

Perancangan Mesin Pencuci Telur guna Meminimalisir Tingkat Kerusakan pada UMKM Telur Asin Abhi

Nafian Ramadhika Atviono¹, Hery Murnawan²

^{1,2}Prodi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru No.45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur

Penulis Korespondensi: ramadhikanafian@gmail.com

Abstract

Abhi Salted Eggs UMKM, located in Jombang Regency, produces salted eggs with a daily capacity of 850–1000 eggs from 1200 ducks. The production process, especially egg washing, faces significant challenges because it is still done manually. Problems that arise include long washing times, worker complaints due to exposure to soapy water, and egg damage rates reaching 7.14%–9.54%, causing losses of up to IDR 5,487,000 per month. To overcome these problems, an automatic egg washing tool was designed that can wash up to 20 eggs per cycle. Test results show that this tool is able to reduce the level of egg damage to 1% from 600 eggs tested, while increasing production capacity in the washing process. This innovation contributes to efficiency, reduced losses, and increased product hygiene, supporting the sustainability of Abhi Salted Eggs UMKM.

Keywords: Egg Washer, QFD, Salted Eggs

Abstrak

UMKM Telur Asin Abhi yang berlokasi di Kabupaten Jombang memproduksi telur asin dengan kapasitas harian 850–1000 butir dari 1200 ekor bebek. Proses produksi, khususnya pencucian telur, menghadapi tantangan signifikan karena masih dilakukan secara manual. Masalah yang muncul meliputi waktu pencucian yang lama, keluhan pekerja akibat paparan air sabun, dan tingkat kerusakan telur yang mencapai 7,14%–9,54%, menyebabkan kerugian hingga Rp5.487.000 per bulan. Untuk mengatasi permasalahan ini, dirancang alat pencuci telur otomatis yang dapat mencuci hingga 20 butir per siklus. Hasil pengujian menunjukkan alat ini mampu mengurangi tingkat kerusakan telur menjadi 1% dari 600 butir yang diuji, sekaligus meningkatkan kapasitas produksi pada proses pencucian. Inovasi ini berkontribusi pada efisiensi, pengurangan kerugian, dan peningkatan higienitas produk, mendukung keberlanjutan UMKM Telur Asin Abhi.

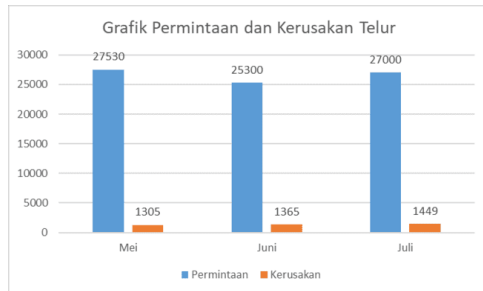
Kata kunci: Pencuci Telur, QFD, Telur Asin

Pendahuluan

Telur Asin Abhi merupakan UMKM telur asin yang berlokasi di Dsn. Krandegan, Ds. Kedungmlati, Kec. Kesamben, Kabupaten Jombang, Jawa Timur. Bebek merupakan unggas yang menghasilkan telur yang dapat dimanfaatkan menjadi bahan makanan serta memiliki daging untuk dikonsumsi masyarakat sebagai bentuk kebutuhan pangan harian. Salah satu makanan berasal dari telur bebek adalah telur asin makanan khas daerah Brebes, bahkan

sudah termasuk warisan budaya Indonesia. Adapun proses pembuatan telur asin melewati beberapa tahapan yaitu bahan baku telur bebek mentah, setelah itu proses pencucian setelah proses pencucian lanjut penyeleksian telur bebek berdasarkan ukuran setelah itu pembuatan adonan abu gosok dan garam lalu telur dibungkus dengan adonan lalu dibiarkan kurang lebih 2 - 3 minggu setelah itu telur dicuci lalu direbus. Dalam proses pembuatannya

Telur Asin Abhi selalu memperhatikan kualitasnya. Dalam sehari Telur Asin Abhi sehari menghasilkan jumlah telur bebek sebanyak 850 – 1000 butir. UMKM Telur Asin Abhi memiliki 1200 ekor bebek, telur yang dihasilkan dibedakan menjadi 3 berdasarkan ukuran A (besar) B (sedang) dan C (kecil).



