



PAPER – OPEN ACCESS

Pengembangan Mesin Pengering Biji Kakao Menggunakan Metode Quality Function Deployment Fase II

Author : Rayhan Novri, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v5i2.1642
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 5 Issue 2 – 2022 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Pengembangan Mesin Pengering Biji Kakao Menggunakan Metode *Quality Function Deployment* Fase II

Rayhan Novri, Dinda Agustina Lubis, Handa Rivaldi Husal, Nahdah Fadillah,
Taufan Tama Gusman

Program Studi Magister Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara

rayhannovri4@gmail.com, dindaagustinalubis@gmail.com

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kakao terbesar ketiga setelah Pantai Gading dan Ghana. Perkebunan kakao di Indonesia mengalami perkembangan pesat. Perkebunan tersebut Sebagian besar (87,4 %) dikelola oleh rakyat dan selebihnya (6,0 %) dikelola oleh perusahaan besar negara serta 6,7 % dikelola oleh perkebunan swasta. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengkaji kinerja alat pengering kakao yang banyak digunakan oleh para petani kakao. Pada penelitian ini menggunakan metode Quality Function Deployment Fase II menggunakan data yang diperoleh berdasarkan hasil literatur review dan wawancara terhadap para petani kakao. Hasil dari penelitian ini menunjukkan Part Kritis yang menjadi Tingkat Kesulitan dan Drajat Kepentingan nilai tertinggi yaitu Harga Mesin Pengering dengan nilai 5 dan persentase sebesar 23.3 % dan Bobot Mesin Pengering dengan nilai 3 dan persentase sebesar 21.3% sedangkan yang terendah yaitu Umur Mesin Pengering dengan nilai 2 dengan persentase 9.1 %

Kata Kunci: Pengembangan Produk; Quality Function Deployment Fase II; Alat Pengering Biji Kakao

Abstract

Indonesia is one of the third largest cocoa producing countries after Ivory Coast and Ghana. Cocoa plantations in Indonesia are experiencing rapid development. Most of these plantations (87.4%) are managed by the people and the rest (6.0%) are managed by large state companies and 6.7% are managed by private plantations. The purpose of this study was to examine the performance of cocoa dryers which are widely used by cocoa farmers. In this study using the Quality Function Deployment Phase II method using data obtained based on the results of literature reviews and interviews with cocoa farmers. The results of this study indicate that the Critical Part which is the Level of Difficulty and Degree of Interest with the highest value is the Price of the Drying Machine with a value of 5 and a percentage of 23.3% and the Weight of the Drying Machine with a value of 3 and a percentage of 21.3%, while the lowest is the Age of the Drying Machine with a value of 2 with a percentage of 9.1%.

Keywords: Product Development; Quality Function Deployment Phase II; Cocoa Bean Drying

1. Pendahuluan

Kakao atau biji kakao (*Theobroma cacao* L.) ialah tanaman yang sering ditanam di daerah tropis dan asli Amerika Selatan. Pabrik ini mewujudkan produk buatan seperti coklat yang bisa digabungkan dengan banyak buatan lainnya. Pembagian dari pohon kakao yang membuat produk buatan coklat ialah biji kakao. Kakao mempunyai tinggi batang sekitar 1,8 - 3 m pada umur 3 tahun dan 5-7 m pada umur 12 tahun. Kakao mempunyai polong yang manis memiliki 2 warna buah primer. Jenis pertama mempunyai buah matang berwarna kuning dengan buah muda berwarna hijau atau putih kehijauan, dan yang lainnya mempunyai buah berwarna oranye matang dengan buah muda berwarna merah. [1]

Tutor Kementerian Perindustrian, Indonesia ialah suatu negara yang menghasilkan kakao ketiga setelah Pantai Gading dan Ghana. Perkebunan kakao di Indonesia berkembang pesat. Sebagian besar perkebunan tersebut (87,%) dikelola oleh warga dan sisanya (6,0%) dikelola oleh perusahaan besar milik negara dan 6,7% dikelola oleh perkebunan swasta.

