

**RANCANG BANGUN ALAT PENDINGIN PINANG
BERBASIS *ROTARY DRYER* DENGAN PENDEKATAN
QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) DAN *THEORY OF
INVENTIVE PROBLEM SOLVING (TRIZ)***

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Industri
Jurusan Teknik Industri

Oleh:
FELIKS LAY
NIM D1061201002



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Feliks Lay

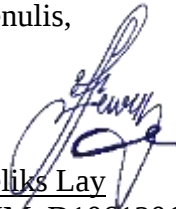
NIM : D1061201002

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pengering Pinang Berbasis *Rotary Dryer* Dengan Pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) Dan *Theory Of Inventive Problem Solving* (TRIZ)” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat tidak benar.

Pontianak, 16 Januari 2025

Penulis,



Feliks Lay
NIM. D1061201002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124 Telepon (0561) 740186
Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

“ RANCANG BANGUN ALAT PENERING PINANG BERBASIS *ROTARY DRYER* DENGAN PENDEKATAN *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD) DAN *THEORY OF INVENTIVE PROBLEM SOLVING* (TRIZ) “

Jurusan Teknik Industri
Program Studi Sarjana Teknik Industri

Oleh:

FELIKS LAY
NIM. D1061201002

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 16 Januari 2025 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Pembimbing dan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama : Tri Wahyudi, S.T., M.T.

NIP. 198105292010121002

Dosen Pembimbing Kedua : Ratih Rahmahwati, S.T., M.T.

NIP. 198805092019032014

Dosen Penguji Utama : Silvia Uslianti, S.T., M.T.

NIP. 197208311998022001

Dosen Penguji Kedua : Ivan Sujana, S.T., M.T., IPM.

NIP. 197012301999031002

Dekan,



Dr. -Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

Pontianak, 16 Januari 2025
Pembimbing Utama

Tri Wahyudi, S.T., M.T.
NIP. 198105292010121002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang tulus, kupersembahkan karya ini kepada:

Tuhan Yang Maha Esa

Atas anugerah dan rahmat-Nya yang tiada henti mengalir, membimbing setiap langkah hingga perjalanan panjang ini mencapai purna.

Kedua Orang Tua dan Keluarga Tercinta

Sumber kekuatan dan cinta yang tak pernah pudar, doa-doa tulus kalian adalah lentera di tengah gelap dan penenang di saat lelah. Terima kasih atas kasih sayang dan pengorbanan yang tak terukur untuk Nenek **Minah Siadi**, Bapak **Susanto**, Ibu **Afun** dan Adik **Sofia Lay**

Para Dosen Pembimbing

Untuk setiap bimbingan dan ilmu berharga, serta arahan yang sabar dan bijaksana. Petuah kalian telah menjadi fondasi bagi tercapainya karya ini dan lentera yang menerangi langkah-langkah di masa depan.

Ratih Rahmahwati, S.T., M.T.,

Tri Wahyudi, S.T., M.T.,

Silvia Uslianti, S.T., M.T.

Ivan Sujana, S.T., M.T., IPM

Dr. Eng Moh. Sofitra, S.T., M.T.

Sahabat dan Rekan Seperjuangan

Terima kasih atas kebersamaan yang setia di kala suka maupun duka. Kehadiran kalian bagaikan simfoni, menyemangati setiap perjuangan dan mengurangi beban di saat sulit.

Kekasih Tercinta

Kepada engkau **Eliana Sabet** yang senantiasa hadir sebagai penghibur dalam gelisah dan penyemangat di tengah jenuh. Terima kasih atas cinta, kesabaran dan pengertianmu yang tulus. Hadirmu laksana cahaya senja, menjadi alasan hati ini untuk bertahan dan berjuang.

Diriku Sendiri

Untuk setiap keteguhan dalam menghadapi ketidakpastian, serta keberanian yang terus menyala meski badai kemalasan dan lelah datang silih berganti. Terima kasih telah bertahan dan tidak menyerah. Ini bukan akhir, melainkan awal dari perjalanan baru.

