
Perancangan Alat Pemotong Kue Yangko dengan Metode Rasional

M. Khoiril Anwar, Jazuli, Ratih Setyaningrum

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro Semarang
Jl. Nakula 1 No.5-11, Semarang – Jawa Tengah, 50131
e-mail: mkhoiril.4@gmail.com

Abstract

Yangko cake is a culinary area that is often used as souvenirs when visiting the city of Yogyakarta with a sticky texture, supple and soft. In yangko cake making, producers are faced with problems during the process of cutting the cake. It is necessary to have an effective cake cutter so that it can increase its productivity. From the results of research conducted by using rational methods, obtained the result that the cutting tool cake is designed by using sling cutting technology. The rational method consist of several stages: (1) clarifying objectives, (2) establish function, (3) setting requirement, (4) determining characteristic, (5) generating alternatives, (6) evaluating alternatives, dan (7) product improvements. From the results of experimental tools that have been done, obtained increased time efficiency and productivity cutting process as much as 60%. In addition, the cuts using this tool also have better quality than before and reducing the number of defective products. In terms of use, this tool has a good enough resistance and is designed with the concept of ergonomics so it can be used with comfort.

Keywords: *The Rational Method, Yangko Cake, Sling Cutting, Productivity*

Abstrak

Kue Yangko adalah kuliner daerah yang kerap dijadikan oleh-oleh ketika berkunjung ke Kota Yogyakarta dengan tekstur yang lengket, kenyal dan lembut. Dalam pembuatan kue yangko, produsen dihadapkan pada permasalahan saat proses pemotongan kue. Perlu adanya suatu alat pemotong kue yangko yang efektif sehingga dapat meningkatkan produktivitasnya. Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode rasional, didapatkan hasil bahwa alat pemotong kue yangko ini didesain dengan menggunakan teknologi sling cutting. Metode rasional terdiri dari beberapa tahapan: (1) clarifying objectives, (2) establish function, (3) setting requirement, (4) determining characteristic, (5) generating alternatives, (6) evaluating alternatives, dan (7) product improvements. Dari hasil uji coba alat yang telah dilakukan, didapatkan peningkatan efisiensi waktu dan produktivitas proses pemotongan sebanyak 60%. Selain itu, hasil potongan dengan menggunakan alat ini juga memiliki kualitas yang lebih baik daripada sebelumnya sehingga mengurangi banyak produk yang defect. Dari sisi penggunaan, alat ini memiliki ketahanan yang cukup baik dan di desain dengan konsep ergonomi sehingga dapat digunakan dengan nyaman..

Kata kunci: *Metode rasional, Kue yangko, Sling Cutting, Produktivitas*

1. Pendahuluan

Yangko merupakan makanan atau jajanan khas Yogyakarta. Makanan ini dijual di berbagai toko oleh-oleh dengan harga yang bervariasi. Yangko memiliki bentuk yang khas dan belum berubah sejak pertama kali dibuat, yaitu kotak dengan tekstur yang lembut dan kenyal. Rasanya manis dan sedikit gurih, karena terdapat taburan tepung khas yang selalu melekat menjadi ciri khas kue Yangko ini. Kue ini memang mirip dengan kue moci, namun tekstur kue moci lebih lembek dan berisi kacang tanah. Seiring berjalannya waktu, kue yangko

memiliki cita rasa yang lebih beraneka ragam, yakni beraneka rasa yang unik dan warnanya yang menyegarkan.

Proses pembuatan yangko yang dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari tahap pembuatan isi yangko, tahap pembuatan adonan, tahap pengukusan, tahap pendinginan, tahap pemotongan, dan terakhir tahap pengemasan. Pada tahapan pemotongan merupakan salah satu tahapan yang cukup merepotkan pekerja dan memakan waktu cukup lama, yang mana dalam memotong satu loyang yangko (± 8 kg) diperlukan waktu kurang lebih 1 (satu) jam.

Untuk proses pemotongan yangko (Gambar 1) dilakukan dengan menggunakan sebuah pisau. Tekstur kue yangko yang lembek dan lengket merupakan kendala tersendiri dalam proses pemotongan manual. Pada setiap selesai satu kali pemotongan pisau akan diberi tepung supaya tidak lengket dengan yangko. Ukuran hasil pemotongan kue yangko adalah sekitar 3x2 cm. Berdasarkan hasil pengamatan juga diperoleh *defect* hasil pemotongan (berupa potongan yang tidak sesuai dan sisa-sisa potongan ditepi adonan) sekitar $\pm 6\%$ dari satu adonan yang dipotong. Hal ini menjadikan efektifitas dan efisiensi proses pemotongan menjadi kurang maksimal. *Defect* tersebut meliputi bentuk potongan yang kurang sesuai dengan ukuran yang ditentukan dan sisa-sisa pemotongan pada tepian adonan yang berbentuk tidak beraturan (Gambar 2). Berikut adalah gambar dari proses pemotongan dan hasil pemotongan dari kue yangko di UKM Mulya Semarang:



