

Design of Automatic Areca Fruit Dryer Using Quality Function Deployment (QFD) Approach

Rancang Bangun Pengering Buah Pinang Otomatis Menggunakan Pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD)

Tri Wahyudi¹, Ratih Rahmahwati¹, Silvia Uslianti¹

¹Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi, Pontianak, 78124

E-mail: ratih.rahmahwati@industrial.untan.ac.id

doi: <https://doi.org/10.31315/opsi.v15i2.6289>

Received: 27th November 2021; Revised: 30th April 2022; Accepted: 18th October 2022;

Available online: 30th December 2022; Published regularly: December 2022

ABSTRACT

The processing of dried betel nut by the people of West Kalimantan consists of 2 stages, namely drying and stripping the betel nut. The drying process usually carried out by farmers is drying directly in the sun, and the smoking process uses fire to heat. The method of drying the areca nuts takes about 14-15 days. This study will examine the problems faced by farmers in the process of drying areca nuts. Based on the issue of drying areca nuts, it is necessary to have an alternative method of drying that is more efficient. Areca nut drying machine is an alternative to obtain dried betel nut relatively quickly with well-maintained fruit quality. The design of the areca nut drying machine is made based on the identification of farmers' needs. Identifying farmers' needs or desires will be an attribute of product development, and technical parameters are determined to meet these product attributes. The method that will be used is the *Quality Function Deployment* (QFD) method. The study results that priority attributes must be completed based on calculations in the planning matrix using QFD. The design of the areca nut has dimensions of 260 mm x 490 mm, with the specifications of the tool consisting of two main parts, namely an inner filter (a place for betel nuts) and a betel nut dryer.

Keywords: Fruit Dryer, Areca Caechu, QFD, Design

ABSTRAK

Proses pengolahan buah pinang kering yang dilakukan masyarakat Kalimantan Barat terdiri dari 2 tahap yakni pengeringan dan pengupasan biji pinang. Proses pengeringan yang biasa dilakukan oleh petani adalah dengan cara penjemuran langsung di bawah sinar matahari dan proses pengasapan menggunakan panas api. Proses penjemuran buah pinang membutuhkan waktu sekitar 14-15 hari. Penelitian ini akan mengkaji permasalahan yang dihadapi oleh petani pada proses pengeringan buah pinang. Berdasarkan permasalahan pengeringan buah pinang, maka perlu adanya alternatif cara pengeringan yang lebih efisien. Mesin pengering buah pinang merupakan salah satu alternatif pengeringan buah pinang untuk memperoleh buah pinang kering dalam waktu yang relatif singkat dengan kualitas buah yang terjaga dengan baik. Rancang bangun mesin pengering pinang dibuat berdasarkan identifikasi kebutuhan petani. Identifikasi kebutuhan atau keinginan petani akan menjadi atribut pengembangan produk dan ditentukan parameter teknis untuk memenuhi atribut produk tersebut. Metode yang akan digunakan adalah dengan metode *quality function deployment* (QFD). Hasil penelitian diperoleh urutan atribut prioritas yang harus dipenuhi berdasarkan perhitungan pada matriks perencanaan dengan menggunakan QFD. Rancang bangun alat pinang yang dihasilkan memiliki dimensi 260 mm x 490 mm dengan spesifikasi alat yang terdiri dari dua bagian utama yakni saringan dalam (tempat biji pinang) dan pengering buah pinang.

Kata Kunci: Alat Pengering Buah, Buah Pinang, QFD, Rancang Bangun

1. PENDAHULUAN

Pinang (*Areca Caechu L*) merupakan tumbuhan palma yang dikenal sebagai tanaman industri. Buah pinang memiliki banyak manfaat

terutama dalam industri farmasi. Buah pinang banyak digunakan sebagai bahan baku campuran obat-obatan, jamu, kosmetik bahkan pewarna alami. Kandungan utama pada pinang

terdiri dari karbohidrat, alkaloid, lemak, serat, mineral serta polifenol yang meliputi flavoid dan tannin (Novariant,2012). Indonesia merupakan penghasil 80% kebutuhan pinang dunia. Daerah penyebaran tumbuhan pinang tersebar pada berbagai daerah. Kalimantan Barat merupakan salah satu daerah penghasil buah pinang kering. Lokasi perkebunan pinang tersebar di berbagai kabupaten dengan luas lahan total 1.837 ha, jumlah komoditi buah pinang mencapai 936 ton per tahun dan jumlah petani sebanyak 6500 KK (Miladiyah, 2022).

