

Perancangan Alat Masak Untuk Mengurangi Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proses Penggorengan Umkm Keripik Riki Menggunakan Metode *Quality Function Deployment*

1st Muhammad Aditya Rizki Firdaus
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
adityarizki@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Sri Martini
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
martini@telkomuniversity.ac.id

3rd Muhammad Iqbal
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
muhiqbal@telkomuniversity.ac.id

Abstrak - Tingginya angka kecelakaan kerja pada industri barang konsumsi menjadi perhatian lebih bagi pelaku usaha untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja. Kurangnya perhatian terhadap kesehatan dan keselamatan kerja menjadi penyebab kecelakaan kerja terus meningkat. Peneliti melakukan observasi ke salah satu industri pada bidang konsumsi berupa produksi keripik singkong. Dilakukan perancangan pengembangan desain produk menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)* untuk memfokuskan proses desain kepada kebutuhan pengguna. Dari hasil produk usulan berupa penambahan bagian tutup untuk wajan dianggap dapat membuat lingkungan kerja yang lebih aman. Tutup wajan didesain khusus dengan menyesuaikan ukuran produk eksisting yang begitu besar sehingga perlu dibuat tutup dengan desain yang besar. Hasil produk usulan diuji dengan menggunakan bantuan *software Computational Fluid Dynamic (CFD)* untuk melihat keberhasilan penambahan produk usulan dalam menjawab permasalahan risiko kecelakaan kerja. Dari hasil uji didapatkan hasil yang memuaskan, dengan hasil pada simulasi didapatkan mayoritas permukaan dan aliran yang berwarna biru, menandakan komponen yang berada didalam tutup dapat terakumulasi dengan baik sehingga mencegah asap dan juga minyak mengenai lingkungan luar tutup.

Kata kunci— Perancangan, UMKM Keripik, Risiko Kecelakaan Kerja, QFD, Alat Masak Penggorengan

I. PENDAHULUAN

Usaha Mikro kecil dan Menengah (UMKM) merupakan suatu usaha atau bisnis yang biasanya dijalankan oleh suatu individu atau kelompok dalam skala yang kecil, tidak dikuasai oleh suatu perusahaan ataupun menjadi anak perusahaan. Walaupun skala bisnis dari UMKM ini kecil, pertumbuhannya dalam memajukan ekonomi di Indonesia cukup besar. Ditunjukkan pada Gambar 1, diketahui laju pertumbuhan UMKM yang ada di Indonesia dan kontribusinya terhadap perekonomian selalu mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. UMKM telah membantu perekonomian Indonesia dengan memberdayakan pekerja

disetiap daerah usahanya. Oleh karena itu, perlunya ada pemberdayaan bagi UMKM untuk mempertahankan nilai positif tersebut.

TABEL 1
Pertumbuhan UMKM di Indonesia

Tahun	Total Jumlah Unit (Kecil, Mikro dan Menengah)	Total Jumlah PDB atas Dasar Harga Berlaku
2013	56.539.560	Rp 8.241.864
2014	57.900.787	Rp 9.014.951
2015	59.267.759	Rp 10.014.134
2016	61.656.547	Rp 11.721.450
2017	62.928.077	Rp 12.840.859

Dikutip dari teori hierarki kebutuhan yang dikemukakan oleh Abraham Maslow, bahwasanya “kebutuhan memiliki tingkat yang berbeda-beda. Ketika satu tingkat kebutuhan terpenuhi atau mendominasi, orang tidak lagi mendapat motivasi dari kebutuhan tersebut.” Salah satunya adalah kebutuhan akan rasa aman, mencakup antara lain keselamatan dan perlindungan terhadap kerugian fisik dan emosional. kecelakaan kerja dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu manusia dan lingkungan. Faktor manusia yaitu tindakan tidak aman dari manusia seperti sengaja melanggar peraturan keselamatan kerja yang diwajibkan, kurang terampilnya pekerja itu sendiri. Sedangkan dari faktor lingkungan yaitu keadaan tidak aman dari lingkungan kerja yang menyangkut antara lain peralatan atau mesin-mesin [1].