Gambar 1. Data Permintaan dan Kerusakan Telur

Sumber : UMKM Telur Asin Abhi, 2024

Berdasarkan data jumlah pesanan telur asin pada Mei, Juni, dan Juli, rata-rata permintaan mencapai 850-1000 butir per hari, dengan permintaan tertinggi terjadi pada Mei. Namun, di UMKM Telur Asin Abhi, masalah utama terletak pada proses pencucian yang masih dilakukan secara manual menggunakan tangan dan sikat. Hal ini menyebabkan keluhan seperti tangan pekerja mengalami gatal akibat air sabun dan kotoran, waktu pencucian yang lama (11 detik per butir, atau sekitar 3 jam untuk 800-1000 butir), serta hasil yang kurang optimal karena kotoran sering masih menempel. Selain itu, pencucian manual juga menyebabkan tingkat kerusakan telur mencapai 7,14%-9,54%, setara dengan kerugian sebesar Rp3.255.000–Rp5.487.000 per bulan akibat telur pecah yang tidak dapat digunakan lagi (Soejanto et al., 2023).

Penelitian mengenai mesin pencuci telur telah berfokus pada peningkatan efisiensi pencucian, menjaga kebersihan, dan keamanan produk. Studi yang dilakukan (Setiyawan & Melvy Wattimena, 2024) (Sampurna et al., 2023) menunjukkan bahwa mesin pencuci telur dengan sistem sikat rotasi atau tekanan air yang disesuaikan mampu

mengurangi kontaminasi bakteri seperti Salmonella secara signifikan tanpa merusak struktur cangkang telur (Firdaus et al., 2023). Inovasi terbaru mencakup penggunaan sensor optik untuk mendeteksi noda pada cangkang dan penggunaan bahan sanitasi alami seperti ekstrak sitrus yang aman bagi lingkungan. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Khusus et al., 2022) (Zuhra et al., 2020) menyoroti potensi adopsi mesin pencuci telur sederhana untuk membantu peternakan kecil meningkatkan standar higienis dan produktivitas. Hasil-hasil ini menjadi dasar pengembangan teknologi pencucian telur yang lebih efisien, higienis, dan sesuai dengan kebutuhan industri (Hadi Husada et al., 2022).

Oleh karena itu, inovasi berupa rancang bangun alat pencuci telur sangat diperlukan untuk mempercepat proses, mengurangi tingkat kerusakan, meningkatkan kebersihan telur, dan meminimalkan kerugian (Hasibuan et al., 2024) (Carli & Daryadi, 2023), sehingga proses produksi menjadi lebih efisien dan higienis (Zetli et al., 2024) (Ari Wibowo et al., 2024).

Metodologi Penelitian

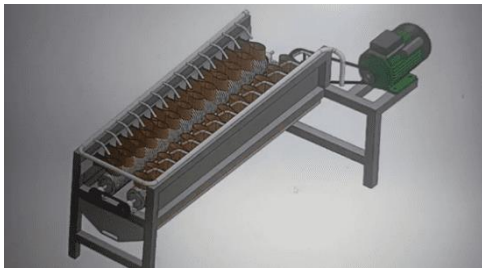
A. Quality Function Deployment (QFD)

Tahapan QFD diawali dengan identifikasi kebutuhan pengguna melalui wawancara langsung dengan pekerja pencuci telur di UMKM Telur Asin Abhi untuk memahami keluhan terkait alat pencuci telur yang digunakan saat ini (Widiasih, 2016) (Lahabu et al., 2022). Hasil wawancara diterjemahkan ke dalam atribut atau karakteristik produk yang diinginkan, yang kemudian dinilai tingkat kepentingannya melalui kuisioner (Sundari et al., 2023). Data kuisioner menjadi input untuk pembuatan *House of Quality* (HoQ), yang mencakup perhitungan planning matrix untuk menentukan persentase kepentingan tiap atribut dengan membandingkannya dengan produk kompetitor (Rangga et al., 2024) (Boothroyd, 2011). Atribut ini dijabarkan ke dalam respon teknis, dan hubungan antar keduanya dihitung untuk