“ Untuk segala sesuatu ada masanya, untuk apapun di bawah langit ada waktunya ”

~ Pengkhotbah 3:1 ~

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta senantiasa terus memuji-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi penelitian dengan judul “Rancang Bangun Alat Pengering Pinang Berbasis *Rotary Dryer* Dengan Pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) Dan *Theory Of Inventive Problem Solving* (TRIZ)”. Penyusunan Skripsi ini dilaksanakan dengan tujuan untuk memenuhi salah satu kriteria yang ditetapkan pada program sarjana Strata-1 (S1) Fakultas Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

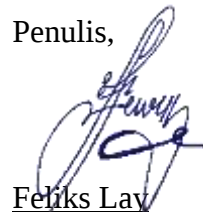
Selama proses penyusunan Skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada semua pihak yang terlibat:

1. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Noveicalistus H Djanggu, S.T., M.T., selaku Kepala Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Dedi Wijayanto, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Tri Wahyudi, S.T., M.T., selaku pembimbing pertama yang telah membantu dengan tulus dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Ratih Rahmahwati S.T., M.T., selaku pembimbing kedua yang telah membantu dengan tulus dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang berarti bagi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dan masyarakat. Terima kasih atas segala dukungan dan bimbingannya semua orang selama proses penelitian ini.

Pontianak, 16 Januari 2025

Penulis,



Felix Lay

NIM. D1061201002

ABSTRAK

Kalimantan Barat, khususnya Kabupaten Kubu Raya, memiliki potensi besar dalam pengembangan komoditas pinang. Namun, metode pengeringan tradisional yang digunakan oleh petani, yaitu dengan menjemur pinang di bawah sinar matahari, memakan waktu lebih dari 14 hari dan sangat bergantung pada kondisi cuaca yang tidak stabil. Hal ini menjadi kendala utama dalam meningkatkan efisiensi proses pengeringan, yang berimbas pada rendahnya produktivitas petani, terutama di daerah Kalimantan Barat, yang memiliki potensi besar dalam produksi pinang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang alat pengering pinang berbasis *rotary dryer* yang dapat mempercepat proses pengeringan dan menghasilkan hasil pengeringan yang lebih merata, sekaligus meningkatkan efisiensi waktu. Dalam penelitian ini, pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan keinginan petani, serta menentukan atribut teknis prioritas seperti efisiensi waktu pengeringan, kemudahan penggunaan, dan keandalan alat. *Quality Function Deployment* (QFD) ini diterapkan melalui analisis *House of Quality* (HOQ) untuk menghasilkan desain yang sesuai dengan harapan pengguna. Penelitian ini juga menggunakan *Theory of Inventive Problem Solving* (TRIZ) yang digunakan sebagai metode pendukung untuk secara sistematis menganalisis dan memecahkan masalah kontradiksi yang muncul pada respon teknis yang teridentifikasi dalam *Quality Function Deployment* (QFD). Prototipe alat pengering dirancang dengan kapasitas pengeringan mencapai ± 90 kg per proses, waktu pengeringan yang lebih efisien sekitar ± 60 jam, serta distribusi panas yang optimal agar proses pengeringan berjalan lebih merata dan cepat. Alat ini juga memiliki desain yang lebih efisien, tahan lama, dan mudah digunakan oleh petani dalam pengeringan pinang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi *Quality Function Deployment* (QFD) dan *Theory of Inventive Problem Solving* (TRIZ) dalam perancangan produk tidak hanya efektif untuk menghasilkan alat yang sesuai dengan kebutuhan petani, tetapi juga memiliki potensi untuk diterapkan pada proses pengeringan produk pertanian lainnya yang membutuhkan efisiensi waktu dalam pengeringan.

Kata Kunci: Alat Pengeringan Pinang, Perancangan Produk, QFD, *Rotary Dryer*, TRIZ.

