

## RANCANG BANGUN MESIN ROASTING DI IKM REPUBLIK TANI MANDIRI

**Yuswono Hadi**

Dosen  
Universitas Ma Chung  
Jurusan Teknik Industri  
yuswono.hadi@machung.ac.id

**Adam Edward Widiamsa**

Mahasiswa  
Universitas Ma Chung  
Jurusan Teknik Industri  
adamwidiamsa@gmail.com

*This study aims to determine the design of the roasting machine according to the needs of small business (IKM), IKM Republik Tani Mandiri is a small businesses engaged in processing coffee beans in Kucur Village. This research is focused on increasing production capacity by designing a roaster machine. Research methods The method used is Quality Function Deployment (QFD) phase 1 and product planning and development methods in determining the design of the roasting machine according to the needs of IKM. The calculation of the QFD method that has been carried out will be used to determine the concept of a roasting machine design with product planning and development methods. The design concept can be identified as follows: a gas burner, a rectangular engine cover, a manual temperature gauge, a 3-5kg tube volume, and a two-way dynamo. In the design of the roasting machine, it can be seen that in one roasting cycle with a capacity of 5 kg it takes 40 minutes, while the old machine takes 210 minutes, resulting in a 525% increase in capacity.*

**Keywords:** Roaster Machine, Coffee Bean, QFD

### 1. PENDAHULUAN

Industri kopi di Indonesia merupakan salah satu yang terbesar didunia. Bahkan, Indonesia merupakan negara sebagai produsen kopi terbesar keempat di dunia setelah Brasil, Vietnam, dan Kolombia[1]. Indonesia juga menjadi eksportir kopi terbesar keempat di dunia [2]. Peningkatan produktivitas dan mutu kopi perlu dilakukan sehingga daya saing kopi di Indonesia dapat bersaing di pasar dunia [3]. Salah satu penghasil produk kopi di Kabupaten Malang adalah IKM Republik Tani Mandiri (RTM) yang berlokasi di Desa Kucur, dengan potensi 32 petani kopi dengan luas lahan  $\pm 12$  ha dan hasil biji kopi  $\pm 1$  ton dalam satu tahunnya. RTM diharapkan mampu menyerap hasil panen di daerah tersebut. Kopi yang diproduksi terdapat dua varian yaitu robusta dan arabika. Salah satu proses penanganan pasca panen yang sangat penting yaitu proses *roasting*. Cita rasa pada kopi salah satunya terbentuk pada proses tersebut.

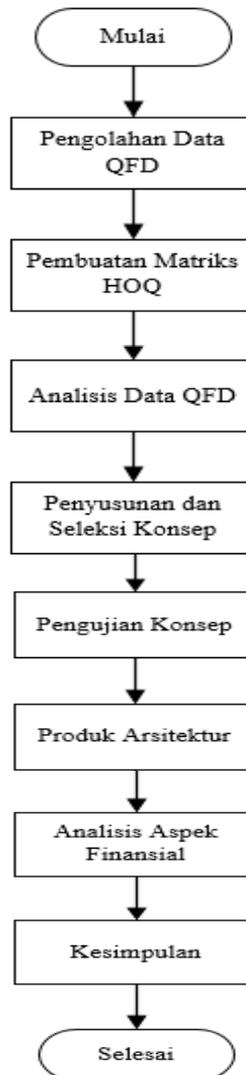
Dalam proses produksi kopi di IKM Republik Tani Mandiri, mesin *roasting* merupakan mesin yang sangat penting dalam menentukan kualitas, kuantitas, dan Harga pokok produksi atau HPP. Mesin *roasting* merupakan oven yang dirancang khusus untuk menghantarkan panas ke seluruh biji kopi dan mengaduk biji kopi terus-menerus supaya matang dengan merata [4]. Secara teknis, mesin *roasting* haruslah dapat mengatur kontrol suhu yang diperlukan, perantaraan panas untuk semua bahan, serta dapat tahan panas [5]. Berdasarkan observasi, proses *roasting* merupakan titik kritis penentu produktivitas dan kualitas kopi yang diinginkan. Mesin *roasting* yang saat ini digunakan di IKM, membutuhkan waktu 210 menit untuk *roasting* 5 kg kopi. Saat ini, kebutuhan konsumen akan kualitas produk yang bagus dengan biaya produksi yang rendah, dan efisiensi waktu yang tepat serta pengolahan material yang baik merupakan hal yang harus dimiliki IKM [6].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukan rancang bangun mesin *roasting*. Dalam upaya melakukan rancang bangun mesin *roasting* dibutuhkan sebuah konsep rancang bangun yang tepat untuk menentukan mesin tersebut sesuai dengan kebutuhan. Metode *Quality Function Deployment* (QFD) digunakan untuk menangkap dan menerjemahkan kebutuhan dari pengguna. Prinsip *Quality Function Deployment* membantu mendengarkan suara atau keinginan konsumen dan berguna untuk *brainstorming* bagi tim pengembang untuk menentukan cara terbaik dalam memenuhi keinginan konsumen untuk kemudian dituangkan dalam konsep produk [7]. Konsep produk yang sesuai dengan kebutuhan dan langkah perancangan produk yang tepat, merupakan faktor penting dalam menghasilkan produk yang berkualitas [8].