Pengolahan buah pinang menjadi kering terdiri dari 2 tahap yakni pengeringan dan pengupasan biji pinang (Sujana, dkk., 2021). Proses pengeringan yang biasa dilakukan oleh petani adalah dengan cara penjemuran langsung di bawah sinar matahari dan proses pengasapan menggunakan panas api. Proses penjemuran buah pinang membutuhkan waktu sekitar 14-15 hari. Dan akan berlangsung lebih lama ketika musim hujan dengan curah hujan yang tinggi. Buah pinang yang mengandung banyak air akan memperlambat jalannya proses pengeringan buah pinang. Maka dari itu dibutuhkan waktu sekitar 15 hari atau bahkan lebih jika kadar air pada buah pinang tinggi. Proses pengasapan dengan menggunakan tungku pemanas memakan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan proses penjemuran. Namun, proses pengasapan ini dianggap tidak efektif karena kualitas dan harga jual buah pinang kering menjadi turun. Tahap terakhir pada pengolahan buah pinang kering adalah tahap pengupasan menggunakan alat kupas seperti pisau atau sejenis obeng.

Penelitian ini akan mengkaji permasalahan yang dihadapi oleh petani pada proses pengeringan buah pinang. Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan maka perlu dirancang alternatif cara pengeringan melalui rancang bangun mesin pengering buah pinang. Urgensi penelitian ini adalah untuk memperoleh alat pengering buah pinang yang dapat mengeringkan dalam waktu yang relatif singkat dan kualitas buah yang terjaga dengan baik.

Beberapa penelitian terdahulu terkait pengeringan pinang dengan menggunakan alat pengering telah banyak dilakukan. Paisal, dkk (2018) melakukan rancang bangun potongan buah pinang secara manual dan sederhana dengan menggunakan *Tray Dryer*. Alat pengering pinang yang dibuat memiliki sumber

panas dari pembakaran serbuk gergaji. Berdasarkan pengujian kinerja, alat pengering pinang mampu mengeringkan 10 kg menjadi 1 kg dengan waktu pengeringan 10 jam, dan kadar air 10,1 %. Selain itu dilakukan analisa kelayakan ekonomi dengan menggunakan *break event point* (BEP).

Putra, dkk(2019) melakukan rancang bangun alat pengering pinang otomatis yang terdiri dari *heater* sebagai pemanas udara dalam ruang pengering, sensor DHT 11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan, *fan* sebagai sumber sirkulasi udara di dalam box pengering. Kelemahan pada alat ini adalah kelembapan buah pinang yang dihasilkan masih relatif tinggi yakni sebesar 15%. Selain itu semakin besar massa sampel buah pinang yang akan dikeringkan maka semakin lama pula waktu pengeringan yang dibutuhkan.

Juandi (2017) telah melakukan penelitian terkait laju pengeringan kadar air buah pinang menggunakan energi biomassa tempurung kelapa. Sistem pengeringan menggunakan alat pengering tipe kabinet yang tersusun dari 2 tingkat rak pengering, 2 buah drum sumber energi panas dan cerobong. Kelemahan dari alat ini adalah kadar air pinang yang dihasilkan dari rak 1 dan rak 2 berbeda. Kadar air buah pinang rak 2 lebih kecil dibandingkan rak 1. Hal ini disebabkan rak 2 lebih dekat dengan sumber panas.

Firmansyah (2017) telah melakukan perancangan pengering pinang dengan pendekatan *Kansei Engineering*. Hasil dari *Kansei Engineering* lebih mengarah pada aspek fitur desain oven pengering seperti bentuk produk, bahan kerangka, ukuran, fungsi tambahan dan sistem kerja alat. Perancangan alat pengering pinang yang dihasilkan dengan bentuk kerangka campuran, ukuran sedang, fungsi tambahan otomatis dengan sistem kerja pengovenan dengan udara panas.

Berbagai kajian terkait rancang bangun pengering pinang yang telah dilakukan. Masih terbatas pada media penghantar panas. Penelitian ini akan mengkaji kebutuhan petani pinang terhadap alat pengering pinang yang meliputi keterbutuhan pengaturan suhu, penyimpanan data suhu dan pengaturan kelembapan.