ABSTRACT

West Kalimantan, particularly Kubu Raya Regency, holds significant potential for the development of areca nut commodities. However, the traditional drying method used by farmers, which involves sun-drying areca nuts, requires over 14 days and is heavily dependent on unstable weather conditions. This presents a major challenge in improving the efficiency of the drying process, which directly impacts the low productivity of farmers, especially in West Kalimantan, with its considerable potential for areca nut production. To address this issue, this research aims to design an areca nut dryer based on a rotary dryer system that can accelerate the drying process and produce more evenly dried results while improving time efficiency. In this study, the Quality Function Deployment (QFD) approach is employed to identify the needs and desires of farmers and to determine priority technical attributes, such as drying time efficiency, ease of use, and reliability of the equipment. The QFD methodology is applied through House of Quality (HOQ) analysis to create a design that meets user expectations. Additionally, the Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) is used as a supporting method to systematically analyze and resolve contradictions identified in the technical responses during the QFD process. The prototype dryer is designed with a drying capacity of approximately ± 90 kg per process, a more efficient drying time of around ± 60 hours, and optimal heat distribution to ensure a faster and more uniform drying process. The equipment also features an efficient, durable, and user-friendly design tailored for farmers drying areca nuts. The results of this study demonstrate that the combination of QFD and TRIZ in product design is not only effective in developing equipment that meets the needs of farmers but also has potential for application in drying other agricultural products that require time-efficient drying processes.

Keywords: Areca Nut Dryer, Product Design, QFD, Rotary Dryer, TRIZ.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR PERSAMAAN	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Pembatasan dan Asumsi Masalah.....	6
1.5 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Perancangan Produk	9
2.2 Tahapan Perancangan	9
2.3 <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	12
2.3.1 <i>Benchmarking</i>	14
2.3.2 <i>House Of Quality (HOQ)</i>	15
2.4 <i>Theory Of Inventive Problem Solving (TRIZ)</i>	19
2.5 <i>Rotary Dryer</i>	22
2.6 Pinang	23
2.7 Penelitian Terdahulu.....	24
2.8 Posisi Penelitian.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1 Objek Penelitian	30
3.2 Alat dan Bahan yang digunakan.....	30
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Pengumpulan Data <i>Voice Of Customer</i>	41
4.1.1 Penyusunan Instrumen Penelitian	41
4.1.2 Rekapitulasi Data Kuesioner.....	43
4.2 Pengolahan Data	46
4.2.1 <i>Quality Function Deployment</i> (QFD)	46
4.2.1.1 Penentuan Atribut Produk.....	47
4.2.1.2 Penentuan Rata Rata Tingkat Kepentingan Produk.....	49
4.2.1.3 Penentuan Rata Rata Tingkat Kepuasan Produk Target	50
4.2.1.4 Penentuan Rata Rata Tingkat Kepuasan Produk 1	51
4.2.1.5 Penentuan Rata Rata Tingkat Kepuasan Produk 2	52
4.2.1.6 <i>Benchmarking</i> Terhadap Produk Target	53
4.2.1.7 Matriks Perencanaan.....	54
4.2.1.8 Penentuan Respon Teknis	60
4.2.1.9 Matriks Interaksi	63
4.2.1.10 Interaksi Antara Respon Teknis.....	63
4.2.1.11 <i>House Of Quality</i> (HOQ).....	64
4.2.2 <i>Theory Of Inventive Problem Solving</i> (TRIZ)	64
4.3 Desain Produk.....	67
4.4 Implementasi Pembuatan Produk	72
4.5 Analisis Hasil.....	75
4.5.1 Analisis <i>Quality Function Deployment</i> (QFD)	75
4.5.2 Analisis <i>Theory Of Inventive Problem Solving</i> (TRIZ)	77
4.5.3 Analisis Perancangan Alat Pengering Pinang	79
BAB V PENUTUP.....	83
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran	83
DAFTAR RUJUKAN	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi <i>Existing</i> Proses Pengeringan Pinang Metode Tradisional	1
Gambar 2.1 Fase Proses Perancangan dan Pengembangan Produk.....	10
Gambar 2.2 <i>Matrix House Of Quality</i> (HOQ)	15
Gambar 2.3 Konsep Dasar <i>Rotary Dryer</i>	22
Gambar 2.4 Buah Pinang (<i>Betara</i>).....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 4.1 Produk 1 (<i>Benchmarking</i>)	53
Gambar 4.2 Produk 2 (<i>Benchmarking</i>)	53
Gambar 4.3 Matriks Interaksi	63
Gambar 4.4 Interaksi Antar Respon Teknis	63
Gambar 4.5 <i>House Of Quality</i> (HOQ)	64
Gambar 4.6 Desain Produk	71

