ANALISIS UNJUK KERJA ALAT PENGERING PINANG *TRAY DRYER* DENGAN BAHAN BAKAR OLI BEKAS

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Mesin

Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

KEVIN VAN VEEN

D1131191011

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kevin Van Veen

NIM : D1131191011

Menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "Analisis Unjuk Kerja Alat Pengering Pinang *Tray Dryer* dengan Bahan Bakar Oli Bekas" 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 referensi.

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

Pontianak, 5 Maret 2025

Kevin Van Veen
D1131191011

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS UNJUK KERJA ALAT PENGERING PINANG *TRAY DRYER* DENGAN BAHAN BAKAR OLI BEKAS

Program Studi Sarjana Teknik Mesin

Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

KEVIN VAN VEEN
NIM D1131191011

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 5 Maret 2025
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Ketua,

Muhammad Ivanto, S.T., M.T.
NIPPPK 199010212023211014

Penguji Utama,

Ir. Muhammad Taufiqurrahman, S.T., M.T. IPM
NIP 198206032014041001

Sekretaris,

Gita Suryani Lubis, S.T., M.T
NIP 199009232019032021

Penguji Pendamping,

Febri Prima, S.T., M.Sc
NIP 199002282019031006

Pontianak, 5 Maret 2025
Dekan,

Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP 196712311992031002

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul "**Analisis Unjuk Kerja Alat Pengering Pinang *Tray Dryer* dengan Bahan Bakar Oli Bekas**" yang ditulis oleh Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama	: Kevin Van Veen
NIM	: D1131191011
Jurusan	: Teknik Mesin
Program Studi	: Teknik Mesin
Kelompok Keahlian	: Manufaktur

Demikian ini menerangkan bahwa Mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 5 Maret 2025

Dosen Pembimbing Utama,	Pembimbing Pendamping,
Muhammad Ivanto, S.T., M.T.	Gita Suryani Lubis, S.T., M.T
NI PPPK 199010212023211014	NIP 199009232019032021

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena dengan kemurahan hati-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul "Analisis Unjuk Kerja Alat Pengering Pinang *Tray Dryer* dengan Bahan Bakar Oli Bekas". Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan sarjana di Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura Pontianak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ungkapan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan dukungan, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada:

1. Kepada kedua orang tua penulis yang telah memberikan do'a dan dukungan yang tiada henti selama menjalani proses perkuliahan.
2. Bapak Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Ir. Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Tanjungpura.
4. Ibu Gita Suryani Lubis, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Tanjungpura, Sekaligus Dosen Pembimbing Pembantu.
5. Bapak Muhammad Ivanto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama.
6. Bapak Muhammad Taufiqurrahman, S.T., M.T., IPM selaku Dosen Penguji Utama, sekaligus Dosen Pembimbing Akademik.
7. Bapak Febri Prima, S.T. M.Sc selaku Dosen Penguji Pendamping.
8. Kepada seluruh Dosen Universitas Tanjungpura yang telah mengajarkan ilmu-ilmu yang bermanfaat selama berkuliah.
9. Teman-teman angkatan 2019 Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
10. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknik Mesin Angkatan 2019 khususnya Agung, Sutrisno, Agus GS, ValenT, Nicolaus, Wesly, Kampas,

JK 300, Hanlan, Bang Manto yang telah bersama-sama baik dalam suka maupun duka.

11. Serta semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Dalam penyusunan skripsi ini pastinya masih banyak terdapat kekurangan akibat keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Akhir kata penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya khususnya mahasiswa Program Studi Teknik Mesin.

Pontianak, 5 Maret 2025

Penulis,



Kevin Van Veen

D1131191011

ABSTRAK

Teknik pengeringan buah pinang yang dilakukan oleh petani bermacam-macam, ada yang dihamparkan di pekarangan dan ada juga yang dilakukan dengan cara menggantung buah pinang layaknya menjemur pakaian. Petani lebih banyak mengggunakan metode konvensional dengan sinar matahari yang memerlukan waktu lebih dari 24 jam. Metode ini memiliki kelemahan salah satunya yaitu sangat bergantung pada cuaca dan lamanya waktu pengeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi waktu pengeringan dan juga pemanfaatan teknologi agar proses pengeringan tidak bergantung lagi pada cuaca, teknologi yang dapat membantu proses pengeringan ini yaitu dengan merancang dan membuat suatu alat pengering pinang dimana akan memperoleh waktu yang minimum untuk mendapatkan tingkat kekeringan buah pinang yang sesuai dengan SNI yaitu sebesar 13-14%. Dalam penelitian ini dirancang alat pengering pinang menggunakan *software fusion 360* dan beberapa alat dan bahan penelitian. Hasil dari penelitian ini diperoleh sebuah alat pengering pinang tipe *tray dryer* dengan dimensi 700mm x 700mm, kapasitas 3 *tray* dengan masing-masing kapasitas *tray* sebesar 5.5 kg dengan bahan bakar oli bekas. Berdasarkan hasil unjuk kerja alat pengering pinang diperoleh hasil pengeringan optimum yaitu pada proses pengeringan 1 *tray* selama 6 jam dengan tingkat kadar air akhir sebesar 13,94%, selanjutnya jika dibandingkan dengan proses pengeringan konvensional menggunakann matahari selama 7 jam tingkat kekeringan sebesar 6,18%, adapun perbandingan laju pengeringan antara lat pengering dengan matahari sebesar 0,42 kg/jam dan 0,048 kg/jam, ini membuktikan bahwa alat pengering pinang yang dirancang terbukti dapat dapat mengurangi waktu pengeringan sehingga mencapai nilai kekeringan yang diinginkan.