## 2. METODE DAN BAHAN

### 2.1 Diagram Alir Penelitian

Pembuatan diagram alir digunakan untuk menunjukkan secara runtut dan sistematis langkah-langkah yang akan digunakan dalam proses penelitian untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Berikut adalah diagram alir tahapan proses penelitian yang telah disusun:



**Gambar 2:** Diagram Alir Penelitian

### 2.2 Metode *Quality Function Deployment* (QFD)

Metode QFD merupakan metode yang digunakan untuk perencanaan/desain produk (barang/jasa) dan pengembangannya, dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen serta kemampuan teknis perusahaan, sekaligus mengevaluasi usaha-usaha untuk mencapai tujuan tersebut.. Tujuan dari *brainstorming* adalah untuk menstimulasikan sejumlah besar gagasan dengan cepat [9]. Metode QFD dimulai dengan cara mendengar suara dari konsumen sehingga masukan merupakan hal yang penting yang disebut *Voice Of Customer*. Dilakukan dengan wawancara langsung kepada konsumen, dengan mengajukan pertanyaan sebagai tanggapan [10]. *Voice Of Customer* akan digunakan dalam menentukan identifikasi kebutuhan konsumen [11]. QFD fase 1 akan menghasilkan *part specification*. Pembuatan *House of Quality* meliputi : Mengidentifikasi kebutuhan konsumen dalam batas atribut produk, menentukan kepentingan relatif atribut, evaluasi atribut dari produk pesaing, menggambarkan matriks atribut produk dan karakteristik teknis, mengidentifikasi hubungan antara karakteristik, mengidentifikasi hubungan antara karakteristik teknik dan

atribut produk, mengidentifikasi interaksi antara karakteristik teknik, dan membuat *House of Quality* [12].

## 2.2 Perencanaan dan Pengembangan Produk

Perencanaan dan pengembangan produk digunakan untuk menentukan sebuah konsep yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Pengembangan produk merupakan usaha perusahaan untuk menciptakan sebuah produk baru, memperbaiki atau memodifikasi produk lama, supaya memenuhi tuntutan pasar dan konsumen [13]. Pengembangan produk juga berarti merupakan sebuah cara yang dilakukan untuk perbaikan bentuk, penyederhanaan, pembentukan kembali, menambah desain dengan tujuan meningkatkan kepuasan konsumen atau pelanggan [14]. Fase perancangan dan pengembangan produk merupakan urutan langkah atau kegiatan pada suatu perusahaan yang meliputi perencanaan, pengembangan konsep, perancangan tingkat sistem, perancangan detail, pengujian dan perbaikan, produksi awal, dan peluncuran produk [15]. Tahap pengembangan konsep itu sendiri membutuhkan lebih banyak koordinasi daripada fungsi lain dalam proses pengembangannya. Hal ini karena seluruh proses harus mengikuti urutan-urutan proses pengembangan produk dari awal hingga akhir dan menyelesaikan aktivitas sebelum aktivitas berikutnya dimulai. Urutan proses pengembangan produk meliputi identifikasi kebutuhan pelanggan, pengaturan spesifikasi target, penyusunan konsep, pemilihan konsep, pengujian konsep, penentuan spesifikasi akhir, dan pembuatan purwarupa.

## 3. HASIL DAN DISKUSI

### 3.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen

Tahap awal dari metode QFD adalah mengidentifikasi kebutuhan konsumen. Data mengenai kebutuhan konsumen terhadap mesin *roasting* diperoleh melalui wawancara dengan dua orang divisi produksi di IKM Republik Tani Mandiri.

**Tabel 1:** Atribut kebutuhan konsumen

No	Atribut Kebutuhan Konsumen
1	Kapasitas besar
2	Material yang digunakan kuat
3	Mudah digunakan
4	Material Tahan karat
5	Waktu proses <i>roasting</i> cepat
6	Pembakaran merata
7	Suhu dapat diukur
8	Aman saat digunakan

### 3.2 Analisis Tingkat Kepentingan Konsumen

Data mengenai tingkat kepentingan konsumen diperoleh melalui kuesioner yang diberikan kepada dua orang divisi produksi di IKM Republik Tani Mandiri.