Proses pengolahan biji kakao, salah satu tahapan penting yang harus dilakukan ialah pengeringan di bawah sinar matahari atau memakai alat pengering (pengeringan buatan). Sebelum dikeringkan, biji kakao dibersihkan dari lendir yang menempel pada biji. Proses ini disebut penghancuran. Setelah itu dilakukan proses pengeringan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air biji kopi dan mempengaruhi rasa terutama keasaman dari coklat yang terbentuk. Karena sebagian besar perkebunan kakao diolah oleh masyarakat setempat, maka proses pengeringan masih dilakukan dengan cara biasa yaitu dengan menjemur biji kakao di bawah sinar matahari. Dengan metode ini, proses pengeringan bisa memakan waktu beberapa hari tergantung kondisi cuaca. Sedangkan jika memakai pengering (pengeringan buatan), proses pengeringan bisa dilakukan lebih cepat, namun jumlah biji kakao produksi lokal tidak sebanding dengan kapasitas mesin yang ada. Hal ini menjadi penghalang bagi petani Indonesia yang ingin menghasilkan produk kakao dalam jumlah banyak dan tepat waktu karena kondisi cuaca yang tidak stabil. Jika musim hujan, proses pengeringan bisa lebih lama dan biji kakao bisa berjamur. [3]

2. Metode Penelitian

Cara yang digunakan untuk pengkajian ialah studi pustaka. Mengumpulkan dan mencari jurnal yang membahas penerapan *Quality Functional Deployment* (QFD) Tahap II. Majalah yang digunakan diperoleh dari Google Scholar. Kajian dilakukan pada *Quality Function Deployment* (QFD) Tahap II pada masing-masing tahapan sebagai berikut: Menentukan spesifikasi yang diinginkan berdasarkan QFD Tahap I; Mengidentifikasi komponen kunci; Membangun Hubungan Antar Komponen Kritis; dikerjakan dengan memakai metode. , keputusan matriks teknologi, keputusan peningkatan kualitas, produk. Langkah-langkah membangun *Quality Feature Deployment* (QFD) Tahap II ialah:

- Menetapkan Perilaku Teknis: Spesifikasi yang didapat dari QFD Tahap I digunakan jadi masukan untuk melakukan pengerjaan pada QFD Tahap II.
- Menetapkan *Part* Kritis: *Part* kritis ialah ciri *part* atau komponen yang paling inti pada barang yang diperoleh dari literatur mengenai produk dan wawancara.
- Menyatakan keterkaitan antara *Part* Kritis: Pangkat kaitan setiap diilustrasikan dengan *symbol*.
- Menetapkan hubungan antara spesifikasi dan bagian-bagian kritis: tingkat kesulitan ditentukan dari kaitan bagian-bagian kritis, dengan mengartikan semua bobot hubungan nilai, berikutnya membedakan bobot dari setiap *part* kritis dengan besaran bobot tadi:

1 = mudah = 0 – 5 %

2 = cukup mudah = 6 – 11 %

3 = sulit = 12 – 17 %

4 = sangat sulit = 18 – 23 %

5 = mutlak sulit > 24 %

- Penetapan *Technical Matrix*: Penetapan *technical matrix* dikerjakan berdasarkan parameter kinerja dari QFD Fase II yang terbagi jadi 3 pembagian yaitu pangkat kesulitan, pangkat kepentingan dan perkiraan biaya. Rumus yang digunakan ialah:

- Tingkat Kesulitan

$$\text{Bobot karakteristik teknis} = \sum \text{Nilai hubungan karakteristik teknis} \quad (1)$$

$$\text{Bobot total} = \sum \text{nilai hubungan semua karakteristik teknis} \quad (2)$$

$$\text{tingkat kesulitan} = \frac{\text{bobot karakteristik teknis}}{\text{bobot total}} \quad (3)$$

- Perkiraan Biaya

$$\text{Total bobot tingkat kesulitan} = \sum \text{tingkat kesulitan} \quad (4)$$

$$\text{Perkiraan biaya} = \frac{\text{tingkat kesulitan karakteristik teknis}}{\text{total bobot tingkat kesulitan}} \quad (5)$$

- Tingkat Kepentingan

$$\text{Tingkat kepentingan} = \frac{\text{bobot karakteristik teknis}}{\text{jumlah total}} \times 100\% \quad (6)$$