Kata Kunci: Pinang, *tray dryer*, kadar air, laju pengeringan.

ABSTRACT

The drying methods for areca nuts practiced by farmers vary; some spread them out in the yard, while others hang them up like laundry. Most farmers utilize conventional methods that rely on sunlight, requiring more than 24 hours to dry the nuts. This method has a significant drawback: it is highly dependent on weather conditions and the duration of the drying process. This research aims to reduce the drying time and employ technology so that the drying process does not rely on weather. The technology that can assist in this drying process involves designing and creating a drying device for areca nuts, aiming to minimize the time needed to achieve a moisture content level that complies with the Indonesian National Standard (SNI), which is set at 13-14%. In this study, a drying machine for areca nuts was designed using Fusion 360 software along with various research tools and materials. The result of this research is a tray dryer designed with dimensions of 700mm x 700mm, with a capacity of three trays, each capable of handling 5.5 kg, using waste oil as fuel. Based on the performance results of the areca nut drying machine, optimal drying was achieved with one tray during a six-hour drying process, yielding a final moisture content of 13.94%. In comparison, when using conventional solar drying for seven hours, the moisture content reached only 6.18%. The comparison of drying rates between the drying machine and solar drying was recorded at 0.42 kg/hour and 0.048 kg/hour, respectively. This demonstrates that the designed areca nut dryer significantly reduces drying time while achieving the desired moisture content level.

Keywords: *Areca Nut, Tray Dryer, Moisture Content, Drying Rate*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ..... **i**

HALAMAN PENGESAHAN ..... Error! Bookmark not defined.

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI .. Error! Bookmark not defined.

PRAKATA ..... **iv**

ABSTRAK ..... **vi**

ABSTRACT ..... **vii**

DAFTAR ISI ..... **viii**

DAFTAR GAMBAR ..... **x**

DAFTAR TABEL ..... **xii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 2

1.3. Tujuan 2

1.4. Batasan Masalah 2

1.5. Sistem Penulisan 3

BAB II DASAR TEORI **4**

2.1. Tinjauan Pustaka 4

2.2. Pinang 8

2.3. Jenis Alat Pengering Pinang 8

2.4. Komponen Alat Pengering 11

2.5. Dimensi Alat 14

2.6. Pengeringan 14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN **16**

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian 16

3.2. Alat dan Bahan 17

3.3. Metode Penelitian 20

3.4. Prosedur Penelitian 20

3.5. Diagram Alir Penelitian 22

3.6. Diagram Proses Kerja Alat 23

3.7. Desain Alat 24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **26**

4.1 Tahapan Pembuatan Alat 26
4.2 Uji Coba Alat 30
4.3 Pengujian Alat Pengering 34
4.4. Perhitungan Persentase Kadar Air Alat Pengering Pinang 37
4.5. Pengujian Menggunakan Energi Matahari 42
4.6. Perbandingan Kinerja Alat Terhadap Metode Konvensional 47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 52
5.1 Kesimpulan 52
5.2 Saran 53
DAFTAR RUJUKAN
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pinang 8
Gambar 2. 2 *Tray / cabinet Drye*r[20] 9
Gambar 2. 3 *Tunnel Dryer*[21] 10
Gambar 2. 4 *Belt-Throug Dryer*[22] 10
Gambar 2. 5 *Pneumatic Conveyor Dryer*[23] 11
Gambar 2. 6 Ruang Pengering [20] 11
Gambar 2. 7 Pipa[12] 12
Gambar 2. 8 Tungku [12] 12
Gambar 2. 9 Rangka [25] 12
Gambar 2. 10 Blower[12] 13
Gambar 2. 11 *Tray* dan Penampung Air 13
Gambar 2. 12 *Thermo Controller*[26] 14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian 23
Gambar 3. 2 Diagram Alir Proses Kerja Alat 23
Gambar 3. 3 Diagram Alir Proses Keluar-Masuk Udara Panas 24
Gambar 3. 4 Desain Alat 24
Gambar 3. 5 Desain Alat 25
Gambar 3. 6 Desain *Tray* dan Penampung Air 25
Gambar 4. 1 Pembuatan bodi 26
Gambar 4. 2 Pembuatan *Tray* 27
Gambar 4. 3 Pembuatan Keluar-Masuk Udara Panas 28
Gambar 4. 4 (a) Alat Pengering Pinang, (b) *Tray* dan Penampung Air 29
Gambar 4. 5 Penyusunan Pinang 31
Gambar 4. 6 Penimbangan Berat pinang 31
Gambar 4. 7 Penyiapan Bahan Bakar 32
Gambar 4. 8 Proses Pengaturan Kran 32
Gambar 4. 9 Pengaturan *Controller* 33
Gambar 4. 10 Proses Memasukan Pinang 33
Gambar 4. 11 Proses Pengeluaran Pinang 34
Gambar 4. 12 Proses Penimbangan Setelah di keringkan 34