Rancang bangun mesin pengering pinang dibuat berdasarkan identifikasi kebutuhan petani. Identifikasi kebutuhan atau keinginan



petani akan menjadi atribut pengembangan produk dan ditentukan parameter teknis untuk memenuhi atribut produk tersebut. Metode yang akan digunakan adalah dengan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD).

Terkait dengan metode desain untuk pengembangan produk, penerapan fungsi kualitas (QFD) merupakan sebuah pendekatan metodologis yang penting untuk meningkatkan kepuasan konsumen, reduksi biaya produksi dan waktu siklus pengembangan produk (Zhang, Yang & Liu 2014). QFD pertama kali diterapkan pada galangan kapal Mitsubishi pada tahun 1972. Ciri khas dari QFD adalah terdapat rumah kualitas (*House of Quality*) yang merupakan bentuk QFD yang paling dikenal dan digunakan secara luas. Selain itu terdapat identifikasi suara konsumen dan diterjemahkan dalam bahasa karakteristik rekayasa (Vezzetti, dkk., 2011; Wang, Chih & Chen 2012; Zhang, dkk., 2019)

Pendekatan QFD digunakan untuk menghasilkan *House of Quality* yang berfungsi sebagai input desain pengering pinang nantinya. Pada *House of Quality* nantinya akan diterjemahkan atribut-atribut kebutuhan petani terhadap proses pengeringan buah pinang. Setelah itu untuk pemenuhan atribut-atribut yang telah ditetapkan akan diwujudkan dalam bahasa teknik pada parameter teknis. Purnama, dkk., (2020) menggunakan pendekatan metode QFD dalam rancang bangun mesin oven kopi. Pada penelitian ini, identifikasi keinginan pengguna dapat diterjemahkan dalam bahasa parameter teknis. Sehingga oven yang dihasilkan memiliki karakteristik desain yang ergonomis, kapasitas oven yang lebih besar dari oven eksisting, kualitas material yang ringan dan kuat, permukaan yang tahan karat dan tinggi oven yang telah sesuai dengan antropometri pengguna. Siboro, dkk., (2019) menerapkan QFD dalam rancang bangun alat pengering andaliman untuk mengetahui kebutuhan alat pengering yang diinginkan. Berdasarkan HoQ yang dihasilkan bahwa pemilik IKM bumbu masakan andaliman menginginkan alat pengering andaliman yang memiliki kapasitas besar, alat pengontrol panas dan panas yang rata di dalam ruang pengering.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu yang mengkaji teknik pengeringan buah pinang, belum ada penelitian yang menggunakan pendekatan QFD. Penelitian ini akan

menggunakan metode QFD untuk mengidentifikasi *voice of customer*. Sehingga diharapkan pengering pinang yang dihasilkan memiliki produktivitas yang baik.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di daerah Sungai Berembang, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Studi lapangan dilakukan dengan mengamati proses yang dilakukan oleh para petani dalam mengolah buah pinang. Selain itu juga dilakukan wawancara dan pengisian kuesioner untuk menggali kebutuhan petani dalam proses pengeringan buah pinang, dalam hal ini hasil yang diharapkan pada buah pinang yang telah kering.

Identifikasi kebutuhan petani dalam proses pengeringan pinang dilakukan dengan menggunakan pendekatan QFD. Adapun Langkah-langkah dalam pengerjaan QFD adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan *voice of customer* (VoC). Pada tahap ini dilakukan penentuan atribut kebutuhan konsumen yang merupakan VoC. VoC didapat melalui wawancara dan pengisian kuesioner terhadap 15 petani pinang yang tergabung dalam kelompok tani. Identifikasi VoC pada petani pinang terkait kebutuhan teknis alat dan kualitas pinang yang dihasilkan alat pengering.
2. Penentuan respon teknis. Atribut kebutuhan petani pinang yang telah tersusun akan dipenuhi dengan menggunakan respon teknis yang berisi karakteristik teknik yang akan diwujudkan dalam rancang bangun alat pengering pinang. Respon teknis yang didapatkan kemudian dihubungkan dengan semua atribut keinginan konsumen sehingga korelasi memiliki kekuatan hubungan masing-masing.
3. Penyusunan matriks perencanaan. Respon teknis yang telah ditentukan kemudian dilanjutkan dengan membuat matriks hubungan antara respon teknis dan atribut konsumen yang dapat berupa hubungan kuat, sedang, lemah ataupun tidak ada hubungan. Sebelum dilakukan realisasi respon teknis untuk mendukung atribut prioritas, maka dilakukan analisa *technical correlation* atau matriks hubungan antar respon teknis untuk meminimalisir terjadinya saling melemahkan antar respon teknis yang didapatkan. Hubungan antar kebutuhan teknik dapat