- Penentuan Peningkatan Mutu Produk: Peningkatan mutu produk ditentukan berdasarkan nilai terbesar dari pangkat kesulitan, pangkat keperluan dan target biaya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penetapan Karakteristik Teknik Prioritas Berdasarkan QFD Fase I

Spesifikasi QFD Tahap I yang diperoleh digunakan sebagai data input untuk diproses pada QFD Tahap II. Fitur teknologi prioritas tinggi diberi peringkat berdasarkan kesulitan maksimum, kepentingan, dan perkiraan biaya. Spesifikasi dari QFD tercantum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 1. Karakteristik Teknis Mesin Pengering Biji Kakao

No	Karakteristik Teknis
1	Daya
2	Kontrol Panel
3	Tinggi Mesin
4	Lebar Mesin
5	Lebar Kerja
6	Kecepatan Motor
7	Waktu Pemeliharaan
8	Jumlah Komponen

3.2. Menentukan Part Kritis

Part kritis ialah karakteristik *part* atau bagian yang paling penting pada mesin pengering biji kakao. Part kritis diperoleh dari literatur mengenai produk. Part kritis tertera seperti berikut.

Tabel 2. Part Kritis Mesin Pengering Biji Kakao

No	Part Kritis
1	Harga Mesin Pengering
2	Bobot Mesin Pengering
3	Spesifikasi
4	Banyak Komponen
5	Umur
6	Kekuatan Bahan

3.3. Menentukan Hubungan Antara Part Kritis

Langkah selanjutnya dalam menyiapkan matriks desain penerapan Anda ialah membandingkan hubungan antara setiap bagian kunci. Gunakan matriks hubungan untuk menentukan hubungan antara bagian-bagian penting. Hubungan antara bagian penting bisa sangat positif, cukup positif, cukup negatif, dan sangat negatif. Juga, mungkin tidak ada hubungan antara bagian-bagian penting. Hubungan antara bagian-bagian penting, penomoran digunakan dengan keterangan:

Keterkaitan positif kuat bobot = 9

Hubungan positif sedang, bobot = 3

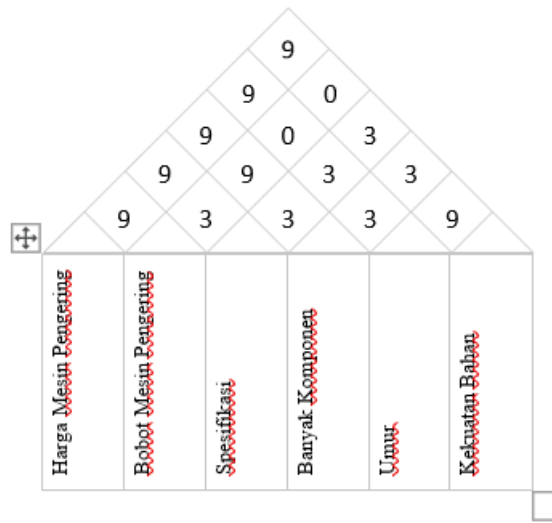
Hubungan negatif sedang, bobot = 1

Hubungan negatif kuat, bobot = 0

Derajat keterkaitan di tiap-tiap *part* kritis tertera di Gambar 1.

3.4. Penetapan Keterkaitan antara Karakteristik Teknis dengan Part Kritis

Membandingkan keterkaitan antara *part* kritis dengan karakteristik teknis. Penetapan nilai yang menyatakan tingkat hubungan yakni sebagai tertera pada Gambar 2.



Gambar 1. Hubungan antar Part Kritis

	Harga Mesin Pengering	Bobot Mesin Pengering	Spesifikasi	Banyak Komponen	Umur	Kekuatan Bahan
Daya	9	9	9	9	3	3
Kontrol Panel	9	9	9	9	3	0
Tinggi Mesin	9	9	3	0	0	9
Lebar Mesin	9	9	3	0	0	9
Lebar Kerja	9	9	3	0	0	9
Kecepatan Motor	9	3	9	0	9	1
Waktu Pemeliharaan	1	1	3	9	9	9
Jumlah Komponen	9	9	9	9	1	1

Gambar 2 Hubungan antara Part Kritis dan Karakteristik Teknis Produk

3.5. Penetapan Technical Matrix

Penetapan *technical matrix* dikerjakan berdasarkan paramter kinerja dari QFD fase II yang terbagi dari 3bagian, diantaranya pangkat kesulitan, pangkat kepentingan dan dugaan biaya.