**Tabel 2:** Tingkat Kepentingan Konsumen (TKK)

No.	Kebutuhan Konsumen	TKK
1	Kapasitas besar	3
2	Material yang digunakan kuat	4
3	Mudah digunakan	4,5
4	Material Tahan karat	4
5	Waktu proses <i>roasting</i> cepat	5
6	Pembakaran merata	5
7	Suhu dapat diukur	5
8	Aman saat digunakan	5

### 3.3 Analisis Tingkat Kepuasan Konsumen

Data mengenai tingkat kepuasan konsumen diperoleh melalui kuesioner dua orang divisi produksi di IKM Republik Tani Mandiri. Dalam mengisi kuesioner responden diminta untuk mengisi tingkat kepuasan mereka terhadap mesin *roasting* yang digunakan saat ini.

**Tabel 3:** Tingkat Kepuasan Konsumen

No.	Kebutuhan Konsumen	TKP
1	Kapasitas besar	2
2	Material yang digunakan kuat	2,5
3	Mudah digunakan	2
4	Material Tahan karat	4
5	Waktu proses <i>roasting</i> cepat	1
6	Pembakaran merata	1
7	Suhu dapat diukur	1,5
8	Aman saat digunakan	3,5

### 3.4 Penentuan Target

Nilai target untuk setiap atribut kebutuhan konsumen merupakan nilai tertinggi dari perbandingan nilai tingkat kepentingan konsumen dan nilai tingkat kepuasan konsumen.

**Tabel 4:** Target

No.	Kebutuhan Konsumen	TKK	TKP	Target
1	Kapasitas besar	3	2	3
2	Material yang digunakan kuat	4	2,5	4
3	Mudah digunakan	4,5	2	4,5
4	Material Tahan karat	4	4	4
5	Waktu proses <i>roasting</i> cepat	5	1	5
6	Pembakaran merata	5	1	5
7	Suhu dapat diukur	5	1,5	5
8	Aman saat digunakan	5	3,5	5

### 3.5 Perhitungan Rasio Perbaikan

Rasio perbaikan menunjukkan perbandingan antara nilai target dengan nilai tingkat kepuasan konsumen.

**Tabel 5:** Rasio Perbaikan (IR)

No.	Kebutuhan Konsumen	TKP	Target	IR
1	Kapasitas besar	2	3	1,5
2	Material yang digunakan kuat	2,5	4	1,6
3	Mudah digunakan	2	4,5	2,25
4	Material Tahan karat	4	4	1
5	Waktu proses <i>roasting</i> cepat	1	5	5
6	Pembakaran merata	1	5	5
7	Suhu dapat diukur	1,5	5	1,34
8	Aman saat digunakan	3,5	5	1,42

### 3.6 Penentuan Titik Penjualan

Tingkat Penjualan merupakan informasi kepentingan menjadi produk berdasarkan seberapa baik setiap kepentingan konsumen terpenuhi.

Nilai 1 : Menunjukkan tidak terdapat penjualan.

Nilai 1,5 : Menunjukkan titik penjualan tengah.

Nilai 2 : Menunjukkan titik penjualan tinggi.

**Tabel 6** : Nilai Titik Penjualan

No.	Kebutuhan Konsumen	Nilai
1	Kapasitas besar	1,5
2	Material yang digunakan kuat	1,2
3	Mudah digunakan	1,2
4	Material Tahan karat	1
5	Waktu proses <i>roasting</i> cepat	1,5
6	Pembakaran merata	1,2
7	Suhu dapat diukur	1,5
8	Aman saat digunakan	1,5

### 3.7 Perhitungan *Raw Weight*

Perhitungan *Raw Weight* merupakan perhitungan bobot dari masing-masing atribut kebutuhan konsumen.

**Tabel 7** : Nilai *Raw Weight*

No.	Kebutuhan Konsumen	Nilai
1	Kapasitas besar	6,75
2	Material yang digunakan kuat	7,68
3	Mudah digunakan	12,15
4	Material Tahan karat	4
5	Waktu proses <i>roasting</i> cepat	37,5
6	Pembakaran merata	30
7	Suhu dapat diukur	25
8	Aman saat digunakan	10,71
<b>Total</b>		<b>133,79</b>

### 3.8 Perhitungan *Normalized Raw Weight*

Perhitungan *Normalized Raw Weight* digunakan untuk mengetahui persentase bobot masing-masing atribut kebutuhan konsumen.

**Tabel 8** : Nilai *Normalized Raw Weight*

No.	Kebutuhan Konsumen	Nilai
1	Kapasitas besar	0,0504
2	Material yang digunakan kuat	0,0574
3	Mudah digunakan	0,0908
4	Material Tahan karat	0,0298
5	Waktu proses <i>roasting</i> cepat	0,2802
6	Pembakaran merata	0,2242
7	Suhu dapat diukur	0,1868
8	Aman saat digunakan	0,0800

### 3.9 Persyaratan Teknis

Persyaratan teknis merupakan respon terkait dengan kebutuhan konsumen yang ada. Rancangan persyaratan teknis ini bertujuan untuk memenuhi setiap kebutuhan konsumen terhadap rancang bangun mesin *roasting*. Dalam proses perancangan persyaratan teknis diperlukan pendapat para ahli yang berkompeten dibidang mesin *roasting*.