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 <i>Absolute Importance</i>	16
Persamaan 2.2 <i>Weight Average Performance</i>	16
Persamaan 2.3 <i>Improvement Ratio</i>	17
Persamaan 2.4 <i>Raw Weight</i>	17
Persamaan 2.5 <i>Normalizes Raw Weight</i>	17

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol dan makna <i>Direction of Goodness</i>	18
Tabel 2.2 Simbol Hubungan <i>Whats</i> dengan <i>How's</i>	18
Tabel 2.3 Simbol Hubungan antara Respon Teknik	18
Tabel 2.4 39 Parameter Teknis TRIZ.....	20
Tabel 2.5 40 Prinsip Inventif TRIZ.....	21
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu	24
Tabel 2.7 Posisi Penelitian	29
Tabel 3.1 Atribut Penelitian Produk.....	33
Tabel 3.2 Kuesioner Penelitian	35
Tabel 4.1 Kuesioner Tingkat Kepentingan	42
Tabel 4.2 Kuesioner Tingkat Kepuasan	42
Tabel 4.3 Rekapitulasi Tingkat Kepentingan Produk Target.....	43
Tabel 4.4 Rekapitulasi Tingkat Kepentingan Produk 1	44
Tabel 4.5 Rekapitulasi Tingkat Kepentingan Produk 2	44
Tabel 4.6 Rekapitulasi Tingkat Kepuasan Produk Target	45
Tabel 4.7 Rekapitulasi Tingkat Kepuasan Produk 1	45
Tabel 4.8 Rekapitulasi Tingkat Kepuasan Produk 2	46
Tabel 4.9 Penyusunan Atribut Penelitian Produk	47
Tabel 4.10 Rekapitulasi Rata-rata Tingkat Kepentingan Produk.....	49
Tabel 4.11 Rekapitulasi Rata-rata Tingkat Kepuasan Produk Target.....	50
Tabel 4.12 Rekapitulasi Rata-rata Tingkat Kepuasan Produk 1	51
Tabel 4.13 Rekapitulasi Rata-rata Tingkat Kepuasan Produk 2	52
Tabel 4.14 <i>Benchmarking</i> Terhadap Produk Target	54
Tabel 4.15 Rekapitulasi Nilai Target Atribut.....	55
Tabel 4.16 Rekapitulasi Rasio Perbaikan.....	57
Tabel 4.17 Rekapitulasi <i>Sales point</i>	57
Tabel 4.18 Rekapitulasi <i>Raw Weight</i>	58
Tabel 4.19 <i>Normalized Raw Weight</i>	59
Tabel 4.20 Rekapitulasi Matriks Perencanaan	60
Tabel 4.21 Respon Teknis Atribut Produk Pengering Pinang	61
Tabel 4.22 Rekapitulasi Perbaikan Respon Teknis.....	62

Tabel 4.23 Kontradiksi antar Respon Teknis	65
Tabel 4.24 Kontradiksi Respon Teknis 1	65
Tabel 4.25 Kontradiksi Respon Teknis 2	66
Tabel 4.26 Matriks Kontradiksi Respon Teknis	66
Tabel 4.27 Solusi Alternatif	67
Tabel 4.28 Solusi Terpilih untuk Setiap Kontradiksi.....	67
Tabel 4.29 Penyusunan Konsep	68
Tabel 4.30 Material yang Digunakan.....	69
Tabel 4.31 Integrasi QFD dan TRIZ	81
Tabel 4.32 Perbandingan Hasil Implementasi Alat Pengering Pinang	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Kuesioner Penelitian Skripsi.....	A-1
Lampiran B Dokumentasi Penelitian	B-1
Lampiran C Hasil Rancangan Produk.....	C-1