3.5.1. Penentuan Tingkat Kesulitan

Besaran nilai kesulitan dapat dihitung sebelumnya dengan menjumlahkan bobot untuk setiap hubungan antara bagian-bagian kunci, yaitu:

- Bobot Harga Mesin Pengering : $9+9+9+9+9 = 45$
- Bobot untuk Bobot Mesin Pengering : $3+9+0+0+9 = 21$
- Bobot untuk Spesifikasi : $3+3+3+3+9 = 21$
- Bobot untuk Banyak Komponen : $3+3+3+9+9 = 27$
- Bobot untuk Umur : $3+3+3+0+9 = 18$
- Bobot untuk Kekuatan Bahan : $9+3+3+0+9 = 24$

Total bobot untuk seluruh keterkaitan antar sesama part kritis = $45+21+21+27+18+24 = 156$ Total mutu untuk keseluruhan keterkaitan untuk sesama karakterisitik teknis = 156

Pengkalkulasian pangkat kesulitan setiap karakteristik teknis dipakai rumusan:

$$\text{Tingkat kesulitan} = \frac{\text{bobot tiap karakteristik teknis}}{\text{total bobot karakteristik teknis}}$$

3.5.2. Penentuan Derajat Kepentingan

Total nilai pangkat keperluan dikalkulasikan dengan cara dihitung mutu tiap-tiap kaitan atribut barang dengan karakteristik teknis diantaranya:

Total mutu untuk tiap kaitan sesama karakter teknis diantaranya:

Bobot Harga Mesin Pengering : $9+9+9+9+9+9+1+9 = 64$

Bobot untuk Bobot Mesin Pengering : $9+9+9+9+9+3+1+9 = 58$

Bobot untuk Spesifikasi : $9+9+3+3+3+9+3+9 = 48$

Bobot untuk Banyak Komponen : $9+9+0+0+0+0+9+9 = 36$

Bobot untuk Umur : $3+3+0+0+0+9+9+1 = 25$

Bobot untuk Kekuatan Bahan : $3+0+9+9+9+1+9+1 = 41$

Jumlah bobot untuk kesemua asosiasi antara atribut dan spesifikasi produk, diantaranya: $64+58+48+36+25+41 = 272$

Pengkalkulasian derajat kepentingan setiap karakter teknis dipakai rumus:

$$\text{derajat kepentingan} = \frac{\text{bobot tiap karakteristik teknis dengan atribut}}{\text{total bobot karakteristik teknis dengan atribut}}$$

3.5.3. Penentuan Perkiraan Biaya

Faktor yang sulit digunakan sebagai acuan kiraan biaya karena mendekati sulit bagian kritis dikerjakan, makin mahal pemindahan biayanya. Kiraan biaya diterangkan sebagai persentase dan dipengaruhi oleh berbagai pertimbangan desainer. Berat total tingkat kesulitan bagian-bagian kunci adalah sebagai berikut:

Harga Mesin Pengering	: 5
Bobot Mesin Pengering	: 3
Spesifikasi	: 3
Banyak Komponen	: 3
Umur	: 2
Kekuatan Bahan	: 3
Total Bobot	: 19

Menentukan tingkat kesulitan, derajat kepentingan dan perkiraan biaya tertera di ilustrasi Gambar 3.

Tingkat Kesulitan	5	3	3	3	2	3
Derajat Kepentingan(%)	23.3	21.3	17.6	13.2	9.1	15.1
Perkiraan Biaya (%)	26.3	15.7	15.7	15.7	10.5	15.7

Gambar 3. Penetapan Pangkat Kesulitan, Pangkat Kepentingan Dan Dugaan Biaya

3.6. House of Quality

Step terakhir dari QFD Fase II ini, kelengkapan langkah sebelumnya disatukan sehingga memperoleh satu ilustrasi rumah mutu pada Gambar 4.