berupa kuat positif, sedang positif, kuat negatif dan sedang negatif. Hubungan positif merupakan hubungan searah, jika kebutuhan teknik yang satu mengalami peningkatan atau penurunan maka kebutuhan teknik lainnya juga akan mengalami peningkatan/penurunan. Hubungan negatif merupakan hubungan yang berlawanan arah, jika hubungan teknik yang satu mengalami peningkatan maka kebutuhan teknik lainnya akan mengalami penurunan (Cohen, 1995).

4. Penyusunan matriks *House of Quality*. Setelah mendapatkan seluruh nilai kekuatan hubungan antara atribut respon teknis dan antar respon teknis, seluruh nilai yang didapatkan digabungkan pada sebuah matriks yang memiliki informasi menyeluruh berkaitan desain alat pengering buah pinang. Matriks *house of quality* memberikan gambaran respon teknis yang harus dikembangkan sesuai dengan besarnya pengaruh yang ditimbulkan dalam mewujudkan atribut yang diinginkan. Setelah tersusunnya matriks *house of quality* dilanjutkan dengan rancang bangun alat pengering pinang. Pada tahap ini, dilakukan penerjemahan respon teknis menjadi karakteristik produk atau part. Hasil akhirnya berupa rancang bangun sebuah alat pengering pinang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyusunan *House of Quality* pada penelitian ini menjelaskan tentang kebutuhan petani pinang dan respon teknis yang dapat diberikan untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

3.1 Identifikasi *Voice of Customer* (VoC)

Dalam melakukan proses mengidentifikasi *Voice of Customer*, dilakukan dengan cara wawancara dan pengisian kuesioner. Melalui identifikasi awal secara mendalam terhadap petani pinang di daerah Sungai Berembang, Kabupaten Kubu Raya, didapatkan 12 atribut yang merupakan kebutuhan pengguna terhadap alat pengering buah pinang.

Tabel 1. *Voice of Customer*

No	Atribut
1	Dirancang dengan desain minimalis
2	Hasil rancangan aman
3	Produk tahan lama
4	Menggunakan material yang berkualitas
5	Memiliki fitur modern

No	Atribut
6	Meminimasi kadar air pinang
7	Bersuhu stabil
8	Terdapat pengontrol suhu
9	Produktifitas tinggi
10	Mudah dalam perawatan
11	Produk mudah digunakan
12	Harga terjangkau

3.2 Penentuan Respon Teknis

Setelah dilakukan penentuan kebutuhan petani pinang, tahap selanjutnya adalah menentukan respon teknis untuk menjawab kebutuhan teknis terhadap atribut yang ada pada produk. Gambaran respon teknis yang telah diidentifikasi pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Respon Teknis

No	Atribut Produk	Kebutuhan Teknik
1	Dirancang dengan desain minimalis	Warna produk
		Bentuk produk
		Kerumitan hasil rancangan
2	Hasil rancangan aman	Bentuk produk
		Kualitas material produk
		Jenis material produk
3	Produk tahan lama	Jenis material produk
		Kualitas material produk
		Bentuk produk
4	Menggunakan material yang berkualitas	Jenis material produk
		Kualitas material produk
5	Memiliki fitur modern	Jenis material produk
6	Memiliki fitur modern	Jenis material produk
7	Bersuhu stabil	Jenis material produk
8	Terdapat pengontrol suhu	Jenis material produk
9	Produktifitas tinggi	Bentuk produk
		Ukuran produk
		Jenis material produk
10	Mudah dalam perawatan	Bentuk produk
		Ukuran produk
		Kerumitan hasil rancangan
		Jenis material produk
11	Produk mudah digunakan	Bentuk produk
		Kerumitan hasil rancangan
12	Harga terjangkau	Jenis material produk
		Kualitas material produk

3.3 Matriks Perencanaan (*Planning Matrix*)

Terdapat beberapa perhitungan matriks perencanaan yang digunakan dalam pembuatan HoQ. Data yang diperlukan dalam perhitungan ini adalah data hasil nilai rata-rata dari kuesioner keinginan petani dan evaluasi alat eksisting.