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara penghasil pinang (*Areca catechu*) terbesar di dunia, dengan biji pinang menjadi komoditas ekspor unggulan di sektor pertanian. Biji pinang yang diekspor bisa berupa bahan mentah dalam bentuk irisan kering, biji belah, atau biji utuh. Berdasarkan data Kementerian Pertanian, komoditas ini menyumbang sekitar 16,7% dari total komoditas ekspor pertanian. Potensi pasar yang besar dan permintaan yang meningkat dari mancanegara mendorong Kementerian Pertanian untuk menggalakkan investasi dalam pengolahan biji pinang, baik menjadi produk setengah jadi maupun produk akhir.

Kalimantan Barat, khususnya Kabupaten Kubu Raya, memiliki potensi besar dalam pengembangan komoditas pinang. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Kubu Raya tahun 2019–2023, lahan perkebunan pinang tersebar di berbagai kecamatan salah satunya berada di Sungai Raya. Namun, kendala utama yang dihadapi oleh petani adalah keterbatasan akses petani terhadap informasi teknologi pertanian yang semakin berkembang dan terus berinovasi.

Kelompok Tani Sumber Bersama yang berada di Desa Kuala Dua, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya. Kelompok Tani ini didirikan pada tahun 2012 dengan 8 anggota awal dan kini jumlah pengurusnya telah meningkat menjadi 13 orang berdasarkan SK Kepala Desa Kuala Dua Nomor: 30 Tahun 2024, dengan Bapak Saringan sebagai ketua. Kelompok Tani Sumber Bersama saat ini mengelola lahan pinang seluas kurang lebih 25 hektar, dengan potensi hasil panen mencapai 500 kg per hektar per bulan.



Gambar 1.1 Kondisi *Existing* Proses Pengeringan Pinang Metode Tradisional

Berdasarkan dari hasil pengamatan seperti gambar 1.1 yang telah dilakukan secara langsung, metode pengeringan buah pinang yang digunakan kelompok tani saat ini masih bersifat tradisional, yaitu dengan menjemur buah pinang di bawah sinar matahari. Metode ini terbukti kurang efisien karena memerlukan waktu yang sangat lama, hingga lebih dari 14 hari, serta memerlukan area yang luas dan cuaca yang stabil. Proses pengeringan tidak dapat dilanjutkan pada malam hari atau saat hujan. Selain itu, metode pengeringan tradisional atau pengeringan matahari lebih rentan terhadap kontaminasi bakteri dari lingkungan sekitar, yang berdampak pada penurunan kualitas produk akhir.

Berdasarkan dari permasalahan yang telah diidentifikasi, perlu dilakukan perbaikan dalam proses pengeringan pinang dengan merancang alat pengering yang dapat memberikan proses pengeringan yang lebih merata, efektif dan efisien dibandingkan metode tradisional yaitu menjemur di bawah sinar matahari. Pendekatan metode *Quality Function Deployment* (QFD) digunakan untuk memahami kebutuhan dan keinginan konsumen yang diterapkan dalam perancangan produk, dengan mempertimbangkan persyaratan teknis dan karakteristik kualitas tertentu [1]. Sementara itu, Pendekatan metode *Theory of Inventive Problem Solving* (TRIZ) adalah metode pendukung yang digunakan secara sistematis untuk menganalisis dan memecahkan masalah kontradiksi pada respon teknis pada QFD [2]. Perancangan alat pengeringan pinang tersebut diharapkan nantinya dapat menghasilkan proses pengeringan yang lebih merata dan efektif yang didukung menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dan *Theory Of Inventive Problem Solving* (TRIZ).

Penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan perancangan pengeringan pinang yaitu pada penelitian Ivanto, dkk., melakukan penelitian pengeringan buah pinang menggunakan alat berbasis pembakaran biomassa, dengan fokus pada tiga jenis bahan bakar yakni kayu api, sekam padi dan tandan kosong kelapa sawit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kayu api adalah bahan bakar paling efektif, mampu mencapai suhu optimal antara 65°C - 70°C dan menurunkan kadar air buah pinang dari 66,5% menjadi 50% dalam waktu 6 hari. Sementara itu, sekam padi dan tandan kosong kelapa sawit kurang efektif karena kestabilan nyala api yang rendah. Alat pengering ini dapat mengurangi waktu

pengeringan menjadi 5-10 hari, jauh lebih cepat dibandingkan metode tradisional yang memakan waktu hingga lebih dari 14 hari [3].

Yigibalom, dkk., melakukan penelitian dengan mengeksplorasi karakteristik pengeringan biji pinang menggunakan pengering eksperimental, dengan fokus pada perubahan suhu dan kelembaban selama proses pengeringan. Hasilnya menunjukkan bahwa kadar air biji pinang menurun seiring waktu, dengan waktu pengeringan yang berbeda untuk potongan tebal, sedang dan tipis, yaitu 9, 5 dan 4 jam, menghasilkan kadar air akhir masing-masing sebesar 9,0%, 4,8% dan 3,07%. Laju pengeringan bervariasi, dengan rata-rata 7,92%/jam untuk potongan tebal, 15,10%/jam untuk potongan sedang dan 19,31%/jam untuk potongan tipis, menekankan pentingnya metode pengeringan yang efisien di iklim tropis untuk menjaga kualitas produk pertanian [4].

Putra, dkk., melakukan penelitian dengan mengembangkan mesin pengering biji pinang otomatis berbasis *Arduino* yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi proses pengeringan dengan mengatasi ketergantungan pada kondisi cuaca, dengan pengujian dilakukan dengan tiga berat biji pinang (1Kg, 2Kg dan 3Kg). Hasilnya menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan, semakin besar penurunan berat dan kelembaban biji pinang, dengan alat berhenti otomatis saat kelembaban mencapai 15%. Selain itu, alat ini dilengkapi dengan sensor DHT11 untuk deteksi suhu dan kelembaban, pemanas, kipas sirkulasi udara, serta LCD untuk menampilkan data dan disarankan untuk menambahkan *solar cell* agar dapat berfungsi tanpa listrik [5].

Wahyudi, dkk., melakukan penelitian dengan mengembangkan alat pengering otomatis untuk buah pinang menggunakan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) untuk memenuhi kebutuhan petani di Kalimantan Barat. Melalui observasi dan wawancara dengan 15 petani, diidentifikasi 12 atribut penting seperti desain minimalis dan daya tahan. Alat pengering yang dirancang memiliki kapasitas 10 liter, daya listrik 800 watt dan pengatur suhu digital, serta diuji dengan kombinasi suhu dan waktu pengeringan. Hasilnya yang diperoleh adalah pada suhu 45°C selama 14 hingga 18 jam, menghasilkan buah pinang yang sempurna kering, sehingga metode pengeringan yang efisien dapat meningkatkan kualitas dan daya jual buah pinang [6].

Penelitian yang menggabungkan kedua metode *Quality Function Deployment* (QFD) dan *Theory Of Inventive Problem Solving* (TRIZ) dalam perancangan alat pengering pinang belum pernah dilakukan sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian yang mengintegrasikan QFD dan TRIZ dalam perancangan pengering pinang merupakan kontribusi baru yang penting. Beberapa penelitian yang telah menerapkan kombinasi QFD dan TRIZ dalam konteks lain telah dilakukan.

Saragih, dkk., melakukan penelitian yang membahas perbaikan desain mesin pengering kerupuk biomassa dengan menggunakan *Quality Function Deployment* (QFD) dan *Theory Of Inventive Problem Solving* (TRIZ) untuk mengidentifikasi karakteristik teknis prioritas dan langkah-langkah rekayasa bersamaan. Hasilnya mengidentifikasi bagian-bagian kritis yang perlu diperbaiki, dengan penekanan pada kualitas material dan kompatibilitas ukuran sebagai aspek utama untuk meningkatkan desain oven dan mengurangi biaya. QFD Fase I dan II menegaskan pentingnya kedua aspek tersebut, sementara TRIZ membantu menyelesaikan kontradiksi antara bagian-bagian mesin, misalnya dengan membagi ruang pengering untuk penyesuaian ukuran yang lebih baik. Desain akhir mengintegrasikan perbaikan ini dengan penggunaan aluminium yang menonjol karena ketahanannya terhadap panas dan penelitian ini dilaksanakan di sebuah usaha kecil di Medan, Indonesia, yang berfokus pada produksi kerupuk tradisional [7].