Gambar 1. Proses Pemotongan Kue Yangko di UKM Mulya



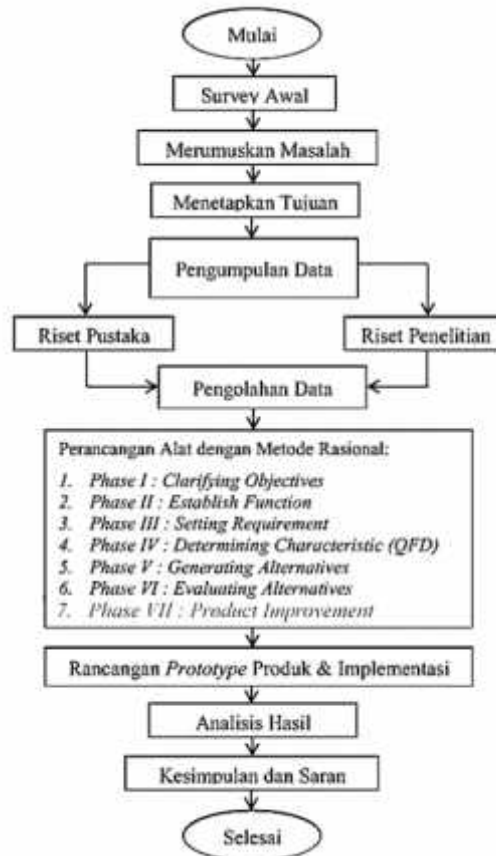
Gambar 2. Hasil Pemotongan Kue Yangko di UKM Mulya

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang alat pemotong yangko dengan metode Rasional untuk menghasilkan rancangan alat yang dapat mempermudah proses pemotongan serta meningkatkan produktivitas UKM pembuat kue yangko. Metode Rasional adalah salah satu metode perancangan produk yang menggunakan pendekatan sistematis. Metode Rasional banyak digunakan dalam perancangan produk karena dinilai memiliki tahapan yang jelas sehingga dapat memberikan hasil rancangan dan produk akhir yang berkualitas [1]. Metode Rasional memiliki tujuan guna memperluas daerah penelitian untuk mencari solusi potensial atau menjadi fasilitator kelompok kerja dan kelompok pengambilan keputusan. *Quality Function Deployment* (QFD) merupakan salah satu tahapan dari metode rasional. Metode QFD adalah yang digunakan untuk menerjemahkan keinginan konsumen kedalam sebuah produk atau jasa [2]. Metode rasional telah digunakan oleh Rastaman [3] untuk mendesain mesin pemotong jerami serta Valentinus [4] untuk mendesain alat penyaring *indigofera* sebagai bahan pewarna alami tekstil. Berdasarkan latar belakang di atas, penulis bermaksud untuk merancang sebuah alat pemotong kue yangko yang efektif dan efisien untuk meningkatkan produktivitas kue yangko pada UKM Mulya dengan metode Rasional

2. Metode Penelitian

Tahapan dalam melakukan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3. Penelitian dimulai dengan melakukan survey awal, kemudian dilanjutkan dengan merumuskan masalah dan menetapkan tujuan. Setelah itu, kemudian dilakukan pengumpulan data baik dengan riset

pustaka maupun riset penelitian. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode rasional yaitu: (1) *clarifying objectives*, (2) *establish function*, (3) *setting requirement*, (4) *determining characteristic*, (5) *generating alternatives*, (6) *evaluating alternatives*, dan (7) *product improvements*. Hasil dari penelitian ini adalah rancangan prototype dan implementasi pada UKM untuk kemudian dianalisis dan ditarik kesimpulan serta saran.



Gambar 3. Alur Penelitian

3. Hasil dan Analisis

Dari kuesioner yang disebarakan kepada responden dari beberapa UKM pembuat kue yangko di Semarang dan Yogyakarta diperoleh hasil sebagai berikut:

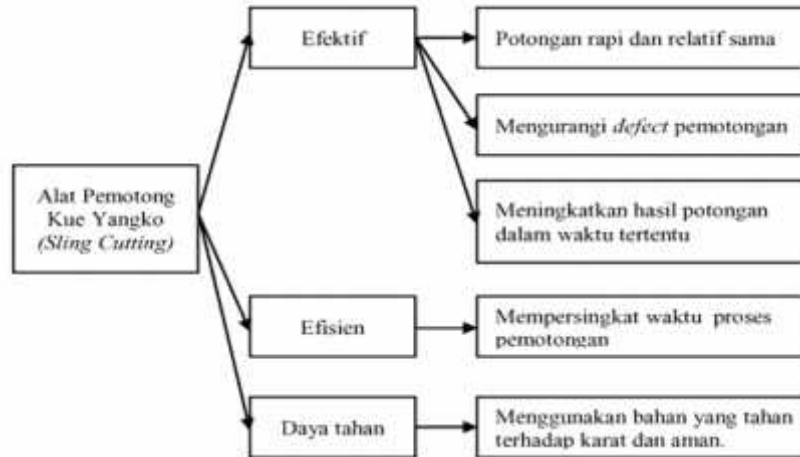
Tabel 1. Hasil Kuesioner Kondisi Pekerjaan