Peneliti mengambil salah satu objek penelitian UMKM yaitu Keripik RIKI, yang merupakan salah satu UMKM yang bergerak pada bidang produksi makanan tradisional, Berfokus kepada produksi makanan yaitu keripik singkong yang diolah menggunakan berbagai macam bumbu sebagai penyedap rasa. Dilakukan observasi dan teridentifikasi adanya permasalahan dari beberapa proses produksi keripik singkong, terutama pada stasiun kerja operator pada proses penggorengan. Dari objek penelitian yang telah diamati,

terdapat beberapa resiko terjadinya kecelakaan diantaranya, tidak adanya perlindungan pada bagian tubuh operator dapat menyebabkan luka bakar akibat minyak panas, posisi masak yang tidak ergonomis, bahan masak yang bertumpuk mengurangi produktifitas operator dalam bekerja.



GAMBAR 1
Lingkungan penggorengan bagian wajan



GAMBAR 2
Asap hasil penggorengan

Peneliti melakukan wawancara singkat kepada operator, diakui bahwa dengan keadaan tersebut mengganggu mereka dalam beraktifitas karena dampak yang diberikan mengakibatkan operator merasa kurang aman dalam bekerja. sehingga menyebabkan luka bakar ringan dan sesak bernapas karena asap hasil penggorengan. Dikutip dari sumber *Green Tosca* yang mengatakan bahwa minyak goreng yang digunakan terlalu lama atau “terbakar dapat membentuk zat berbahaya seperti *aldehida*. *Aldehida* (*CHO*) merupakan zat biasa yang biasa ditemukan di asap hasil pembakaran, menghirup aldehida dapat menimbulkan beberapa penyakit seperti *neurodegenerative*, hipertensi dan lainnya [2]. Begitu pula dengan luka bakar akibat cipratan minyak. Luka bakar yaitu luka yang disebabkan oleh suhu tinggi, dan disebabkan banyak faktor, yaitu fisik seperti api, air panas, listrik seperti kabel listrik yang mengelupas, petir, atau bahan kimia seperti asam atau basa kuat. Berikut merupakan data kecelakaan kerja pada proses penggorengan di UMKM Keripik Riki.

TABEL 2

Data kecelakaan kerja pada proses penggorengan di UMKM Keripik Riki

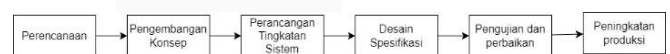
No.	Bulan	Jumlah	Dampak Kecelakaan
1.	Januari	2	Luka bakar, gangguan pernapasan
2.	Februari	2	
3.	Maret	2	

Kurangnya perhatian terhadap keamanan dan kenyamanan operator dalam proses bekerja dapat membawa efek negatif terhadap pertumbuhan UMKM karena dapat mengganggu dan mengurangi produktifitas karyawan, maka dari itu perlu adanya pengembangan dari alat maupun lingkungan kerja Keripik Riki. Perlu adanya tindakan pencegahan yang perlu dilakukan oleh perusahaan.

II. KAJIAN TEORI

A. Pengembangan Produk

Definisi rancangan teknik secara sederhana dapat dinyatakan sebagai proses mengambil keputusan yang dipakai untuk mengembangkan sistem teknik yang melibatkan sifat manusiawi dengan mempertimbangkan berbagai aspek fungsional, estetika, kenyamanan dan keselamatan [3]. Proses pengembangan produk merupakan proses yang digunakan perusahaan untuk menyusun, merancang, dan mengkomersialkan suatu produk [4]. Umumnya proses pengembangan produk terdiri dari enam tahap [4]

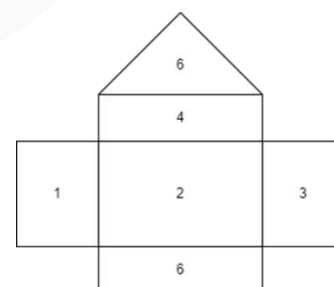


GAMBAR 3
Proses pengembangan produk

B. Quality Function Deployment (QFD)

Quality Function Deployment (QFD) adalah sebuah system pengembangan produk yang dimulai dari mendesain, proses manufaktur sampai produk yang dimulai dari mendesain, proses manufaktur sampai produk tersebut ke tangan konsumen, dimana pengembangan produk berdasarkan kepada kehendak konsumen [5].