Dewi, dkk., melakukan penelitian dengan merancang kontainer berpendingin untuk sepeda motor yang digunakan dalam distribusi sayuran *perishable*, dengan fokus pada hubungan antara atribut produk dan respon teknis, serta penyelesaian masalah dalam desain menggunakan metode *Theory Of Inventive Problem Solving* (TRIZ) dan *Quality Function Deployment* (QFD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dimensi dan berat kontainer harus dioptimalkan untuk keamanan pengguna, dengan rekomendasi penggunaan material komposit ringan seperti *polyurethane* di antara dua plat aluminium untuk mengurangi berat. Prototipe kontainer dibagi menjadi dua bagian yakni rak utama untuk sayuran dan ruang kaki untuk kompresor, serta menunjukkan potensi pengembangan lebih lanjut untuk distribusi produk *perishable* lainnya [8].

Kelebihan dari penelitian ini terletak pada penerapan dua metode yang komprehensif untuk memperbaiki desain dan fungsi alat pengering pinang. Memanfaatkan *Quality Function Deployment* (QFD), penelitian ini memastikan bahwa desain alat pengering benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna, sehingga meningkatkan efektivitas dan kepuasan pengguna. Di sisi lain, *Theory of Inventive Problem Solving* (TRIZ) digunakan untuk mengatasi kendala teknis dan menghasilkan solusi inovatif dalam desain pengering. Salah satu teknologi yang digunakan adalah *rotary dryer*, yang merupakan alat pengering efisien dengan memanfaatkan rotasi drum silinder yang dipadukan dengan aliran udara panas. Teknologi ini memungkinkan perpindahan panas yang merata dan pengurangan kadar air secara signifikan dalam waktu yang lebih singkat. Dalam proses pengeringan biji pinang, *rotary dryer* menjadi pilihan yang tepat karena dapat mengatasi keterbatasan metode tradisional yang bergantung pada kondisi cuaca.

Berdasarkan pernyataan dan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, sehingga penelitian ini dilakukan dengan judul **“Rancang Bangun Alat Pengering Pinang Berbasis *Rotary Dryer* Dengan Pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) Dan *Theory Of Inventive Problem Solving* (TRIZ)”**.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang diperoleh yaitu Kelompok Tani Sumber Bersama yang berada di Desa Kuala Dua, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya masih menggunakan metode tradisional untuk pengeringan pinang, yaitu dengan hanya menjemurnya di bawah terik matahari. Metode ini memerlukan waktu yang cukup lama yakni mencapai lebih dari 14 hari. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan perbaikan dalam metode pengeringan dengan merancang alat pengering yang lebih efektif.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi atribut dan kebutuhan teknis yang diharapkan oleh Kelompok Tani Sumber Bersama Raya terhadap alat pengering pinang berbasis *rotary dryer* melalui integrasi *Quality Function*

Deployment (QFD) dan *Theory of Inventive Problem Solving* (TRIZ) sehingga diharapkan dapat mengembangkan dan mengevaluasi alat pengering pinang berbasis *rotary dryer*.