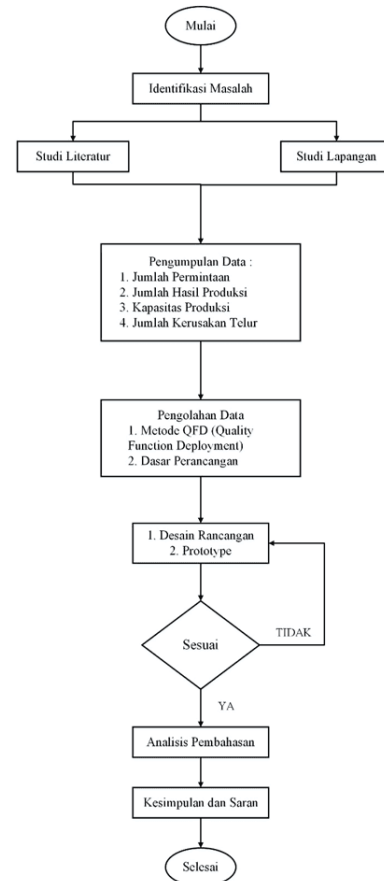
menentukan prioritas desain (Mital, 2008).

B. Perancangan dan Pembuatan Mesin

Proses ini mencakup penentuan ukuran telur (besar 6 cm, sedang 5,5 cm, kecil 4-5 cm), daya tahan cangkang telur (kurang dari 1 kg), bahan pembersih (sikat nilon), serta parameter mesin seperti putaran motor listrik (280 rpm). Mesin dirancang agar telur dapat dibersihkan secara otomatis dengan sikat, air mengalir, dan motor listrik, mengurangi risiko kerusakan telur dan meningkatkan efisiensi pencucian (Dina, 2018).



Gambar 2. Desain Mesin Pencuci Telur
Sumber : Peneliti, 2024



Gambar 3. Flowchart Penelitian
Sumber : Peneliti, 2024

Hasil dan Pembahasan

1. Quality Function Deployment (QFD)

Identifikasi kebutuhan pengguna dilakukan dengan wawancara secara langsung kepada pekerja pencuci telur. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan kebutuhan dari pekerja pencuci telur terhadap alat pengupas pencuci telur. Dalam wawancara tersebut didapatkan pernyataan-pernyataan dari pekerja pencuci telur. Hasil dari pernyataan tersebut diinterpretasikan menjadi kebutuhan pengguna.

Tabel 1. Interpretasi Kebutuhan Pengguna

No	Pernyataan Pelanggan	Interpretasi Kebutuhan
1	Tangan sering kebas terkena air	Alat meminimalisir tangan terkena air
2	pencucian terlalu lama menyebabkan badan sakit	Alat sesuai postur tubuh
3	sering berpindah pindah dalam mencuci	Alat Mudah dipindah
4	perlu modifikasi sikat saat akan digunakan sesuai pengguna	Alat mudah dibongkar

No	Pernyataan Pelanggan	Intepretasi Kebutuhan
5	Telur sering pecah dalam proses mencuci manual	Mesin aman digunakan untuk telur

2. House of Quality (HOQ)

Langkah-langkah dalam penyusunan *House of Quality* (HOQ) diawali dengan penentuan customer needs, yaitu mengidentifikasi kebutuhan pengguna berdasarkan hasil Voice of Customer yang telah dilakukan. Kebutuhan pengguna tersebut diterjemahkan menjadi atribut produk yang meliputi keamanan, kemudahan penggunaan, kenyamanan, kekuatan, harga, dan kemudahan untuk dipindah. Selanjutnya, dilakukan pembentukan planning matrix

untuk mengevaluasi tingkat kepentingan dan prioritas dari setiap atribut, yang menjadi dasar dalam merancang produk sesuai kebutuhan pengguna.

Tabel 2. Planning Matrix

Atribut	Benchmarking					Evaluation Score	Target Value	IR	RII	Weight	% Weight
	1	2	3	4	5						
Keamanan						4	5	1,25	4	5	17,60
Kemudahan Penggunaa						4	5	1,25	3	3,75	13,20
Kenyamana n						4	5	1,25	4	5	17,60
Kekuatan						4	4	1	4	4	14,08
Harga						4	4	1	4	4	14,08
Kemudahan untuk dipindah						3	5	1,66 67	4	6,667	23,46