Teknik utama dari *QFD* ini adalah dengan membuat grafik dan matriks dapat dengan menggunakan bantuan *House of Quality* (*HOQ*). Berikut merupakan gambar dari *HOQ* [6]:



GAMBAR 4
House of quality (*HOQ*)

C. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

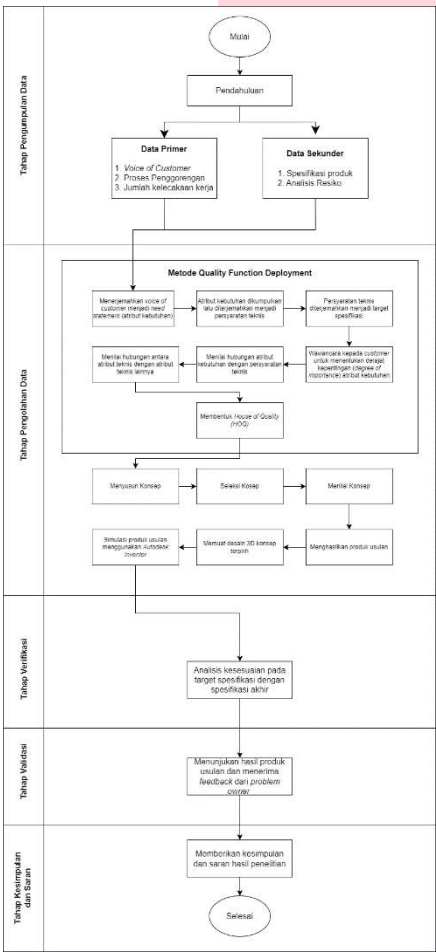
Penilaian risiko (*Risk Assessment*) adalah proses penilaian yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat terjadi [7]. Penilaian dalam risk assessment yaitu

Likelihood (L) dan *Severity (S)* atau *Consequence (C)*. *Likelihood* menunjukkan seberapa mungkin kecelakaan itu terjadi, sedangkan *Severity* atau *Consequence* menunjukkan seberapa parah dampak dari kecelakaan tersebut. Nilai dari *Likelihood* dan *Severity* akan digunakan untuk menentukan *Risk Rating* atau *Risk Level* [7].

III. METODE

A. Sistematika Perancangan

Sistematika perancangan adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk mencari jawaban dari permasalahan, diawali dengan pengumpulan data sebagai input awal permasalahan hingga diakhir dengan penarikan kesimpulan sebagai jawaban dari masalah yang telah diidentifikasi.



GAMBAR 5
Sistematika perancangan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identification of Customer Needs

Proses yang diteliti hanya berfokus pada tahap penggorengan keripik singkong UMKM keripik Riki. Data yang dikumpulkan melalui beberapa hasil proses pengumpulan seperti observasi, wawancara dan juga beberapa referensi jurnal dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pengguna dan beberapa standard yang diperlukan dalam proses pengembangan produk sehingga alat yang

digunakan dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Berikut merupakan hasil terjemah atribut yang didapatkan

TABEL 1
Rekap need statement

Need Statement
Produk aman digunakan
Produk memiliki kapasitas penggorengan yang besar
Produk mudah digunakan
Produk ekonomis
Produk dapat memaksimalkan panas hasil pembakaran

B. Identification of Product Spesification

Need statement diterjemahkan menjadi sesuatu yang memiliki nilai dan dapat diukur, atau biasa disebut dengan persyaratan teknis

TABEL 2
Terjemah *need statement* menjadi persyaratan teknis

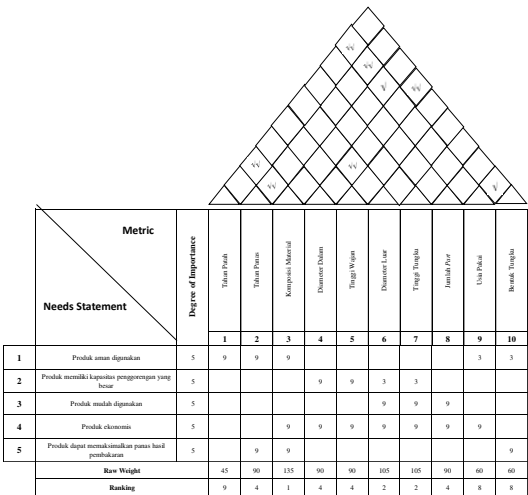
No.	Need Statement	Persyaratan Teknis
1	Produk aman digunakan	Tahan Patah (referensi)
		Tahan Panas (referensi)
		Komposisi Material (referensi)
2	Produk memiliki kapasitas penggorengan yang besar	Diameter Dalam (observasi)
		Tinggi Wajan (observasi)
3	Produk mudah digunakan	Diameter Luar (observasi)
		Tinggi Tungku (observasi)
4	Produk ekonomis	Jumlah part (referensi)
		Usia Pakai (referensi)
5	Produk dapat memaksimalkan panas hasil pembakaran	Bentuk Tungku (referensi)

