN ULANG PRODUK TEMPAT TISSUE MULTIFUNGSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT,” vol. 19, no. 2, pp. 1–9, 2017.
- [4] L. C. S. (University of M. George E. Dieter, *Engineering Design*, 4th ed. New York, 2009.
- [5] M. Ulum, R. Setyaningrum, and T. Talitha, “Redesain Alat Pemotong Singkong Menggunakan Metode Rasional Guna Meningkatkan Produktivitas,” vol. 2, no. 1, 2020.
- [6] M. Yus, A. Rasa, S. Hidayah, and P. Tani, “Perancangan alat pemotong nenas yang ergonomis untuk meningkatkan produktivitas,” pp. 41–50, 2012.
- [7] L. Kalsum, “Perancangan Alat Pemotong Tanaman Mendong yang Ergonomis,” 2018.
- [8] R. Rhesadewana *et al.*, “PERANCANGAN ALAT PENGIRIS TEMPE PADA UMKM RASIONAL DESIGNING OF TEMPE SLICER IN SMES CC WITH,” vol. 8, no. 1, pp. 559–566, 2021.
- [9] C. D. Kurnianingtyas, T. Heryawan, and I. P. Endahuluan, “Rancangan Alat Potong Kulit Bahan Baku Tas dengan Metode Rasional,” vol. 6869, 2016, doi: 10.23917/jiti.v17i2.5755.
- [10] Y. Effendi and A. Wahyudi, “Rancang Bangun Alat Pengiris Serbaguna Umbi-Umbian,” 2016.
- [11] M. Nugroho, “PERANCANGAN ALAT BANTU PEMOTONG TAHU DENGAN METODE BENCHMARKING,” 2018.
- [12] S. Ariyono and Husman, “Rancang bangun mesin pengiris singkong,” pp. 31–34.