Berdasarkan analisis evaluasi atribut "Kemudahan untuk Dipindah" memiliki bobot tertinggi (23,46%), menunjukkan bahwa fitur ini menjadi prioritas utama dalam desain alat pencuci telur, diikuti oleh "Keamanan" dan "Kenyamanan" dengan bobot masing-masing 17,60%. Atribut "Kemudahan Penggunaan" memiliki bobot lebih rendah (13,20%), yang tetap penting tetapi tidak seprioritas atribut lainnya. Sementara itu, "Kekuatan" dan "Harga" memiliki bobot yang sama sebesar 14,08%, menunjukkan pentingnya daya tahan dan

biaya yang sesuai. Secara keseluruhan, atribut dengan bobot tinggi mengarahkan desain alat untuk lebih fokus pada mobilitas, keamanan, dan kenyamanan, tanpa mengesampingkan kekuatan dan efisiensi biaya. Hal ini memastikan alat yang dirancang memenuhi kebutuhan pengguna sekaligus memberikan nilai tambah kompetitif.

3. Antropometri Pekerja

Tabel 3. Data Antropometri Pekerja

Pekerja	Tinggi Siku Berdiri (tsb)	Jangkauan Tangan (Jkt)
Pekerja 1	105 cm	68
Pekerja 2	110 cm	72
Pekerja 3	106 cm	75
Pekerja 4	101 cm	67
Pekerja 5	108 cm	65
Pekerja 6	105 cm	78
Pekerja 7	107 cm	65
Pekerja 8	111 cm	79
Pekerja 9	108 cm	74
Pekerja 10	109 cm	63

Tabel 4. Hasil Perhitungan Persentil

Antropometri	P5	P -50	P-95
Tinggi Siku Berdiri (Tsb)	102.67	107.1	111.53
Jangkauan Tangan(Jkt)	61.12	70.6	80.08

Berdasarkan data antropometri, tinggi siku berdiri (Tsb) memiliki rentang dari persentil ke-5 (102,67 cm) hingga persentil ke-95 (111,53 cm), menunjukkan variasi tinggi yang signifikan di antara pengguna. Hal ini penting dalam desain alat untuk

memastikan ketinggian sesuai dengan postur mayoritas pengguna, terutama mendekati persentil ke-50 (107,1 cm) untuk kenyamanan optimal. Sementara itu, jangkauan tangan (Jkt) berkisar antara 61,12 cm (persentil ke-5) hingga 80,08 cm (persentil ke-95), dengan nilai tengah 70,6 cm pada persentil ke-50. Data ini penting dalam menentukan dimensi alat, seperti jarak atau area kerja, agar dapat dijangkau oleh sebagian besar pengguna dengan berbagai ukuran tubuh. Kombinasi dari kedua data ini membantu menciptakan desain alat yang ergonomis dan dapat digunakan dengan nyaman oleh berbagai kelompok pengguna.

4. Analisis Biaya

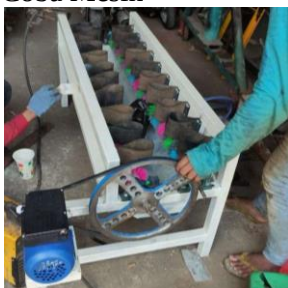
Analisis biaya merupakan rincian biaya untuk membuat alat pencuci telur yang baru, serta harga satuan per komponen yang dibutuhkan untuk membuat alat pencelupan benang tersebut. Berikut merupakan biaya yang dikeluarkan untuk membuat alat pencuci telur.

Tabel 5. Biaya yang dikeluarkan

NO	URAIAN	QTY	JUMLAH
1	Pipa kotak	22KG(14000)	Rp.308.000
2	UCP 201 Pillow block	4 pcs	Rp.124.000
3	Silicone	1 meter	Rp.80.000
4	Pulley A1x2	3 pcs	Rp. 165.000
5	Pulley A1x14	1pcs	Rp. 350.000
6	Motor B3 foot Mounting	1 unit	Rp. 685.000
7	Plat 0,8 mm	1 lembar	Rp. 310.000
8	sikat	36 pcs	Rp. 500.000
9	kabel	2 meter	Rp. 12.000
10	Saklar gantung	1	Rp. 8000
11	Lem G	8 pcs	Rp.80.000
12	Cat	1kg	Rp. 69.000
13	Thiner	5 liter	Rp. 80.000
14	baut M6 Pulley Boreg	4 pcs	Rp. 40.000
15	Selang Benang 1/2"	3,5	Rp. 31.500
16	Selang PU 8x5 m	2	Rp. 22.000
17	Silicon Sealant Tabung	1	Rp. 33.000
18	B/N HX 4.6 M4X10 mm DRAT P/0.70 Kunci	100 pcs	Rp. 22.500
19	Mor M4 P0.70 K7 Putih	100 pcs	Rp. 7.000
20	WP 4.6 M4X13X0.6 P/K	100 pcs	Rp. 7.000
21	Kabel Ties 350 x 4.8 MM	1 pack	Rp. 45.000
22	Masko GA (IO) 15A KN	1 pcs	Rp. 52.000
23	V belt	2 pcs	Rp.200.000
24	AS Dia. 13 X 1300	2 pcs	Rp. 200.000
25	Tutup Selang	1pcs	Rp. 15.000
26	Baut Pillow	8 pcs	Rp. 80.000