Hasil target spesifikasi didapat dari hasil observasi dan juga studi literatur yang menjadi standard perancangan untuk produk usulan. Berikut merupakan target spesifikasi dari produk usulan :

TABEL 3
Target spesifikasi

No.	Persyaratan Teknis	Nilai	Satuan
1	Tahan Patah	> 127,4	N/m
2	Tahan Panas	> 185	Celcius
3	Komposisi Material	Stainless steel	-
4	Diameter Dalam	= 120	cm
5	Tinggi Wajan	= 28	cm
6	Diameter Luar	= 173	cm
7	Tinggi Tungku	= 98	cm
8	Jumlah part	n	unit
9	Usia Pakai	> 5	Tahun
10	Bentuk Tungku	Konvergen	-

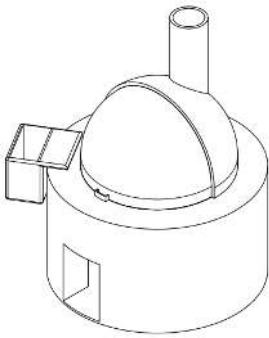
C. House of Quality (HOQ)



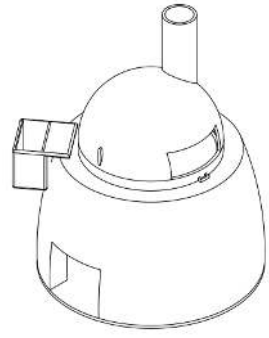
GAMBAR 6
House of quality

D. Concept Generation

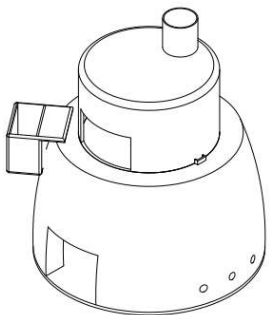
Setelah didapatkan beberapa opsi untuk tiap submasalah, menggunakan tabel morfologi, tabel akan disajikan kembali kepada user yaitu 2 operator dan pemilik sebagai bentuk usaha dalam menentukan konsep yang diinginkan oleh user. Pemilihan konsep dilakukan dengan cara wawancara kepada user untuk memilih 4 konsep. Berikut 4 sketsa konsep terpilih:



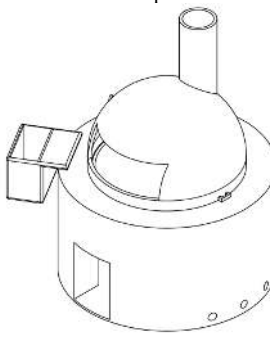
GAMBAR 7
Konsep 1



GAMBAR 8
Konsep 2



GAMBAR 9
Konsep 3



GAMBAR 10
Konsep 4

E. Concept Screening

Dilanjutkan dengan pembuatan matriks seleksi untuk memilih opsi terbaik dan dilanjutkan sebagai konsep yang akan dikembangkan. Perlu diketahui juga dalam tahapan ini perlu ditentukan konsep yang akan dijadikan sebagai patokan atau bisa disebut dengan *concept reference* agar dapat dibandingkan dengan konsep lainnya. Concept reference bisa ditentukan dengan produk terbaik, produk pesaing dan konsep produk standar. Concept reference yang dipilih pada pengembangan ini adalah produk eksisting,

TABEL 4
Concept screening

Kriteria Seleksi	Konsep				Concept Reference
	1	2	3	4	
Aman Digunakan	+	+	+	+	0
Kapasitas Penggorengan	+	+	0	0	0
Mudah Digunakan	-	0	0	+	0
Biaya Produksi	-	-	-	-	0
Panas yang Dihasilkan	0	0	+	+	0
Sum + 's	2	2	2	3	
Sum 0 's	1	2	2	1	
Sum - 's	2	1	1	1	
Net Score	0	1	1	2	
Rank	4	2	2	1	
Continue?	Combine	Yes	Combine	Yes	