Nilai goal ditentukan berdasarkan skala yang digunakan dalam mengukur tingkat kepuasan akan alat pengering buah pinang yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan konsumen atau pengguna. Penyusunan matriks perencanaan HoQ terdiri dari *Improvement Ratio* (Rasio Perbaikan), nilai *sales point*, *raw weight* (bobot mentah), matriks hubungan antara kebutuhan teknik dengan kebutuhan konsumen dan prioritas kebutuhan.

3.4 House of Quality

House of Quality merupakan matriks gabungan yang terdiri dari atribut konsumen, respon teknis, matriks perencanaan dan lain-lain. *House of Quality* ini adalah fase pertama dalam QFD. Berdasarkan HoQ, dapat dilihat bahwa matriks hubungan antara respon teknis dan atribut konsumen dapat berupa hubungan kuat, sedang, lemah ataupun tidak ada hubungan. Sebagai contoh hubungan kuat terjadi antara produk tahan lama dengan jenis material produk dan kualitas material produk. Hal tersebut dikarenakan jenis material produk dan kualitas material produk mempengaruhi ketahanan dari produk tersebut, semakin bagus material yang digunakan, maka semakin lama produk tersebut dapat digunakan. Contoh hubungan sedang terjadi antara produktifitas tinggi dengan bentuk produk dan ukuran produk. Hal tersebut dikarenakan bentuk dan ukuran produk tidak berpengaruh secara signifikan terhadap produktifitas alat

Sebagai langkah merealisasikan respon teknis yang mendukung atribut prioritas, maka dilakukan pula analisis dengan menggunakan *Technical Correlation* atau matriks hubungan antar kebutuhan teknik untuk meminimalisir terjadinya saling pelemahan antar respon teknis yang didapatkan. Hubungan antar kebutuhan teknik dapat berupa kuat positif, sedang positif, kuat negatif, dan sedang negatif. Hubungan positif merupakan hubungan searah, jika kebutuhan teknik yang satu mengalami peningkatan/penurunan maka kebutuhan

teknik lainnya juga akan mengalami peningkatan/penurunan. Hubungan negatif merupakan hubungan yang berlawanan arah, jika kebutuhan teknik yang satu mengalami peningkatan maka kebutuhan teknik lainnya akan mengalami penurunan. Berdasarkan HoQ, dapat dilihat bahwa hubungan kuat positif terjadi antara jenis material produk dengan kualitas material produk. Hal tersebut dikarenakan material yang bagus harus memiliki kualitas yang baik, agar produk yang dirancang sesuai dengan yang diinginkan. Sedangkan hubungan sedang positif terjadi antara ukuran produk dengan kerumitan hasil rancangan, dikarenakan kerumitan hasil rancangan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap ukuran produk.

Setelah mendapatkan seluruh nilai kekuatan hubungan antara atribut respon teknis dan antar respon teknis, seluruh nilai yang didapatkan digabungkan pada sebuah matriks yang memiliki informasi menyeluruh berkaitan desain alat pengering pinang otomatis. Matriks HoQ memberikan gambaran respon teknis yang harus dikembangkan sesuai dengan besarnya pengaruh yang ditimbulkan dalam mewujudkan atribut yang diinginkan. HoQ alat pengering pinang dijabarkan pada gambar 1.

3.5 Rancang Bangun Alat Pengering Pinang Otomatis Berdasarkan QFD

Berikut ini adalah spesifikasi alat pengering pinang berdasarkan masukan HoQ yang telah disusun.