NO	URAIAN	QTY	JUMLAH
27	Steker	1 pcs	Rp.10.000
TOTAL			Rp.3.536.000

5. Uji Coba Mesin



Gambar 4. Mesin Pencuci Telur
Sumber : Peneliti, 2024

Setelah melakukan tahap desain alat dan kemudian setelah alat setelah dibuat dan dilakukan uji coba maka dari itu hasil yang bisa didapatkan yaitu meminimalisir kerusakan otomatis mengurangi kerugian pada UMKM Telur Asin Abhi. Adapun perbandingan hasil uji coba dari alat dan mencuci manual seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 6. Perbandingan Uji coba Alat

No	Aspek	Mencuci Manual	Alat Pencuci telur	Keterangan
1	Kapasitas Alat	Kapasitas hanya satu satu dalam mencuci telur	Kapasitas pencucian meningkat sampai 20	Kapasitas yang dimaksud yaitu banyak telur yang dapat di cuci dalam sekali proses pencucian
2	Kerugian	jumlah telur pecah setiap harinya sebesar 7,14% - 9,54% dan Umkm Telur Asin Abhi mengalami kerugian 3.255.000 – 5.487.000	Dari hasil uji coba dengan mencuci dengan alat 600 butir telur selama dalam proses pencucian telur yang pecah adalah 5 butir atau sama dengan 1%	Kerugian yang dimaksud ada perbandingan kerugian saat mencuci menggunakan manual dan alat pencuci telur

Berdasarkan hasil uji coba yang didapatkan kapasitas jumlah benang yang dapat dicelup meningkat sebanyak 20 telur dalam sekali pencucian dimana sebelum memakai alat hanya mampu mencuci satu satu telur manual dalam satu waktu, dan setelah melakukan desain alat dapat mencuci 20 telur dalam satu waktu. Dalam sehari biasanya dilakukan proses pencucian 750-1000 telur, maka dari yang sebelumnya membutuhkan waktu sekitar 3 jam, maka dengan alat yang baru mampu mencuci telur dengan efisien waktu.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, proses perancangan alat pencuci telur memberikan beberapa kesimpulan yang penting bagi

peningkatan efisiensi dan produktivitas. Alat pencuci telur yang dirancang terbukti efektif dalam meminimalkan tingkat kerusakan telur selama proses pencucian. Dari uji coba yang dilakukan terhadap 600 butir telur, hanya 5 butir atau sekitar 1% yang mengalami kerusakan, menunjukkan bahwa alat ini mampu mengurangi risiko pecahnya telur secara signifikan dibandingkan pencucian manual. Hal ini menjadi solusi yang efektif untuk mengurangi tingkat kerugian pada UMKM Telur Asin Abhi. Selain itu, alat ini juga berhasil meningkatkan kapasitas pencucian secara drastis, dari metode manual sebelumnya yang hanya memungkinkan pencucian satu telur secara individual menjadi kemampuan mencuci hingga 20 butir telur dalam satu siklus pencucian.

Peningkatan kapasitas ini tidak hanya mempercepat waktu produksi tetapi juga memungkinkan UMKM untuk memenuhi permintaan pasar dengan lebih baik, menjadikan alat ini inovasi yang sangat bermanfaat dalam mendukung keberlanjutan usaha kecil di sektor telur asin.