**Tabel 9** : Persyaratan Teknis

No	Persyaratan Teknis
1	Volume tabung
2	Tebal material
3	<i>Burner</i>
4	Alat pengukur suhu
5	Penutup mesin
6	Dinamo

### 3.10 Matriks Korelasi

Penyusunan matriks korelasi bertujuan untuk mencari hubungan antara matriks persyaratan teknis dengan atribut kebutuhan konsumen.

angka 9 : hubungan yang kuat

angka 6 : hubungan yang sedang

angka 3 : hubungan yang lemah

angka 1 : hubungan yang sangat lemah

		Persyaratan teknis					
		Volume tabung	Tebal material	<i>Burner</i>	Alat pengukur	Penutup mesin	Dinamo
<b>Kebutuhan Konsumen</b>	Kapasitas besar	9		9			9
	Material yang digunakan kuat		9	3			
	Mudah digunakan			9	9	6	9
	Material Tahan karat		9	6		6	
	Waktu proses <i>roasting</i> cepat	9	6	9		6	
	Pembakaran merata	6	6	9			
	Suhu dapat diukur				9		
	Aman saat digunakan		6			9	

**Gambar 3** : Matriks Korelasi

### 3.11 Pembuatan Matriks *Trade Off*

Penyusunan matriks *trade off* bertujuan untuk mencari hubungan antara atribut yang terdapat pada matriks persyaratan teknis.

simbol ● : menyatakan ada keterkaitan yang kuat

simbol ○ : menyatakan ada keterkaitan lemah

**Tabel 10** : matriks *trade off*

Persyaratan Teknis	Persyaratan Teknis Terkait	Hubungan
Volume tabung	Tebal material	○
Burner	Penutup mesin	●
	Tebal material	●
	Volume tabung	○
Termometer	Burner	●
Dinamo	Volume tabung	●

### 3.12 Penentuan Prioritas Persyaratan Teknis

Nilai prioritas masing-masing persyaratan teknis akan menentukan seberapa besar kontribusi persyaratan teknis tersebut dalam memenuhi kebutuhan konsumen.

**Tabel 11** : Prioritas dan Kontribusi Persyaratan Teknis

No.	Persyaratan Teknis	Kebutuhan Konsumen	Nilai Hubungan	Normalized Raw Weight	Prioritas	Kontibusi
1	Volume tabung	Kapasitas besar	9	0,0504	3,48	0,1687
		Waktu proses <i>roasting</i> cepat	6	0,2802		
		Pembakaran merata	6	0,2242		
2	Tebal material	Material yang digunakan kuat	9	0,0574	3,8112	0,1847
		Material Tahan karat	9	0,0298		
		Waktu proses <i>roasting</i> cepat	6	0,2802		
		Pembakaran merata	6	0,2242		
3	<i>Burner</i>	Kapasitas besar	9	0,0504	6,6414	0,3219
		Material yang digunakan kuat	3	0,0574		
		Mudah digunakan	9	0,0908		
		Material Tahan karat	6	0,0298		
		Waktu proses <i>roasting</i> cepat	9	0,2802		
		Pembakaran merata	9	0,2242		
		Aman saat digunakan	6	0,0800		
4	Alat pengukur suhu	Mudah digunakan	9	0,0908	2,4984	0,1211
		Suhu dapat diukur	9	0,1868		
5	Penutup mesin	Material yang digunakan kuat	6	0,0574	2,9244	0,1417
		Material Tahan karat	6	0,0298		
		Waktu proses <i>roasting</i> cepat	6	0,2802		
		Aman saat digunakan	9	0,0800		
6	Dinamo	Kapasitas besar	9	0,0504	1,2708	0,0616
		Mudah digunakan	9	0,0908		
<b>Total</b>					<b>20,626</b>	



**Tabel 13:** Urutan Prioritas Persyaratan Teknis

No	Persyaratan Teknis	Nilai Prioritas	Kontribusi (%)	Urutan
1	<i>Burner</i>	6,6414	0,3219	1
2	Tebal material	3,8112	0,1847	2
3	Volume tabung	3,48	0,1687	3
4	Penutup mesin	2,9244	0,1417	4
5	Alat pengukur suhu	2,4984	0,1211	5
6	Dinamo	1,2708	0,0616	6

**3.15 Penyusunan Konsep**

Berdasarkan analisis hasil data QFD dapat diketahui atribut yang perlu untuk dirancang ulang adalah atribut *burner*, tebal material, volume penutup mesin, dan alat pengukur suhu.