Pertanyaan	Jawaban	Persentase
Cara Pemotongan	Tradisional/manual	100%
	Modern/alat baru	0%
Waktu pemotongan	± 60 menit	50%
	± 50 menit	33%
	± 40 menit	17%
Bentuk potongan	Persegi	33%
	Persegi panjang	67%
Posisi kerja Pemotongan	Berdiri	33%
	Duduk	67%
	Jongkok	0%
Keluhan pekerja	Waktu lama	50%
	Pisau lengket	33%
	Ukuran tidak serasi	17%
Alat yang lebih baik	Perlu	67%
	Sangat perlu	33%
	Tidak perlu	0%

Dari data kuesioner yang diperoleh tersebut kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode rasional.

3.1. Clarifying object

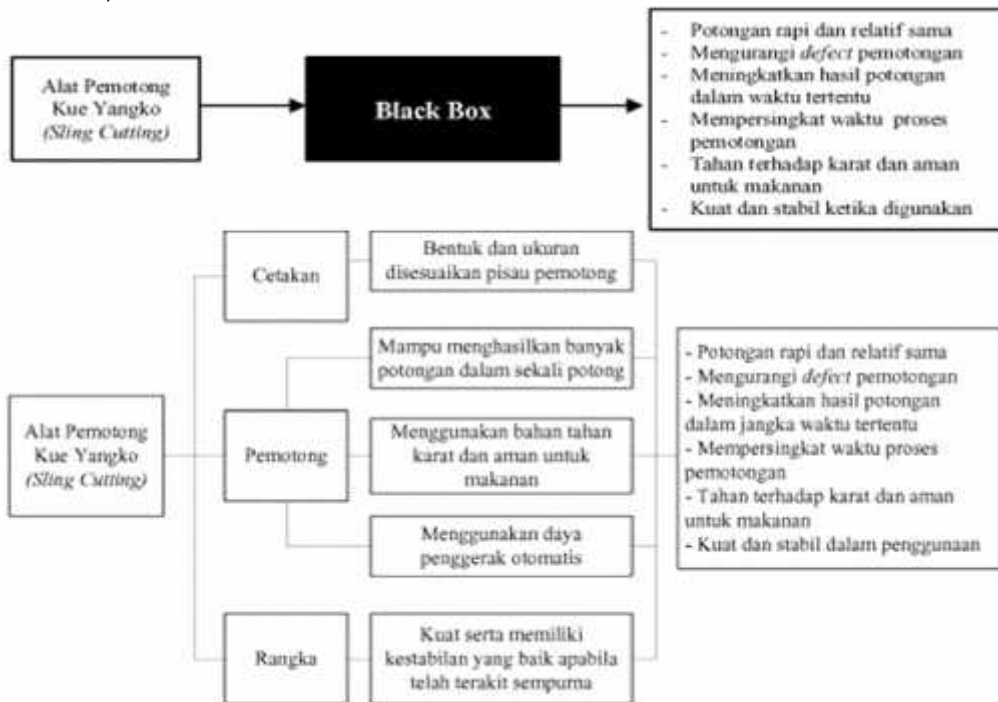
Pada tahapan clarifying objectives ini menggunakan metode *objective tree*. Tujuan dari penggunaan metode ini adalah untuk menjelaskan tujuan dan sub-tujuan dari perancangan dan juga menganalisis hubungan keduanya. Adapun *objective tree* untuk alat pemotong yangko ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Objective Tree Alat Pemotong Kue Yangko

3.2. Establishing Function

Pada tahapan *establishing function* ini menggunakan metode *function analysis* atau analisis fungsi yang bertujuan untuk menentukan fungsi-fungsi yang dibutuhkan dan batasan sistem dari perancangan alat pemotong kue yangko dengan teknik *sling cutting* (Gambar 5).



Gambar 5. Function Analysis Alat Pemotong Kue Yangko

3.3. Setting Requirements

Dalam tahapan ini, metode yang digunakan adalah *the performance specification* atau spesifikasi performansi. Metode ini bertujuan untuk membuat spesifikasi yang akurat dari kebutuhan pelaksana suatu solusi perancangan alat. Adapun hasil analisis spesifikasi performansi untuk alat pemotong yangko ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Performance Spesification*

TUJUAN	KRITERIA
Meningkatkan efektifitas produksi kue yangko	Jumlah output potongan meningkat dalam waktu tertentu
	Bentuk potongan teratur dan relatif sama
	Berkurangnya <i>defect</i> hasil
	Praktis dalam penggunaan
Meningkatkan efisiensi produksi kue yangko	Proses pemotongan yang mudah
	Waktu pemotongan menjadi lebih
	Mengurangi keluhan <i>musculoskeletal</i> pada pekerja bagian
	Harga alat relatif terjangkau
Dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama	Material kuat, tahan karat, dan aman untuk makanan pada bagian pisau pemotong
	Konstruksi yang kuat dan kokoh
	Kemudahan pembersihan dan perawatan