Daftar Pustaka

- Ari Wibowo, E., Mahardika Munandar, G., & Nur Wahyu Hidayah, M. (2024). Formula Optimal dalam Penentuan Aspek Penting pada Desain Alat Pemotong Ring AMDK Gelas Plastik Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD). In *Universitas Muhammadiyah Gombong Jl. Yos Sudarso* (Issue 461).
- Boothroyd. (2011). *Product Design for Manufacture and Assembly Third Edition*.
- Carli, & Daryadi. (2023). *DESAIN DAN PEMBUATAN MESIN PENCUCI TELUR ASIN*.
- Dina, dkk. (2018). *Perancangan Produk dan Aplikasinya*.
- Firdaus, M. F. R., Ibrahim, I., & Saragih, Y. (2023). KLASIFIKASI BERAT TELUR DAN PENJUMLAH PADA ALAT PEMBERSIH TELUR ASIN (APETUSIN). *Jurnal Teknik*, 15(1), 53–60.
<https://doi.org/10.30736/jt.v15i1.1000>
- Hadi Husada, I., Rony Prabowo, dan, & Teknologi Adhi Tama Surabaya, I. (2022). *Analisis Postur Kerja Dengan Metode OWAS Dan REBA Untuk Perbaikan Aspek Ergonomi*.
- Hasibuan, A. N., Fauziyah, H., Sitorus, I. R., Fauzi, A., Prastia, G. A., Novianto, I., & Thoriqin, A. (2024). Analisis Biaya Standar Sebagai Alat Perencanaan Dan Pengendalian Biaya Produksi Pada UMKM. *Jurnal Bisnis Dan Ekonomi*, 2(1), 137–149.
<https://doi.org/10.61597/jbe-ogzrp.v2i1.24>
- Khusus, E., Rahmawati, D., Alfita, R., Fadlian, M., Jurnal, R., Elektro, T., Komputer, D., & Rasyid, M. F. (2022). *Rancang Bangun Mesin Telur Asin Berbasis Proportional Integral Derivative*.
- Lahabu, O., Prawatya, Y. E., & Sujana, I. (2022). RANCANG BANGUN ALAT PENERING TINTA SABLON DENGAN MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) DAN DESAIN EKSPERIMEN. In *INTEGRATE: Industrial Engineering and Management System* (Vol. 6, Issue 1).
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtin UNTAN/issue/view/1749>
- Mital. (2008). *Product Development: A Structured Approach to Consumer Product Development, Design, and Manufacture*.
- Rangga, A., Putra, A. P., Aulia, A., & Putra Kencana, S. (2024). *Perancangan Desain Pola Parkir Sepeda Motor Menggunakan Metode Ergonomi Partisipatori (Studi Kasus : Universitas PGRI Wiranegara)*.
<https://jurnal.utb.ac.id/index.php/indstrk>
- Sampurna, N. A., Santoso, R., & Munawi, A. (2023). Inovasi Mesin Pencuci Telur Bertenaga Motor Listrik Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Produktifitas UKM Telur Asin. In *Jurnal Ilmiah Teknik Unida* (Vol. 4, Issue 1).
- Setiyawan, T., & Melvy Wattimena, R. (2024). *Pelatihan Penggunaan dan Perawatan Mesin Pencuci Telur Asin Bagi UKM 'Mak Ngat' dipasar Rasamala Perumahan Spondol Wetan Kecamatan Bayumanik Kota Semarang*.
- Soejanto, J. C., Ekawati, Y., & Purnomo, P. (2023). Perancangan Perbaikan untuk Mengurangi Cacat Produk pada Departemen Fiber di PT XYZ dengan Metode FTA. *Jurnal Sains Dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri*

(SAKTI), 3(2), 99–108.
<https://doi.org/10.33479/jtiumc.v3i2.50>

Sundari, S., Wahyu Pratama, A., & Hidayat, G. (2023). *Penerapan Quality Function Deployment (QFD) Dalam Mendesain Ulang Alat Cabut Singkong Otomatis*.

Widiasih, W. (2016). *Penyusunan Konsep untuk Perancangan Produk Pot Portable dengan Pendekatan Quality Function Deployment (QFD)*. <https://www.researchgate.net/publication/302025421>

Zetli, S., Paskaria Loyda Tarigan, E., & Fajrah, N. (2024). *Perancangan*

Desain Kemasan Keripik dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD). 11(1), 19–28.

Zuhra, F., Dedi Iman Kurnia, R., & Almuslim Bireuen, U. (2020). Penerapan Teknologi Tepat Guna Mesin Pencetak untuk Produksi Kerupuk Mulieng pada Pengrajin Kerupuk Mulieng di Desa Padang Kecamatan Simpang Tiga sebagai Produk Unggulan Kabupaten Pidie. *BAKTIMAS Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(3).