Gambar 4. 13 Grafik Penurunan Massa Buah 37
Gambar 4. 14 Grafik Penurunan Kadar Air 40
Gambar 4. 15 Grafik Persentase Penurunan Kadar Air 40
Gambar 4. 16 Grafik Laju Pengeringan Menggunakan Alat 42
Gambar 4. 17 Grafik Massa Buah Menggunakan Energi Matahari 43
Gambar 4. 18 Grafik Penurunan Kadar Air Menggunakan Energi Matahari 45
Gambar 4. 19 Grafik Persentase Penurunan Kadar Air Menggunakan Energi Matahari 45
Gambar 4. 20 Grafik Perbandingan Laju Pengeringan..... 46
Gambar 4. 21 Grafik Perbandingan Massa Bauh Menggunakan Alat dan Energi Matahari 48
Gambar 4. 22 Grafik Perbandingan Penurunan Kadar Air Menggunakan Alat dan Energi Matahari..... 49
Gambar 4. 23 Grafik Perbandingan Persentase Penurunan Kadar Air Menggunakan Alat dan Energi Matahari 50
Gambar 4. 24 Grafik Perbandingan Laju Pengeringan Menggunakan Alat dan Energi Matahari..... 51

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian 16
Tabel 3. 2 Alat-alat yang digunakan 17
Tabel 3. 3 Bahan yang digunakan..... 18
Tabel 3. 4 Data penelitian percobaan..... 22
Tabel 3. 5 Part list pada alat pengering..... 24
Tabel 4. 1 Spesifikasi Alat 30
Tabel 4. 2 Data Penelitian Penurunan Massa Buah dengan 3 *Tray* 35
Tabel 4. 3 Data Penelitian Penurunan Kadar Air dengan 2 *Tray*..... 35
Tabel 4. 4 Data Penurunan Kadar Air dengan 1 *Tray*..... 36
Tabel 4. 5 Data Penelitian Persentase Penurunan Kadar Air 3 *Tray*..... 37
Tabel 4. 6 Data Penelitian Persentase Penurunan Kadar Air 2 *Tray*..... 38
Tabel 4. 7 Data Penelitian Persentase Penurunan Kadar Air 1 *Tray*..... 39
Tabel 4. 8 Data Penelitian Laju Pengeringan Pinang 41
Tabel 4. 9 Data Penelitian Penurunan Massa Buah Menggunakan Energi Matahari..... 43
Tabel 4. 10 Data Penelitian Persentase Penurunan Kadar Air Menggunakan Energi Matahari..... 44
Tabel 4. 11 Data Penelitian Laju Pengeringan Menggunakan Matahari 46
Tabel 4. 12 Perbandingan Massa Buah Menggunakan Alat dan Energi Matahari 47
Tabel 4. 13 Perbandingan Persentase Penurunan Kadar Air Menggunakan Alat dan Energi Matahari 48
Tabel 4. 14 Perbandingan Laju Pengeringan Menggunakan Alat dan Energi Matahari 50

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pinang merupakan tanaman yang sering digunakan oleh mayarakat, yang memiliki kebiasaan mengunyah biji pinang bersama-sama dengan daun sirih dan kapur[1]. Selain itu pinang merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat terutama bijinya. Biji pinang banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku utama pembuatan obat, kosmetik, pelangsing, makanan ringan dan permen[2]. Pinang mempunyai tekstur lapisan luar yang tebal dan bersabut karena itu pengupasan buah pinang memerlukan proses dan waktu yang cukup lama. Penjemuran buah pinang dibagi menjadi dua metode, pertama biji pinang akan dibelah dua terlebih dahulu sebelum dijemur dan buah pinang langsung dijemur secara utuh. Namun metode pembelahan biji pinang terlebih dahulu sebelum dijemur memiliki kualitas yang kurang baik sehingga harga di pasaran sedikit lebih murah dibandingkan biji pinang yang utuh[3].