1.4 Pembatasan dan Asumsi Masalah

Pembatasan masalah berperan dalam menentukan ruang lingkup penelitian agar tetap fokus dan tidak melebar. Sementara itu, asumsi penelitian merupakan dugaan awal yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian. Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilaksanakan pada periode Agustus hingga November 2024
2. Penelitian hanya berfokus pada perancangan alat pengering menggunakan prinsip *rotary dryer* dan tidak mencakup metode pengeringan lainnya.
3. Aspek biaya produksi tidak dipertimbangkan dalam rancangan alat pengering.
4. Metode pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran dan pengisian kuesioner dilakukan secara tertutup menggunakan lembar kuesioner.
5. Data yang digunakan berupa hasil dari kuesioner diisi oleh Kelompok Tani Sumber Bersama yang berjumlah 13 anggota.
6. Penelitian ini tidak mempertimbangkan produktivitas dan tingkat kekeringan pinang dalam kaitannya dengan hasil pengeringan, karena fokus utamanya adalah pada perancangan alat pengering.
7. Variasi cuaca tidak akan menjadi faktor dalam rancangan alat, tapi alat pengering dirancang untuk mengatasi ketergantungan terhadap cuaca.
8. Kapasitas maksimal alat pengering yang dirancang dibatasi ± 90 kg per proses selama ± 60 jam.

Adapun asumsi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak ada perubahan cara atau metode dalam proses pengeringan atau kondisi lingkungan selama periode penelitian.
2. Jumlah petani sebagai populasi tidak berubah selama penelitian dilakukan.
3. Pengisian kuesioner murni oleh responden tanpa adanya campur tangan pihak lain.
4. Responden memahami pertanyaan dalam kuesioner.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan disusun guna mempermudah pembaca dalam memahami struktur dan isi proposal penelitian. Adapun uraian dari sistematika penulisan proposal penelitian adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan latar belakang yang menguraikan masalah yang dihadapi dalam kelompok tani yang memproduksi pinang kering, yaitu ketidakmampuan pengering pinang dengan metode tradisional yang ada saat ini untuk memenuhi efisiensi yang diharapkan. Permasalahan tersebut akan diatasi dengan merancang pengering pinang menggunakan *heat blower* kemudian sistem rotasi digerakkan oleh motor listrik menjadi *rotary dryer*. Penelitian ini akan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dan *Theory Of Inventive Problem Solving* (TRIZ) untuk memastikan pengering yang dirancang dapat mengoptimalkan proses pengeringan pinang yang diinginkan. Bab ini juga mencakup perumusan masalah yang menjelaskan isu-isu dari latar belakang, tujuan penelitian yang mendefinisikan hasil yang diharapkan, pembatasan masalah yang menetapkan ruang lingkup penelitian agar lebih fokus, serta asumsi yang menjelaskan kondisi objek penelitian dan lingkungannya. Sistematika penelitian menjelaskan struktur laporan penelitian ini secara keseluruhan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup teori-teori yang mendasari penelitian mengenai rancang bangun pengering pinang. Teori-teori ini meliputi aspek perancangan produk, tahapan-tahapan dalam perancangan, serta penerapan *Quality Function Deployment* (QFD) dan *Theory Of Inventive Problem Solving* (TRIZ). Selain itu, dibahas pula mengenai *benchmarking* serta pemanfaatan *House of Quality* (HOQ). Bab ini juga membahas penelitian-penelitian terdahulu dan posisi penelitian ini dalam perkembangan ilmu dan teknologi yang relevan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini memaparkan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian, mulai dari pemilihan objek dan lokasi penelitian, alat dan bahan yang digunakan, hingga tahapan dalam diagram alir penelitian. Tahapan ini mencakup studi lapangan dan literatur, identifikasi kebutuhan, penyusunan dan

penyebaran kuesioner dan pengumpulan data *Voice of Customer* (VOC). Proses ini dilanjutkan dengan inspeksi, desain dan implementasi pengering, pengujian alat, serta analisis data yang dikumpulkan. Bab ini juga mencakup evaluasi hasil, desain alat yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan, serta kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan metode pengumpulan dan analisis data yang digunakan dalam penelitian. Proses ini penting untuk memahami hasil penelitian dan menjadi dasar untuk paparan hasil yang akan disajikan di bab berikutnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merangkum hasil keseluruhan penelitian dan memberikan gambaran yang jelas tentang hasil serta implikasi dari penelitian tersebut. Selain itu, bab ini juga memberikan saran yang bertujuan memberikan arahan dan rekomendasi untuk pengembangan penelitian selanjutnya.