3.4. Determining Characteristics

Pada tahapan ini metode yang digunakan adalah metode *Quality Function Deployment* (QFD). Tujuan dari tahapan ini adalah untuk dapat menetapkan target yang akan dicapai oleh karakteristik teknik produk sehingga dapat mewujudkan apa yang menjadi kebutuhan atau keinginan konsumen. QFD terdiri dari tiga tahap, seluruh kegiatan yang dilakukan pada masing-masing tahapan dapat diterapkan seperti layaknya suatu proyek, dengan terlebih dahulu dilakukan tahap perencanaan dan persiapan. Ketiga tahapan tersebut adalah:

a. *Voice of Customer*

Kebutuhan konsumen dapat diperoleh dari *voice of customer* yang dikumpulkan. Kebutuhan ini diungkapkan dalam bentuk pernyataan-pernyataan dari wawancara, kemudian diterjemahkan menjadi kebutuhan konsumen yang disusun berdasarkan tingkatan yang diinginkan dan dibutuhkan. Berdasarkan kuesioner yang telah disebarakan kepada 6 responden diperoleh beberapa poin yang menjadi pertimbangan kebutuhan. Kebutuhan tersebut diungkapkan dalam pernyataan yang disimbolkan dengan huruf P disertai angka untuk mewakili urutan pernyataan.

Tabel 3. Daftar Kebutuhan Konsumen

Pernyataan	Keterangan
P1	Jumlah output meningkat dalam jangka waktu tertentu
P2	Mata yang pisau yang tajam dan tidak lengket dengan kue
P3	Kemudahan dalam penggunaan alat
P4	Bahan alat yang kuat dan aman untuk makanan
P5	Kapasitas pemotongan yang besar
P6	Penyamaan ukuran semua hasil potong kue yangko
P7	Alat penunjang otomatis sebagai opsi tambahan untuk lebih mempercepat proses pemotongan
P8	Harga alat yang terjangkau

Untuk menentukan tingkat kepentingan konsumen (Tabel 4) dan kepuasan konsumen (Tabel 5), kuesioner menggunakan skala *likert*. Skala *likert* adalah cara pengukuran yang dilakukan dengan menghadapkan responden pada sebuah pertanyaan yang diberi skor 1 sampai 5 [5].

Tabel 4. Tingkat Kepentingan Konsumen

P	1	2	3	4	5	Total	Nilai
P1	0	0	0	2	4	28	4.67
P2	0	0	0	3	3	27	4.50
P3	0	0	0	5	1	25	4.17
P4	0	0	1	0	5	28	4.67
P5	0	2	2	2	0	18	3.00
P6	0	0	1	4	1	24	4.00
P7	0	0	5	1	0	19	3.17
P8	0	0	1	5	0	23	3.83

Tabel 5. Tingkat Kepuasan Konsumen

P	1	2	3	4	5	Total	Nilai
P1	2	4	0	0	0	10	1.67
P2	2	4	0	0	0	10	1.67
P3	0	4	2	0	0	14	2.33
P4	0	0	4	2	0	20	3.33
P5	0	4	2	0	0	14	2.33
P6	3	3	0	0	0	9	1.50
P7	3	3	0	0	0	9	1.50
P8	0	0	4	2	0	20	3.33

b. House Of Quality

Sebelum membuat *House of Quality*, sebelumnya perlu ditentukan terlebih dahulu daftar karakteristik teknis alat yang akan dibuat (Tabel 6).