1. Kapasitas 10 Liter (± 5 kg Biji pinang)
2. Daya listrik 800 Watt.
3. Kecepatan putaran 800-1200 rpm.
4. Pengatur suhu digital
5. Bahan stainless steel (*food grade*)
6. Dimensi:
 - a. Saringan dalam (tempat biji pinang) diameter 220 mm x 275 mm
 - b. Keseluruhan pengering diameter 260 mm x 490 mm



Customer Requirement			Technical Requirement							Goal	Rasio Perbaikan	Sales Point	Raw Weight	Normalized Raw Weight (%)	
			↑	↑	↑	↑	0	0	↑						
			Customer Importance	Bentuk produk	Jenis material produk	Kualitas material produk	Ukuran produk	Warna produk	Kerumitan hasil rancangan						
Kinerja Baik	Ketahanan	Produk tahan lama	4,38	○	●	●				5	1,57	1,5	10,29	8,03	
		Material yang berkualitas	4,31		●	●				5	1,67	1,5	10,78	8,41	
	Kehandalan	Hasil rancangan aman	4,06	○	●	●				5	1,90	1,5	11,61	9,05	
		Produktifitas tinggi	4,25	○			○			5	1,86	1,5	11,86	9,25	
	Kemampuan melayani	Mudah dalam perawatan	4,38	●	●		●		●	5	1,54	1,2	8,08	6,30	
		Produk mudah digunakan	4,31	●					●	5	1,67	1,5	10,78	8,41	
Estetika Menarik	Keistimewaan tambahan	Memiliki fitur modern	4,31		●					5	1,40	1,5	9,08	7,08	
		Minimasi kadar air pinang	4,44		●					5	1,48	1,5	9,86	7,69	
		Bersuhu stabil	4,38		●					5	2,29	1,5	15,00	11,69	
		Terdapat pengontrol suhu	4,19		●					5	1,57	1,5	9,85	7,68	
		Harga terjangkau	4,13		●	●				5	2,05	1,2	12,69	9,90	
	Estetika	Dirancang dengan desain minimalis	4,19	●					○	●	5	1,67	1,2	8,38	6,53
Requirement Priorities															
										153,99	347,22	151,92	52,17	12,57	115,92
										18,47	41,64	18,22	6,26	1,51	13,90
										2	1	3	5	6	4

Gambar 1. House Of Quality Alat pengering Buah Pinang Otomatis

Bahan yang digunakan:

1. Plat *stainless steel* (food grade)
2. Dinamo, Kecepatan putaran 800-1200 rpm
3. Pengatur suhu digital
4. *Thermocouple*
5. *Heater* 700 watt
6. Dimmer

Spesifikasi alat dirancang berdasarkan masukan dari atribut dan respon teknis dari QFD. Untuk atribut produk tahan lama dengan respon teknis jenis material dan kualitas material produk, maka pada alat pengering pinang ditunjukkan dengan pemilihan material bahan yakni menggunakan plat *stainless steel* (food grade). Untuk atribut terdapat pengontrol suhu,

maka pada alat pengering pinang ditunjukkan dengan adanya *thermocouple*, *heater* dan *pengatur suhu digital*. Sedangkan pada fungsi kecepatan hembusan angin ditunjukkan dengan adanya *dimmer*.

Gambar 2 merupakan hasil rancang bangun alat pengering buah pinang otomatis berdasarkan masukan QFD.



Gambar 2. Rancang Bangun Alat Pengering Buah Pinang Otomatis

3.6 Eksperimen Menggunakan Alat Pengering Pinang

Setelah dilakukan rancang bangun alat pengering pinang otomatis ini, dilakukan kajian eksperimen yang bertujuan untuk memverifikasi pengering pinang sudah sesuai memenuhi kebutuhan petani pinang berdasarkan hasil buah pinang yang telah dikeringkan.

Eksperimen ini akan ditentukan sebanyak 9 kombinasi antara suhu dan lamanya waktu pengeringan. Suhu yang diuji coba yaitu pada suhu 35°C, 45°C dan 55°C. Untuk lamanya waktu pengeringan akan dicoba waktu selama 12 jam, 14 jam dan 18 jam.