Pada tahun 2020 luas perkebunan pinang di Kabupaten Kubu Raya mencapai 1.160 Hektar, dan pada tahun 2021 meningkat menjadi 2.946 Hektar[4]. Potensi akan buah pinang menjadi suatu yang menarik dikaji di Kabupaten Kubu Raya khususnya di Sungai Kupah dimana masyarakatnya sebagian besar bekerja sebagai petani buah pinang.

Saat ini masyarakat melakukan proses pengeringan buah pinang menggunakan metode konvensional yaitu dijemur diterik matahari selama beberapa waktu ataupun menggantung buah pinang pada kayu jemuran. Metode tersebut memiliki kelemahan dari sisi waktu pengeringan dan kondisi cuaca sangat berperngaruh pada proses pengeringan. Pada musim penghujan petani membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mengeringkan buah pinang menggunakan sinar matahari memerlukan waktu ±36 jam. Musim ini juga akan menyebabkan meningkatnya kelembaman udara yang menyebabkan pertumbuhan tunas pada buah pinang, selain itu biji pinang akan menjadi rusak karena pelapukan. Pengeringan jenis ini juga memiliki kekurangan karena petani hanya menggunakan intusiasi untuk mengukur kadar air setelah di keringkan. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) Kadar air pinang kering yang baik yaitu 13-14%[5].

Untuk mengurangi beberapa kelemahan di atas maka dibutuhkan adanya sebuah teknologi yang bisa mempercepat proses pengeringan buah pinang serta memastikan kadar air pinang sesuai SNI dengan cara menggunakan alat pengering sehingga proses pengeringan tidak lagi mengalami kendala. Dalam penelitian ini akan dilakukan sebuah rancang bangun alat pengering pinang tipe *tray dryer* berbahan bakar oli bekas dimana mekanisme kerjanya yaitu udara dipanaskan oleh pemanas kemudian ditiupkan ke produk yang dikeringkan sehingga produk yang diletakkan di dalamnya akan menjadi kering. Selain pemanfaatan teknologi, dalam penelitian ini juga dilakukan pemanfaatan oli bekas yang selama ini tidak digunakan sehingga memberikan nilai tambah. Diharapkan dengan adanya penelitian ini maka dapat membantu masyarakat Sungai Kupah agar proses pengeringan lebih efisien dan hemat waktu.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka ada beberapa rumusan yang muncul sebagai pertanyaan pedoman agar sesuai dengan apa yang penulis inginkan, rumusan tersebut adalah:

1. Bagaimana rancang bangun alat pengering pinang tipe *tray dryer* berbahan bakar oli bekas?
2. Bagaimana unjuk kerja alat pengering pinang yang dirancang tersebut?

1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat alat pengering pinang tipe *tray dryer* menggunakan bahan bakar oli bekas.
2. Menganalisa unjuk kerja alat pengering pinang yang dirancang.

1.4. Batasan Masalah

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai masalah yang dikaji dalam penulisan tugas akhir ini, maka perlu kiranya diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Desain alat pengering menggunakan *software autodesk fusion 360*
2. Rencana dimensi alat adalah panjang 700 mm, lebar 700 mm dan tinggi 700 mm

3. Komponen utama alat yaitu ruang pengering, ruang pembakaran, pipa pengantar panas, *blower*, dan rangka
4. Rencana dimensi *tray* adalah panjang 600 mm, lebar 600 mm dan tinggi 250 mm
5. Tidak memperhitungkan kekuatan rangka
6. Jenis *tray* yang dipakai memiliki alas untuk menampung air
7. Pengukuran kadar air menggunakan *moisture* meter
8. Tidak membahas biaya pembuatan
9. Kapasitas tanki bahan bakar ±3,4 liter

1.5. Sistem Penulisan

Sistematika penulisan disusun untuk memberikan gambaran penjelasan mengenai bagian-bagian tugas akhir, diantaranya:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan secara singkat tinjauan secara umum mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan beberapa penjelasan teori penunjang yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan metodologi penelitian, diagram langkah penelitian, spesifikasi dan langkah proses pengujian yang dilakukan.

BAB IV PEMBAHASAN

Membahas tentang unjuk kerja alat pengering buah pinang menggunakan oli bekas, serta hasil Analisa perbandingan berdasarkan laju pengeringan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Membahas tentang kesimpulan dari hasil dan saran-saran penulis dalam penyusunan tugas akhir.

DAFTAR RUJUKAN

LAMPIRAN