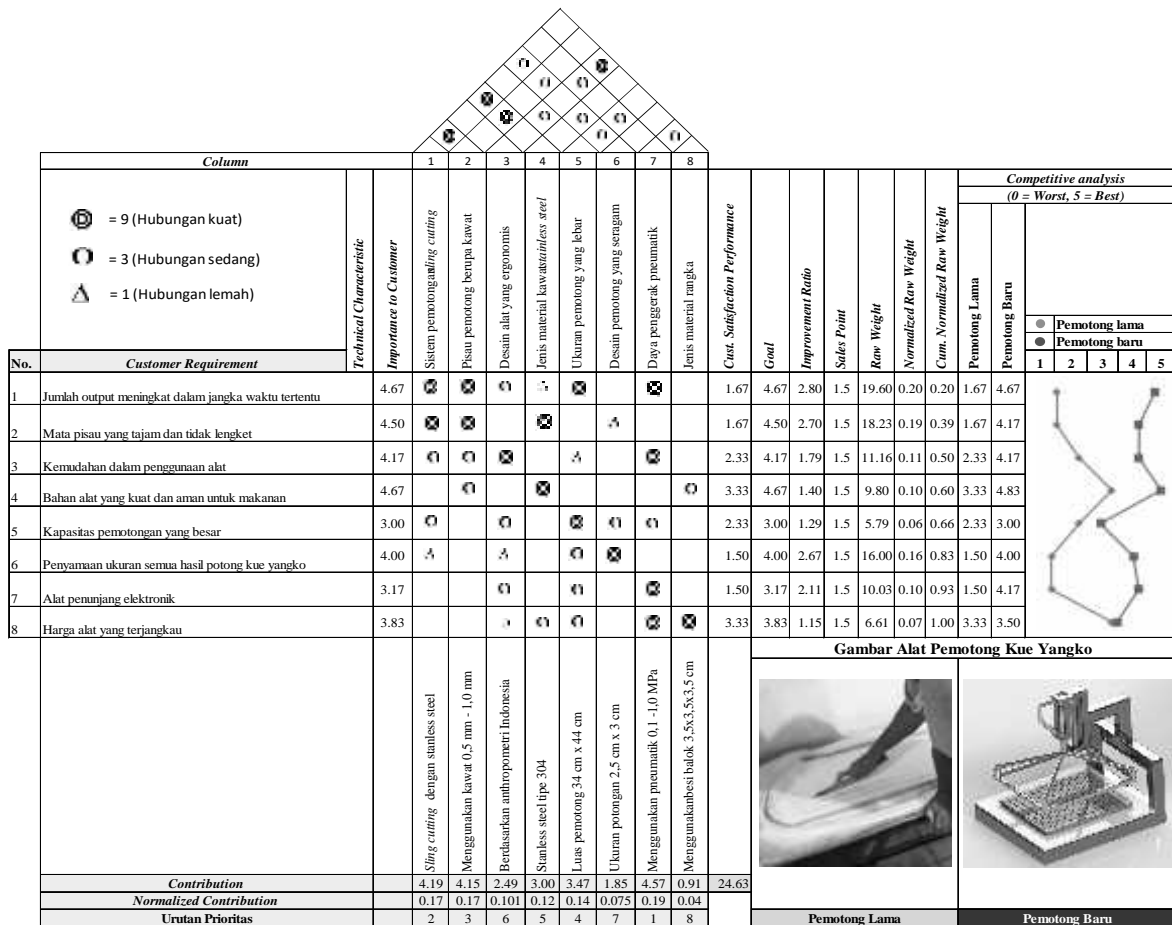
Tabel 6. Daftar Karakteristik Teknis

No.	Kebutuhan Konsumen	Karakteristik Teknis
1.	Jumlah output meningkat dalam jangka waktu tertentu	Sistem pemotongan <i>sling cutting</i>
2.	Mata pisau yang tajam dan tidak lengket	Pisau pemotong berupa kawat
3.	Kemudahan dalam penggunaan alat	Desain alat yang ergonomis
4.	Bahan alat yang kuat dan aman untuk makanan	Jenis material kawat pemotong <i>stainless steel</i>
5.	Kapasitas pemotongan	Ukuran pisau pemotong yang lebar
6.	Penyamaan ukuran semua hasil potong kue yangko	Desain pisau pemotong yang seragam
7.	Alat penunjang otomatis untuk lebih mempercepat proses pemotongan	Daya penggerak pneumatik
8.	Harga alat yang terjangkau	Jenis material rangka alat

Setelah proses mengidentifikasi kebutuhan konsumen hingga analisis daftar karakteristik teknis alat telah dilakukan, maka proses selanjutnya adalah menggabungkan langkah- langkah tersebut ke dalam *House Of Quality* (Gambar 6). Hubungan antara respon teknis dengan kebutuhan konsumen ditunjukkan dengan simbol yang melambangkan seberapa kuat hubungan antara keduanya (Tabel 7)

Tabel 7. Simbol Kekuatan Hubungan

Simbol	Arti	Nilai
	Tidak ada hubungan	0
△	Kemungkinan ada hubungan	1
○	Hubungan biasa-biasa saja	3
⊗	Hubungan yang kuat	9



Gambar 6. House of Quality

Berdasarkan perhitungan bobot hubungan antara kebutuhan konsumen dengan karakteristik teknis didapatkan nilai kontribusi dan urutan prioritas dari target spesifikasi. Berikut adalah 3 target spesifikasi dengan nilai kontribusi terbesar yang dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 8. Nilai Kontribusi Terbesar

No.	Target Spesifikasi	Nilai
1.	Menggunakan pneumatik 0,1-1,0 MPa	4,57
2.	Sling cutting dengan stainless steel	4,19
3.	Menggunakan benang kawat ukuran 0,5 – 1,0 mm	4,15

c. *Analysis and Implementation*

Analisa ergonomi dilakukan untuk mendapatkan ukuran sesuai data antropometri yang akan digunakan dalam perancangan alat pemotong kue yangko.