**Tabel 14 :** Sub-masalah dan Solusi untuk rancang bangun mesin *roasting*

Sub-masalah	Solusi
<i>Burner</i>	Gas
	Infrared
	Listrik
	Arang
Penutup mesin	Melingkar
	persegi lima
Alat Pengukur suhu	Manual
	Digital
Volume Tabung	3-5 kg
	>5 kg
Dinamo	1 arah
	2 arah

Melalui sub-masalah dan solusi yang telah dijabarkan maka didapat sebuah konsep yang memungkinkan untuk dijadikan acuan dalam pengembangan produk sebagai berikut:

**Tabel 15 :** Penyusunan Konsep

Burner	Penutup mesin	Alat Pengukur suhu	Volume	Dinamo
Gas	Persegi Lima	Manual	3-5 Kg	2 arah
<i>Infrared</i>		Digital		

**3.16 Kombinasi Konsep**

Berdasarkan penyusunan konsep yang telah dilakukan, maka terdapat kemungkinan 4 kombinasi konsep sebagai berikut:

**Tabel 16 :** Konsep 1

Burner	Penutup mesin	Alat Pengukur suhu	Volume	Dinamo
Gas	Persegi Lima	Manual	3-5 Kg	2 arah
Infrared		Digital		

**Tabel 17** : Konsep 2

Burner	Penutup mesin	Alat Pengukur suhu	Volume	Dinamo
Gas	Persegi Lima	Manual	3-5 Kg	2 arah
Infrared		Digital		

**Tabel 18** : Konsep 3

Burner	Penutup mesin	Alat Pengukur suhu	Volume	Dinamo
Gas	Persegi Lima	Manual	3-5 Kg	2 arah
Infrared		Digital		

**Tabel 19** : Konsep 4

Burner	Penutup mesin	Alat Pengukur suhu	Volume	Dinamo
Gas	Persegi Lima	Manual	3-5 kg	2 arah
Infrared		Digital		

### 3.17 Seleksi Konsep

Seleksi konsep adalah tahap penilaian dari kombinasi konsep yang telah dibuat pada tahap penyusunan konsep untuk diseleksi dan dieliminasi. Seleksi konsep rancang bangun mesin *roasting* dibagi menjadi *screening stage* dan *scoring stage*.

**Tabel 20** : Konsep 4

Kriteria	Konsep 1	Konsep 2	Konsep 3	Konsep 4
Tidak mudah rusak	0	0	0	0
Mudah digunakan	0	+	0	+
Perawatan Mudah	+	0	0	-
Kualitas hasil produk	0	0	0	0
Proses roasting cepat	+	+	0	0
Biaya Produksi mesin	+	+	-	-
Total +	3	3	0	1
Total 0	3	3	5	3
Total -	0	0	1	2
Total skor	3	3	-1	-1
Rank	1	1	2	2
Lanjut	Y	Y	N	N

*Scoring stage* adalah tahap pemberian bobot dan nilai pada masing-masing konsep yang telah melewati *screening stage* berdasarkan kriteria yang ada. Jangkauan nilai yang digunakan pada *scoring stage* rancang bangun mesin *roasting* berkisar dari 1 sampai 3 dengan penjelasan sebagai berikut:

**Tabel 21:** Hasil *Scoring Stage*

Kriteria	bobot	Konsep 1		Konsep 2	
		Nilai	Nilai Bobot	Nilai	Nilai Bobot
Tidak mudah rusak	15%	2	0,3	2	0,3
Mudah digunakan	10%	2	0,2	3	0,3
Perawatan Mudah	15%	2	0,3	1	0,15
Kualitas hasil produk	15%	2	0,3	2	0,3
Proses roasting cepat	25%	2	0,5	2	0,5
Biaya Produksi mesin	20%	2	0,4	2	0,4
<b>Total Nilai Bobot</b>			<b>2</b>		<b>1,95</b>
<b>Rank</b>			<b>1</b>		<b>2</b>

### 3.18 Pengujian Konsep

Pengujian konsep dilakukan kepada lima orang anggota IKM Republik Tani Mandiri. Berikut merupakan penjabaran dari wawancara pengujian konsep:

a. Kesesuaian konsep dengan kebutuhan IKM.

Dengan tujuan yaitu melihat sejauh mana konsep yang telah dibuat sesuai dengan kebutuhan IKM dalam rancang bangun mesin *roasting*. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan 5 orang anggota IKM RTM maka dapat diketahui semua anggota IKM RTM atau 100% menyatakan bahwa konsep rancang bangun mesin *roasting* telah sesuai dengan kebutuhan IKM.