4. Kesimpulan

Perancangan Mesin Pengering Biji Kakao menggunakan metode QFD Fase II dapat disimpulkan Part Kritis yang menjadi Tingkat Kesulitan dan Derajat Kepentingan dengan nilai tertinggi yaitu Harga Mesin Pengering ,dan Bobot Mesin Pengering sedangkan yang terendah yaitu Umur Mesin Pengering. Dalam perancangan Mesin Pengering Kakao dimana daya, kontrol panel, tinggi mesin, lebar mesin, lebar kerja, kecepatan motor, waktu pemeliharaan, dan jumlah komponen mesin menjadi karakteristik yang perlu diperhatikan dalam perancangan dan pengembangan Mesin Pengering Biji Kakao.

	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>9</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>9</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>9</td><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>9</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>9</td><td>3</td><td>3</td><td>9</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>9</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>9</td></tr> </table>												9							9	0							9	0	3							9	3	3							9	3	3	9							9	3	3	3	9
						9																																																						
						9	0																																																					
						9	0	3																																																				
						9	3	3																																																				
						9	3	3	9																																																			
						9	3	3	3	9																																																		
	Harga Mesin Pengering	Bobot Mesin Pengering	Spesifikasi	Banyak Komponen	Umur	Kekuatan Bahan																																																						
Daya	9	9	9	9	3	3																																																						
Kontrol Panel	9	9	9	9	3	3																																																						
Tinggi Mesin	9	9	3	3	3	9																																																						
Lebar Mesin	9	9	3	3	3	9																																																						
Lebar Kerja	9	9	3	3	3	9																																																						
Kecepatan Motor	9	3	9	3	9	1																																																						
Waktu Pemeliharaan	1	1	3	9	9	9																																																						
Jumlah Komponen	9	9	9	9	1	1																																																						
Tingkat Kesulitan	5	3	3	3	2	3																																																						
Drajat Kepentingan (%)	23.3	21.3	17.6	13.2	9.1	15.1																																																						
Perkiraan Biaya (%)	26.3	15.7	15.7	15.7	10.5	15.7																																																						

Gambar 4. QFD Fase II

Referensi

- [1] Ahmad Zikri, Erlinawati, Irawan Rusnadi. (2015). *UJI KINERJA ROTARY DRYER BERDASARKAN EFISIENSITERMAL PENGERINGAN SERBUK KAYU UNTUK PEMBUATAN BIOPELET*
- [2] Wulandari, Dyah. 2013. *Analisis Pengeringan Sawut Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.) Menggunakan Pengering Efek Rumah Kaca (ERK).*
- [3] Napitupulu, Farel. 2012. *Perancangan dan Pengujian Alat Pengering Kakao Dengan tipe Cabinet Dryer Untuk Kapasitas 7,5kg Per Siklus.* Journal Dinamis Vol II, No. 10.
- [4] Lestari, Yulisa. 2019. *Perbandingan Kerja Alat Pengeringan Tipe Spray Dryer dan Freeze Dryer Dalam Proses Pengeringan Bahan Berbentuk Cair.*
- [5] EL Zaky Rizki Hakim , Hafidh Hasan , Syukriyadi. 2017. *Perancangan Mesin Pengering Hasil Pertanian Secara Konveksi dengan Elemen Pemanas Infrared Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dengan Sensor DS18B20.*
- [6] Syahrul., Romdhani ., Mirmanto . 2016. *Pengaruh Variasi Kecepatan Udara dan Masa Bahan Terhadap Waktu Pengeringan Jagung Pada Alat fluidized bed.*
- [7] Ginting, Rosnani. *Metode Perancangan Produk.* Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- [8] A. Ishak, R. Ginting, B. Suwandira, and A. Fauzi Malik, "Integration of Kano Model and Quality Function Deployment (QFD) to Improve Product Quality: A Literature Review," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1003, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757- 899X/1003/1/012025.
- [9] Feriyanto, Y.E. (2014). *Macam – macam Alat pengering (dryer), Best Practice Experience in Power Plan*