Tabel 9. Analisa Ergonomi Alat *Sling Cutting*

Kegunaan	Dimensi	Persentil	Alasan Persentil	Nilai (cm)	Nilai Kelonggaran	Alasan Kelonggaran	Ukuran Rancangan (cm)
Posisi ujung penampang alas potong	RTD	P5	Agar pengguna dengan jangkauan tangan pendek dapat menjangkau	69,22	+0,78	Untuk mempermudah perancangan alat	70
Posisi Tuas pneumatik	RS	P5	Agar terjangkau oleh pengguna dengan rentang tangan terkecil	79,82	+0,18	Untuk mempermudah perancangan alat	80
Panjang meja	RTS	P5	Agar ujung kanan dan kiri meja dapat terjangkau oleh sebagian besar dari pengguna alat	154,96	+0,04	Untuk mempermudah perancangan alat	155
Tinggi meja	TSD+TPO	P50	Agar dapat digunakan oleh pengguna dari dimensi rendah hingga tinggi	23,9 +38,96	+0,14	Untuk mempermudah perancangan alat	63

Keterangan:

RTD = Rentang Tangan ke Depan

RS = Rentang Siku

RTS = Rentang Tangan Samping

TSD = Tinggi Siku Duduk

TPO = Tinggi Popliteal

3.5. Generating Alternatives

Pada tahapan ini metode yang digunakan adalah dengan menggunakan *morphology chart* atau peta morfologi untuk membangkitkan *range* masing-masing solusi alternatif dari perancangan yang akan dilakukan dan juga melakukan perluasan terhadap solusi baru yang potensial. *Morphology chart* alat pemotong kue yangko adalah sebagai berikut:

Tabel 10. *Morphology Chart*

Atribut	Alternatif			Jumlah Alternatif
	1	2	3	
Sistem pemotongan <i>sling cutting</i>	Menggunakan bahan <i>stainless steel</i>			1
Pisau pemotong berupa kawat	Kawat dengan diameter 0,5 - 1,0 mm			1
Desain alat yang ergonomis	Sesuai dengan analisa data antropometri			1
Material kawat pemotong <i>stainless steel</i>	<i>Stainless steel</i> tipe 201	<i>Stainless steel</i> tipe 304	<i>Stainless steel</i> tipe 316	3
Ukuran pisau pemotong yang lebar	40x48 cm			1
Desain pisau pemotong yang seragam	Dimensi hasil potongan 2,5x2 cm	Dimensi hasil potongan		2
Daya penggerak pneumatic	Menggunakan pneumatik 0,1-			1
Jenis material rangka alat	Besi	Alumunium		2

Berdasarkan tabel di atas diperoleh kombinasi alternatif yaitu $1 \times 1 \times 1 \times 3 \times 1 \times 2 \times 1 \times 2 = 12$. Sehingga kombinasi alternatif yang muncul adalah sebanyak 12 alternatif.

3.6. Evaluating Alternatives

a. Screening

Penghapusan beberapa alternatif berdasarkan penilaian terhadap karakter dari material yang diakomodasikan pada tahap *generating alternatives*.

Tabel 11. Penyaringan Alternatif

No.	Kriteria	Alternatif											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Jumlah output meningkat dalam jangka waktu tertentu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	Mata pisau yang tajam dan tidak lengket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	Kemudahan dalam penggunaan alat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	Bahan alat yang kuat dan aman untuk makanan	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
5.	Kapasitas pemotongan yang besar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Penyamaan ukuran semua hasil potong kue yangko	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+

No.	Kriteria	Alternatif											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.	Alat penunjang elektronik untuk lebih mempercepat proses pemotongan	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8.	Harga alat yang terjangkau	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0
Total (+)		2	4	2	3	3	3	1	3	1	2	2	2
Total (0)		5	4	5	4	5	4	6	5	6	5	6	5
Total (-)		1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
Nilai Akhir		1	4	1	2	3	2	0	3	0	1	2	1
Lanjutkan?		x		x				x		x	x		x

b. Pembobotan

Tahapan selanjutnya adalah pembobotan, yang mana dalam pembobotan ini berdasarkan pada nilai hasil preferensi responden terhadap masing-masing kriteria pada kuesioner.

Tabel 12. Pembobotan Objektif Setiap Kriteria

No.	Kriteria	Raw	Normalized
1.	Jumlah output meningkat	19.60	0.20
2.	Mata pisau yang tajam	18.23	0.19
3.	Kemudahan dalam	11.16	0.11
4.	Bahan alat yang kuat dan	9.80	0.10
5.	Kapasitas pemotongan	5.79	0.06
6.	Penyamaan ukuran	16.00	0.16
7.	Alat penunjang elektronik untuk lebih mempercepat proses pemotongan	10.03	0.10
8.	Harga alat yang	6.61	0.07
Total		97.21	1.00

c. Penilaian

Pada tahap penilaian ini dilakukan pemberian nilai terhadap masing-masing kriteria untuk memilih salah satu dari alternatif yang telah disaring. Nilai (skor) yang diperoleh untuk masing-masing kriteria merupakan hasil perkalian antara nilai bobot dan nilai rating. Penilaian rating dilakukan dengan menggunakan skala likert 5 titik yaitu dari 0 sampai 4.