F. Concept Scoring

Tahap berikutnya dilakukan *concept scoring*. Pada tahap ini akan ditentukan satu konsep terpilih untuk dijadikan konsep sebagai alat masak pada proses penggorengan keripik riki. Diberikan bobot kepentingan untuk masing-masing kriteria seleksi, Pembobotan pada masing-masing kriteria seleksi diambil berdasarkan penilaian dari user. Tahapan pada *concept scoring* hampir serupa dengan *concept screening*, hanya saja yang membedakan adalah terdapatnya

bobot pada masing-masing kriteria sehingga dapat menghasilkan perbandingan yang lebih baik pada setiap kriteria dan skala penilaian yang lebih halus dan jelas

TABEL 5
Concept scoring

Konsep							
1 & 3				2		4	
Kriteria Seleksi	Bobot	Rating	Nilai Pembobotan	Rating	Nilai Pembobotan	Rating	Nilai Pembobotan
Aman Digunakan	20%	5	1.00	4	0.80	4	0.80
Kapasitas Penggorengan	20%	3	0.60	3	0.60	3	0.60
Mudah Digunakan	20%	2	0.40	2	0.40	3	0.60
Biaya Produksi	20%	2	0.40	2	0.40	2	0.40
Panas yang Dihasilkan	20%	5	1.00	4	0.80	4	0.80
Total Score		3.40		3.00		3.20	

G. Hasil Rancangan

Setelah dilakukan *concept scoring*, ditentukan bahwa konsep terpilih adalah konsep gabungan antara konsep 1 dan konsep 3 untuk dijadikan konsep pengembangan sebagai spesifikasi akhir produk dan desain akhir produk. Berikut merupakan Gambar dari desain produk usulan :



GAMBAR 11
Produk usulan

Adapun beberapa perubahan yang terdapat pada bagian-bagian produk Pertama, pada tungku ukuran masih serupa, akan tetapi terdapat perubahan pada bagian sisi kiri dan kanan tungku dengan penambahan lubang, diharapkan penambahan lubang pada bagian sisi tungku dapat membantu proses sirkulasi udara sehingga pembakaran kayu bakar dapat berjalan secara maksimal

V. KESIMPULAN

Dari hasil simulasi menggunakan aplikasi Computational Fluid Dynamic (CFD), dapat diketahui bahwa alat masak pada produk usulan dapat menjawab permasalahan terkait dengan risiko terjadinya kecelakaan kerja dari hasil cipratan minyak dan asap hasil penggorengan. Berikut merupakan kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian.

1. Minyak hasil penggorengan dapat terakumulasi dengan baik didalam, sehingga minim terjadi cipratan kebagian tubuh kepada operator ataupun user. Risiko terjadinya luka bakar pada tubuh operator dapat diminimalisir.

2. Asap hasil penggorengan dapat terakumulasi dengan baik didalam, sehingga dapat mengurangi risiko gangguan pernapasan yang disebabkan oleh asap hasil penggorengan dapat diminimalisir.

REFERENSI

- [1] M. Busyairi, L. O. A. S. Tosungku and A. Oktaviani, "PENGARUH KESELAMATAN KERJA TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 2014.
- [2] B. D. Wicaksono and B. A. Suryanto, "IDN Times," 18 September 2019. [Online]. Available: <https://www.idntimes.com/science/discovery/nena-zakiah-1/zat-beracun-yang-terkandung-dalam-asap-hasil-kebakaran-hutan?page=all>.
- [3] A. P. Irawan, *Perancangan dan Pengembangan Produk Manufaktur*, Jakarta: Gramedia, 2017.
- [4] K. T. Ulrich, S. D. Eppinger and M. C. Yang, *Product Design and Development Seventh Edition*, New York: McGraw-Hill Companies, 2020.
- [5] I. D. Widodo, *PERENCANAAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK (Product, Planning and Design)*, Yogyakarta: UII Press Yogyakarta, 2003.
- [6] M.-L. Wu, "Quality Function Deployment : A Comprehensive Review of its Concepts and Methods," *ResearchGate*, 2002.
- [7] O. Saputra and G. Putra, "Analisis Potensi Bahaya di Area Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Metode HIRARC di PT. Beurata Subur Persada," *Serambi Engineering*, 2022.
- [8] P. M. Premana and I. P. A. Griadhi, "PREVALENSI GANGGUAN FUNGSI PARU AKIBAT PAPARAN ASAP PADA PEDAGANG SATE DI DENPASAR," *E-Jurnal Medika*, 2017.
- [9] S. L. Nusa, A. Sutrisno and C. Punuhsingon, "PENERAPAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT UNTUK PENGEMBANGAN DESAIN PRODUK," *Jurnal Poros Teknik Mesin Unsrat*, 2020.