b. Pemahaman Fungsi Setiap Bagian Mesin

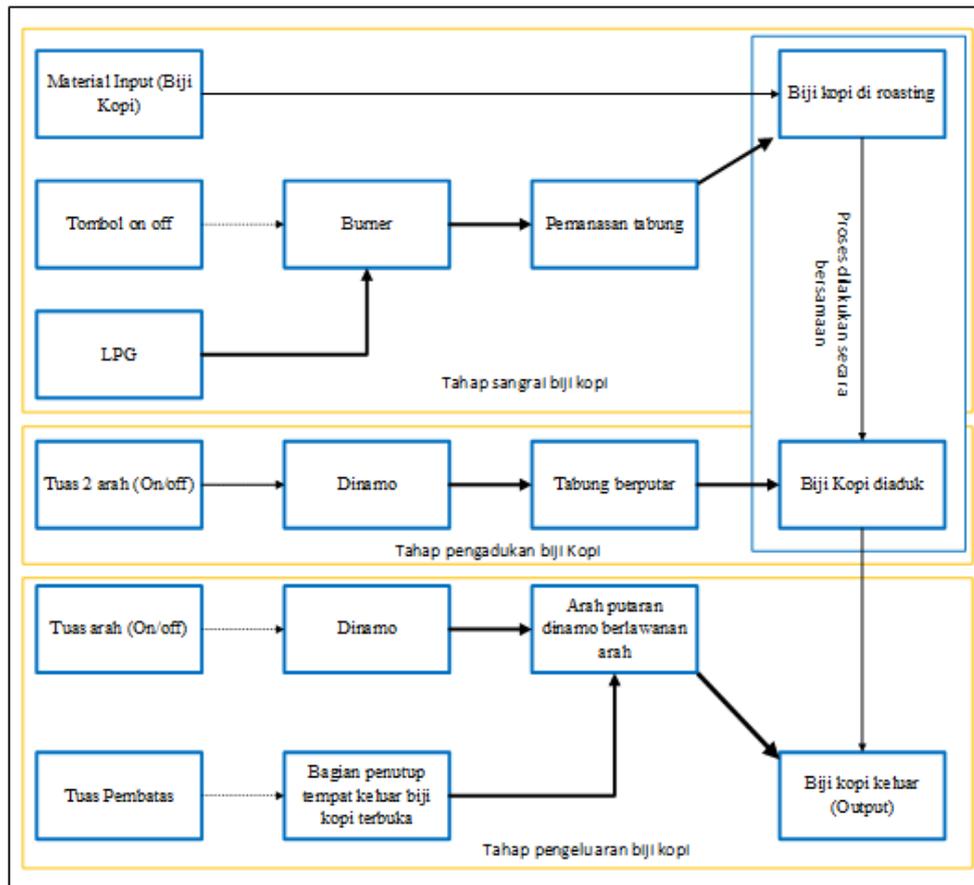
Dengan tujuan yaitu melihat sejauh mana kebutuhan yang diperlukan responden dalam masalah masing-masing dengan persentase sebagai berikut. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan 5 orang anggota IKM RTM maka dapat diketahui semua anggota IKM RTM atau 100% menyatakan memahami fungsi dari rancang bangun mesin *roasting* dan tidak perlu ada penambahan fungsi pada setiap bagian mesin karena telah sesuai dengan apa yang dibutuhkan.

c. Masukan yang diberikan oleh IKM

Masukan yang diberikan oleh IKM sebagai pengembangan rancang bangun *roasting* yang lebih baik dan tepat sesuai dengan kebutuhan IKM, berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan 5 orang anggota IKM RTM maka dapat diketahui beberapa masukan seperti mesin *roasting* mudah dipindahkan, dengan masukan tersebut maka mesin *roasting* akan ditambahkan roda.

### 3.19 Produk Arsitektur

Penyusunan arsitektur produk merupakan skema yang menunjukkan elemen-elemen fungsional suatu produk yang tersusun dalam kumpulan elemen-elemen fisik yang dapat disebut sebagai *chunks*. Berikut adalah gambar elemen-elemen produk arsitektur pada rancang bangun mesin *roasting* :



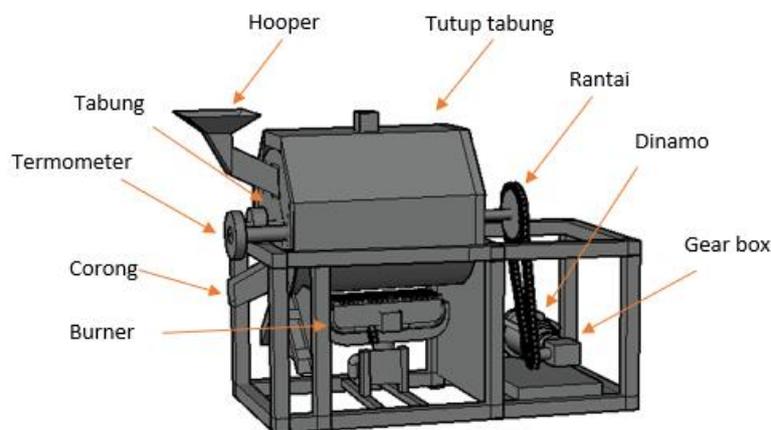
Gambar 5 : Pengelompokan Produk Arsitektur

Keterangan:

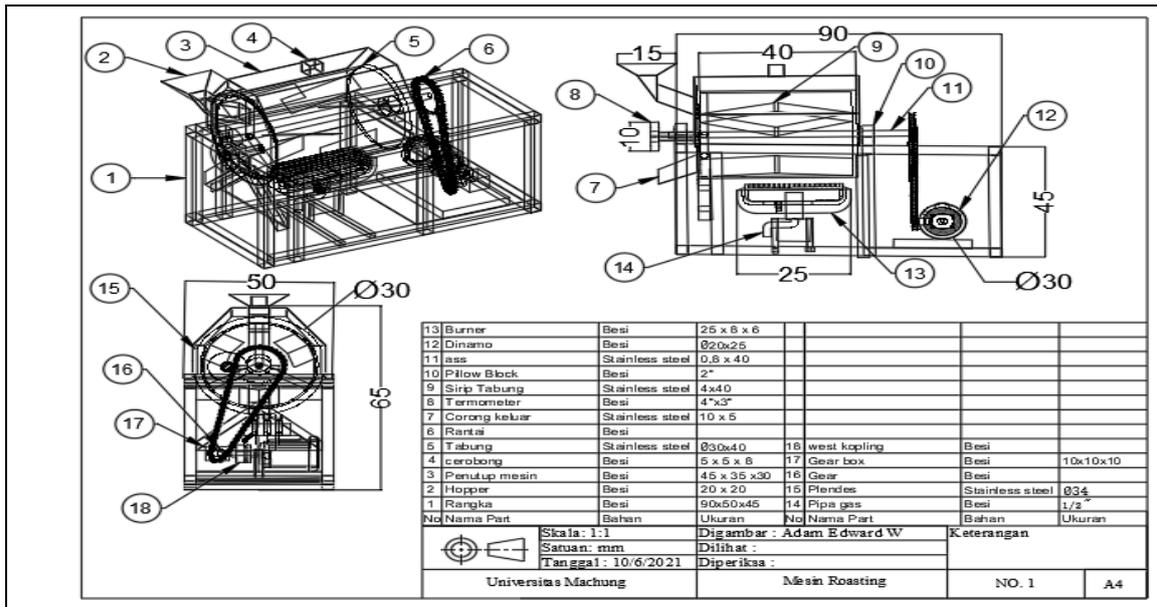
- = elemen fungsi atau elemen fisik (bagian produk)
- = *chunks*
- = perpindahan atau penyaluran energi
- = perpindahan atau penyaluran *material* atau bahan
- = perpindahan atau penyaluran sinyal atau tanda

### 3.20 Layout Geometris

Layout geometris dari rancang bangun mesin *roasting* adalah sebagai berikut:



Gambar 6 : Gambar Mesin Roasting 3D



Gambar 7 : Gambar Teknik Mesin Roasting

### 3.21 Analisis Peningkatan Kapasitas

Analisis peningkatan kapasitas dilakukan setelah pembuatan purwarupa mesin *roasting* yang sesuai dengan konsep yang dibuat. Analisis peningkatan kapasitas untuk mengetahui kapasitas rancang bangun mesin *roasting* dibanding mesin sebelumnya dalam satuan kilogram (kg). Mesin sebelumnya hanya memiliki kapasitas produksi maksimal 2 kg untuk setiap siklus produksinya. Mesin baru yang dihasilkan memiliki kapasitas produksi maksimal 5 kg dan **masih** menggunakan motor penggerak (dinamo) yang sama dengan mesin lama. Berikut merupakan perbandingan kapasitas proses *roasting* untuk produksi 5 kg kopi:

Tabel 4.22 : Perbandingan kapasitas mesin *roasting* IKM

Keterangan	Mesin baru (kapasitas 5kg)	Mesin lama (kapasitas 2 kg)		
		1kg	2kg	2kg
Jumlah siklus <i>roasting</i>	1	3		
Kapasitas saat menggoreng	5 kg	1kg	2kg	2kg
Waktu	40 menit	50 menit	80 menit	80 menit
<b>Total waktu</b>	<b>40 menit</b>	<b>210 menit</b>		

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui untuk proses *roasting* 5 kg dengan rancang bangun mesin *roasting* yang baru dengan satu siklus dengan kapasitas 5 kg membutuhkan waktu 40 menit , sedangkan mesin sebelumnya membutuhkan 3 kali siklus *roasting* dengan masing-masing kapasitas 1kg, 2kg, dan 2kg membutuhkan waktu 210 menit, sehingga peningkatan kapasitas sebesar 525%.

### 3.22 Analisis Ekonomi Pengembangan Produk

Analisis ekonomi pengembangan produk dilakukan dengan perhitungan biaya investasi rancang bangun mesin *roasting* sebesar Rp 6.506.000,00 dalam membuat rancang bangun mesin *roasting*. Perhitungan diperoleh dengan menyesuaikan keadaan IKM saat ini dan rancang bangun mesin *roasting*, sehingga didapat perhitungan *payback period* dalam waktu 3,03 tahun, *Net Present Value* sebesar Rp 3.489.492,00 dan IRR sebesar 32% lebih besar dari MARR sebesar 16,85%. Berdasarkan perhitungan tersebut maka dapat dinyatakan pembuatan mesin *roasting* layak untuk diinvestasikan.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data QFD dan penyusunan konsep didapat konsep dengan burner dengan gas, penutup mesin persegi lima, alat pengukur suhu manual, volume tabung 3-5kg, dan dinamo dengan dua arah.