Tabel 13. Hasil Penilaian Alternatif

Kriteria	Bobot	Alternatif											
		2		4		5		6		8		11	
		Rating	Skor	Rating	Skor	Rating	Skor	Rating	Skor	Rating	Skor	Rating	Skor
Jumlah output meningkat dalam jangka waktu tertentu	0.20	4	0.81	4	0.81	4	0.81	4	0.81	4	0.81	4	0.81
Mata pisau yang tajam dan tidak lengket	0.19	4	0.75	4	0.75	4	0.75	4	0.75	4	0.75	4	0.75
Kemudahan dalam penggunaan alat	0.11	4	0.46	4	0.46	4	0.46	4	0.46	4	0.46	4	0.46
Bahan alat yang kuat dan aman untuk makanan	0.10	4	0.40	2	0.20	4	0.40	3	0.30	4	0.40	4	0.40
Kapasitas pemotongan yang besar	0.06	3	0.18	3	0.18	3	0.18	3	0.18	3	0.18	3	0.18

Kriteria	Bobot	Alternatif											
		2		4		5		6		8		11	
		Rating	Skor	Rating	Skor	Rating	Skor	Rating	Skor	Rating	Skor	Rating	Skor
Penyamaan ukuran semua hasil potong kue yangko	0.16	4	0.66	4	0.66	3	0.49	4	0.66	4	0.66	3	0.49
Alat penunjang elektronik untuk lebih mempercepat proses pemotongan	0.10	3	0.31	3	0.31	3	0.31	3	0.31	3	0.31	3	0.31
Harga alat yang terjangkau	0.07	3	0.20	3	0.20	3	0.20	3	0.20	2	0.14	2	0.14
Total Nilai Akhir		3,77		3,57		3,60		3,67		3,70		3,54	
Peringkat		1		5		4		3		2		6	
Lanjutkan?				x		x		x		x		x	

Berdasarkan hasil penilaian alternatif, terpilih alternatif terbaik yaitu pada alternatif ke 2 dengan skor 3,77. Hasil tersebut akan digunakan sebagai acuan untuk pembuatan rancangan alat pemotong kue yangko.

Tabel 14. Alternatif Terpilih

No.	Atribut	Spesifikasi
1.	Sistem pemotongan <i>sling cutting</i>	Menggunakan bahan <i>stainless steel</i>
2.	Pisau pemotong berupa kawat	Kawat dengan diameter 0,5 - 1,0 mm
3.	Desain alat yang ergonomis	Sesuai dengan analisa data
4.	Jenis material kawat pemotong <i>stainless steel</i>	<i>Stainless steel</i> tipe 304
5.	Ukuran pisau pemotong yang lebar	40x48 cm
6.	Desain pisau pemotong yang seragam	Dimensi hasil potongan 2,5x3 cm
7.	Daya penggerak pneumatik	Menggunakan pneumatik 0,1-1,0 MPa
8.	Jenis material rangka alat	Besi

3.7. Product Improvement

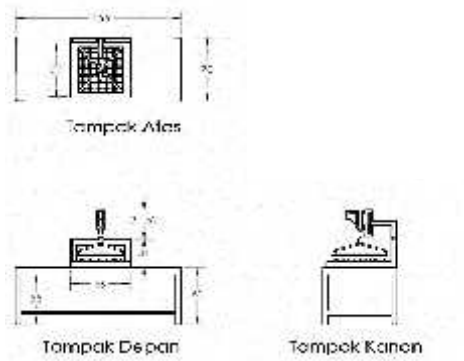
a. Pembuatan Desain Alat

Adapun desain alat berupa gambar 3 dimensi dapat dilihat pada Gambar 7.

Sedangkan untuk Gambar kerja dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7. Desain 3D Alat Pemotong Yangko



Gambar 8. Gambar Kerja Alat Pemotong Yangko

b. Realisasi Alat

Realisasi alat dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Alat yang Telah Dibuat

c. Uji Coba Alat

alat pemotong yangko yang telah selesai dibuat diuji cobakan/diimplementasikan dalam tiga tahapan yang dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Tahapan Uji Coba Alat

Tahapan	Hasil	Keterangan
Uji Coba 1	Alat potong (<i>sling</i>) belum bisa menembus seluruh bagian kue yangko dengan sempurna.	Kawat <i>sling</i> kurang kencang sehingga pada proses pemotongan kawat menjadi kendur.
Uji Coba 2	Alat sudah dapat menembus seluruh bagian kue yangko namun setelah kawat <i>sling</i> menembus kue, potongan kue menempel kembali satu sama lain karena terlalu lengket	Kawat <i>sling</i> terlalu kecil dan tekstur kue yang sangat lengket sehingga mudah menempel kembali meski sudah terpotong
Uji Coba 3	Alat sudah dapat memotong seluruh bagian kue yangko dan menghasilkan potongan yang rapi dengan adonan 3 kg dalam waktu 15 menit	Alat sudah berjalan dengan baik dan menghasilkan potongan yang rapi dan seragam