Tabel 3 Hasil Percobaan Desain Eksperimen

Suhu	Lamanya Pengeringan		
	12 Jam	14 Jam	18 Jam
35°C			
45°C			
55°C			

Keterangan: Kuning : tidak kering sempurna
 Hijau : kering sempurna
 Merah : terlalu kering dan mudah pecah

Berdasarkan hasil eksperimen dengan menggunakan alat pengering buah pinang menunjukkan bahwa kondisi optimal didapat pada suhu 45°C dengan lama pengeringan selama 14 jam dan 18 jam. Kondisi tersebut menghasilkan buah pinang dengan kering sempurna dan sesuai dengan permintaan pasar. Hasil buah pinang kering dilampirkan pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Buah Pinang Kering Hasil Alat Pengering Pinang Otomatis

4. KESIMPULAN

Identifikasi kebutuhan konsumen atau atribut produk dengan menggunakan metode *quality function deployment* diperoleh hasil prioritas kebutuhan petani buah pinang yakni 12 atribut konsumen dan 6 respon teknis. Rancang bangun alat pengering pinang otomatis dengan menggunakan metode QFD dihasilkan spesifikasi alat pengering pinang yang memenuhi respon teknis yang telah ditetapkan.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah perlu dilakukan pengujian tingkat kadar air yang terkandung di dalam buah pinang untuk menghasilkan alat pengering pinang yang lebih baik dan efisien dalam penggunaannya. Hal ini bertujuan untuk memverifikasi lebih lanjut alat pengering buah pinang yang dirancang telah sesuai atau tidak berdasarkan kebutuhan petani pinang.

DAFTAR PUSTAKA

Cohen, L. (1995). *Quality Function*



- Deployment: How To Make QFD Work For You.* Addison-Wesley Publishing Company.
- Firmansyah. (2017). Rancang Bangun Alat Pengering Buah Pinang Dengan Metode Kansei Engineering dan Desain Eksperimen Di Desa Sungai Berembang Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal TIN Untan*, 1(2), 1–5.
- Juandi, M. P. O. (2017). Efek Variasi Massa Dari Biomassa Limbah Tempurung Kelapa Terhadap Laju Penurunan Kadar Air Sebagai Fungsi Waktu Hasil Pengeringan Buah Pinang Dengan Alat Pengering Tipe Kabinet. *Jurnal APTEK (Aplikasi Teknologi)*, 9(1), 46–51.
- Miladiyah, F. (2022). *Provinsi Kalimantan Barat Dalam Angka 2022*. Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat.
- Novariantio, H. (2012). Prospek Pengembangan Tanaman Pinang. *Warta Litbang Pertanian*, 34(1).
- Paisal, E., Mahatta, F.; Mayu, B. (2018). Rancang Bangun Alat Pengering Tipe Tray Dryer. *AGROTEKNIKA*, 1(1), 31–38.
- Purnama, P.Z., Budiharti, N., Priyasmanu, T. (2020). Rancang Bangun Mesin Oven Kopi Dengan Prinsip QFD Dan Ergonomi. *Jurnal Valtech*, 3(1), 25–31.
- Putra, F. I. . P. A. . (2019). Alat Pengering Biji Pinang Berbasis Arduino. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 6(1), 89–97.
- Siboro, B., Sinaga, R., Simanjuntak, D. (2019). Rancang Bangun Alat Pengering Andaliman Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 19(2), 133–140.
- Sujana, I., Imansyah, F., Marpaung, J., Anggela, P., Taufiqurrahman, M. (2021). Pemberdayaan Kelompok Tani Teluk Pinang Desa Sungai Kupah Melalui Peningkatan Kapasitas Teknologi Pengolahan Pasca Panen Buah Pinang. *Jurnal Al-Khidmah*, 4(1), 31–40.
- Vezzetti, E., Moos, S., Kretly, S. (2011). A product lifecycle management methodology for supporting knowledge reuse in the consumer packed goods domain. *Computer Aided Design*, 43, 1902–1911.
- Wang, Chih-Hsuan., Chen, J.-N. (2012). Using quality function deployment for collaborative product design and optimal selection of module mix. *Computers & Industrial Engineering*, 63(1), 1030–1037.
- Zhang, Fanglan., Yang, Minglang., Liu, W. (2014). Using integrated quality function deployment and theory of innovation problem solving approach for ergonomic product design. *Computers & Industrial Engineering*, 76, 60–74.
- Zhang, Xiufen., Zhang, Shuyou., Zhang, L.; Xue, J., Sa, R., Liu, H. (2019). Identification of product's design characteristics for remanufacturing using failure modes feedback and quality function deployment. *Journal of Cleaner Production*, 239, 1–14.