Konsep yang telah dipilih akan uji dengan melakukan wawancara dengan IKM RTM. Konsep yang dipilih juga digunakan untuk membentuk arsitektur produk dari rancang bangun mesin *roasting*. Analisis peningkatan kapasitas diketahui untuk proses *roasting* 5 kg membutuhkan waktu 40 menit, sedangkan mesin sebelumnya membutuhkan tiga kali siklus *roasting* dengan masing-masing kapasitas 1 kg, 2 kg, dan 2 kg, membutuhkan waktu 210 menit, sehingga didapatkan peningkatan kapasitas produksi sebesar 525%. Analisis ekonomi pengembangan produk rancang bangun mesin *roasting* sebesar Rp 6.506.000,00. Perhitungan diperoleh dengan menyesuaikan keadaan IKM saat ini dan rancang bangun mesin *roasting*, sehingga didapat perhitungan *payback period* dalam waktu 3,03 tahun, *Net Present Value* sebesar Rp 3.489.492,00 dan IRR sebesar 32% lebih besar dari MARR sebesar 16,85%. Berdasarkan perhitungan tersebut maka dapat dinyatakan pembuatan mesin *roasting* layak untuk diinvestasikan.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] WULANDARI, 2012, “Perbandingan Ekspor Kopi Dua Pemasok Utama Dunia Indonesia dan Brazil: Sebuah Analisis Ekonomi Data Panel 2001- 2006”, *UNISIA*, 33:73.
- [2] SUSANDI, E., *coffe Roasting*, Cetakan Ke-1., Jakarta, PT AgroMedia Pustaka, 2019.
- [3] RAHARDJO, P., *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*, Edisi 1., Jakarta, Penebar Swadaya. 2012
- [4] EDISON, W., *Master Roasting Coffee: Dari Memilih Biji hingga Menguji Citarasa Kopi*, Cetakan ke-2., Jakarta, PT. Gramedia. 2019.
- [5] TJONDRO, S. W. dan DARSONO., *Ekonomi Kopi Rakyat Robusta di Jawa Timur*.Cetakan ke-1., Sidoarjo: Uwais Insirasi Indonesia. 2019.
- [6] IRFAN, S., dan RUSIYANTO., “Rancang Bangun CNC Plasma Cutting”, *Jurnal Rekayasa Mesin*, v. 12, n. 1, pp. 1-10, 2021.
- [7] WIJAYA., F., “Rancang Bangun Mesin Pemanggang Biji Kopi Berbasis Image Processing dan Akustik”, Tesis, MT., Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2017.
- [8] WIRAGHAMI, S. R. dan PRASNOWO, M. A., “Perencanaan dan Pengembangan Produk Alat Potong Sol Sandal”, *Teknika : Engineering and Sains Journal*, v.1 n.1 pp.73-76, Juni. 2017.
- [9] SIREGAR, I. dan ADHINATA, K., “Perancangan Produk Tempat Tisu Multifungsi Dengan Menggunakan Quality Function Deployment (QFD)”, *Jurnal Sistem Teknik Industri*, v. 19 n. 2 pp 21-29, Juli 2017
- [10] PURNAMA, P. Z., BUDIHARTI, N., dan PRIYASMANU, T., “Rancang Bangun Mesin Oven Kopi Dengan Prinsip QFD dan Ergonomi”. *Jurnal Valtech(Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, v. 3, n. 2, pp: 25-31, 2020
- [11] DAHLAN, A.F., dan HADI, Y.,”Penentuan Critical Parts Alat Bantu Pemasok Santan Menggunakan Quality Function Deployment Fase Dua”, *Jurnal Rekayasa Mesin*, v.8 n.2 pp.59-65, 2017
- [12] ARIF, M., *Bahan Ajar Rancang Teknik Industri*, Edisi 1, Yogyakarta, Penerbit Deepublish, 2016.
- [13] NUGROHO, D. S., Murti, F. N., Dkk.”Pengembangan Produk Tempat Sampah Penghancur Plastik Berbasis Green Techology”. *Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, v. 4, n. 4, pp 166-174 September. 2018.
- [14] ANDRIAYANSYAH., A. A., SAFI’I, IMAM., dan SANTOSO., H. B., Perancangan Pengembangan Produk Kursi Tunggu Multifungsi Dengan Metode Rekayasa Nilai (Value Engineering), v. 2, n.2, pp 118-127, agustus. 2020.
- [15] IRAWAN., A. P., *Perencanaan dan Pengembangan Produk Manufaktur*, Edisi 1., Penerbit ANDI. Yogyakarta.