Setelah melakukan uji coba alat, diperoleh beberapa hasil pengukuran dari proses pemotongan kue yangko. Untuk parameter keberhasilan dari sebuah perancangan alat pemotong adalah ada tiga yaitu, tingkat kerusakan hasil, tingkat kapasitas efektif, dan tingkat efisiensi pemotongan. Adapun rumusnya adalah:

$$\text{Kerusakan hasil (\%)} = \frac{\sum \text{hasil_rusak}}{\sum \text{hasil_pemotongan}} \times 100\%$$

$$\text{Kapasitas Efektif (Kuswanto, 2007)} = \frac{\sum \text{objek_potong (kg)}}{\sum \text{waktu (jam)}}$$

$$\text{Efisiensi Pemotongan (Wiratmadja, 1995)} = \frac{\text{Kapasitas_efektif}}{\text{Kapasitas_teoritis}} \times 100\%$$

Tabel 16. Hasil Pengukuran Proses Pemotongan Kue Yangko

Parameter	Manual	Sling
Input (kg)	3	3
Waktu potong (menit)	25	15
Kerapian	baik	Baik
Keseragaman	sedang	Baik
Hasil potong	± 256	256
Kerusakan (kg)	0.2	0.1

Dari Tabel 16, hasil pengukuran dapat dihitung perbandingan nilai efektifitas dan efisiensi dari hasil pemotongan seperti yang ada pada tabel di bawah ini:

Tabel 17. Efektifitas dan Efisiensi

Parameter	Manual	Sling Cutting
Kerusakan (%)	6.67	3.33
Kapasitas efektif (kg/jam)	7.20	12.00
Kapasitas teoritis (kg/jam)	15	15
Efisiensi (%)	48.00	80.00

Alat *sling cutting* yang dibuat telah menunjukkan kinerja yang efektif, yaitu dapat membawa hasil yang lebih baik dari sebelumnya dan berhasil guna sesuai harapan (Tabel 18). Selain itu alat pemotong kue yangko sling cutting yang dibuat juga memiliki kemampuan menjalankan fungsinya dengan baik dan tepat (dengan lebih menghemat waktu, tenaga, dan biaya), sehingga terbilang lebih efisien.

Tabel 18. Perbandingan Pemotongan Manual dengan *Sling Cutting*

Variabel	Manual	Sling Cutting
Fungsional	Untuk memotong 3 kg adonan kue yangko memerlukan waktu kurang lebih 25 menit.	Memerlukan waktu sekitar 15 menit untuk memotong 3 kg adonan, adanya peningkatan
Ergonomi	Kurang ergonomis karena posisi kerja dalam keadaan sedikit membungkuk dan melelahkan.	Lebih ergonomis karena dimensi alat yang disesuaikan dengan data antropometri.
Kemudahan	Mudah namun cukup memerlukan banyak waktu dan tenaga.	Mudah digunakan, dapat menghemat waktu dan tenaga.

Variabel	Manual	Sling Cutting
Daya Tahan	Bahan baku yang kuat dan tahan lama.	Bahan baku kuat, aman untuk makanan, dan alat stabil saat digunakan.
Harga	Sangat terjangkau	Cukup terjangkau

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan pada perancangan alat pemotong kue yangko dengan teknik *sling cutting* dapat ditarik kesimpulan bahwa dari perancangan alat pemotong kue yangko dengan teknik *sling cutting* menggunakan metode rasional didapatkan hasil bahwa produktivitas proses pemotongan kue yangko mengalami peningkatan. Hal tersebut dapat dilihat dari beberapa faktor, diantaranya waktu pada pemotongan manual adalah ± 25 menit sedangkan dengan alat *sling cutting* lebih cepat menjadi ± 15 menit. Tingkat *deffect* pada pemotongan manual sebesar $\pm 6,6\%$ sedangkan dengan menggunakan alat menjadi $\pm 3,3\%$. Kapasitas efektif pada proses pemotongan manual adalah 7,2 kg sedangkan dengan alat meningkat menjadi 12 kg per jam. Kemudian tingkat efisiensi dari pemotongan manual adalah 48% sedangkan setelah menggunakan alat meningkat menjadi 80%. Alat pemotong *sling cutting* ini didesain dengan mempertimbangkan aspek ergonomis sehingga dapat memberikan kenyamanan bagi pekerja dalam proses pemotongan kue yangko. Material yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah material yang aman, khususnya pada bagian alat yang bersentuhan langsung dengan kue yangko terbuat dari material *stainless steel* tipe 304 yang aman untuk makanan.

Referensi

- [1] Cross, N. 1994. *Engineering Design Methods Strategies for Product Design*. John Wiley and Sons Ltd: United Kingdom.
- [2] Cohen, Lou. 2010. *Quality Function Deployment, How to Make QFD Work For You*. Addison- Wesley Publishing Company: New York.
- [3] Rastaman, Wian dkk. 2010. *Rancang Bangun dan Mesin Pemotong Jerami*. Skripsi. Universitas Diponegoro: Semarang.
- [4] Valentinus, Gabriel. 2016. *Perancangan Alat Penyaring Endapan Indigofera Sebagai Bahan Pewarna Alami Tekstil untuk Meningkatkan Produktivitas Menggunakan Metode Rasional*. Skripsi. Universitas Dian Nuswantoro: Semarang.
- [5] Singarimbun, Masri. 1995. *Metode Penelitian Survei*. LP3S: Jakarta.