

**PERANCANGAN BANGUN MESIN PENGERINGAN KEMIRI
DENGAN SUMBER ENERGI MATAHARI**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH:

**NAMA : CRISANTO DE JESUS PEREIRA
NIM : 1911003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2024**

**PERANCANGAN BANGUN MESIN PENGERINGAN KEMIRI
DENGAN SUMBER ENERGI MATAHARI**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH:

NAMA : CRISANTO DE JESUS PEREIRA
NIM : 1911003

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2024

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN BANGUN MESIN PENGERINGAN KEMIRI
DENGAN SUMBER ENERGI MATAHARI

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
(ST) Program Studi Teknik Mesin

DISUSUN OLEH :

NAMA : CRISANTO DE JESUS PEREIRA

NIM : 1911003

Malang, Januari 2024

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.
NIP.P. 1031400477

Diperiksa dan Disetujui
Dosen Pembimbing



Sibut, ST., MT.
NIP. Y. 1030300379

**PERANCANGAN BANGUN MESIN PENGERINGAN KEMIRI
DENGAN SUMBER ENERGI MATAHARI**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana S-1 (Strata Satu)
Pada Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri di Institut
Teknologi Nasional Malang

DISUSUN OLEH:

NAMA : CRISANTO DE JESUS PEREIRA

NIM : 19.11.003

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2024

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : CRISANTO DE JESUS PEREIRA
NIM : 1911003
Program Studi / Bidang : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : PERANCANGAN BANGUN MESIN
PENGERINGAN KEMIRI DENGAN SUMBER
ENERGI MATAHARI

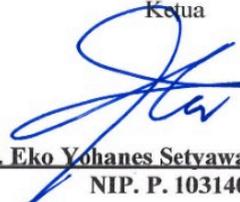
Dipertahankan di Hadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata
Satu (S-1)

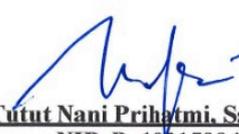
Hari : Selasa
Tanggal : 23 Januari 2024
Dengan Nilai : 84.75

Panitia Penguji Skripsi

Ketua

Sekretaris


Dr. Eko Yohanes Setyawan, S.T., MT.
NIP. P. 1031400477


Tutut Nani Prihatmi, Ss., S.Pd., M.Pd.
NIP. P. 1031500493

Penguji 1

Anggota Penguji

Penguji 2


Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405


Dr. Eko Yohanes Setyawan, S.T., MT.
NIP. P. 1031400477

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : CRISANTO DE JESUS PEREIRA

NIM :1911003

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Menyatakan:

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 23 Januari 2024

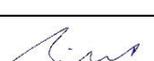

10ALX282722302
Crisanto De Jesus Pereira

v

v

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : CRISANTO DE JESUS PEREIRA
NIM : 1911003
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : PERANCANGAN BANGUN MESIN
PENGERINGAN KEMIRI DENGAN SUMBER ENERGI MATAHARI
Dosen Pembimbing : Sibut, ST., MT.

No.	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Pengajuan judul skripsi	26 September 2023	
2	Konsultasi BAB 1 dan perbaikan	09 Oktober 2023	
3	Konsultasi BAB 2, 3, dan perbaikan	18 Oktober 2023	
4	Seminar Proposal	06 November 2023	
5	Revisi hasil seminar proposal	13 November 2023	
6	Konsultasi hasil pengujian	20 November 2023	
7	Konsultasi BAB 4, 5 dan perbaikan	04 Desember 2023	
8	Seminar Hasil	20 Desember 2023	
9	Revisi seminar hasil, revisi PPT, revisi BAB 1, revisi BAB 3, dan revisi BAB 4.	03 Januari 2024	
9	Ujian komprehensif	23 Januari 2024	
10	Revisi BAB 1, 3, dan 4	Januari 2024	

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Crisanto De Jesus Pereira
NIM : 1911003
Jurusan : Teknik Mesin S1
Judul Skripsi : Perancangan Bangun Mesin
Pengeringan Kemiri Dengan Sumber
Matahari.
Dosen Pembimbing : Sibut, ST., M.T
Tanggal Pengajuan Skripsi : 26 September 2023
Tanggal Penyelesaian Skripsi : Januari 2024
Telah Dievaluasi Dengan Nilai :

Diperiksa dan Disetujui
Dosen Pembimbing



Sibut, ST., MT.

NIP. Y. 1030300379

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan nikmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini adalah syarat yang harus diselesaikan untuk mendapatkan gelar S-1 Sarjana Teknik Mesin di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan penelitian ini penulis banyak mendapat bimbingan dan saran serta arahan dalam penyusunan laporan ini, sehingga laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Oleh karena itu penulis banyak-banyak mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D. Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Sibut, ST., MT. Selaku dosen pembimbing serta koordinasi bidang ilmu konversi energi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Seluruh Dosen Teknik Mesin S-1 ITN Malang, atas semua ilmu yang diberikan dan tidak ternilai harganya.
6. Orang tua tercinta beserta keluarga yang telah memberikan dukungan moril serta materil agar segera menyelesaikan skripsi ini.
7. Penulis yang telah diberikan kesehatan, kelancaran, kemudahan, semangat, motivasi, dan antusias dalam mengerjakan laporan skripsi ini.

Penulis yang telah diberikan kesehatan, kelancaran, kemudahan, semangat, motivasi, dan antusias dalam mengerjakan laporan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya konstruktif sangat penulis harapkan dari berbagai pihak. Sekali lagi penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penulis mohon maaf apabila ada kekurangan ataupun kesalahan dalam penulisan laporan ini. Semoga buku laporan ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membaca.

PERANCANGAN BANGUN MESIN PENGERING KEMIRI DENGAN SUMBER ENERGI MATAHARI

Crisanto De Jesus Pereira¹), Sibut²)

Mahasiswa Teknik Mesin S1 ITN Malang¹), Dosen Teknik Mesin ITN
Malang²) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email: dejesuscrisanto045@gmail.com

ABSTRAK

Kemiri (*Aleurites moluccana*) adalah tanaman yang bermanfaat secara ekonomis dan budaya bagi masyarakat Indonesia. Biji kemiri dapat dijadikan minyak yang berfungsi sebagai bahan bakar, kosmetik, obat, dan bumbu masak. Karena itu, pasar membutuhkan banyak biji kemiri. Untuk memenuhi kebutuhan pasar, petani kemiri harus dapat memproduksi biji kemiri yang berkualitas dalam waktu yang efisien. Kualitas biji kemiri dipengaruhi oleh bentuk, ukuran, warna, dan kadar minyaknya. Salah satu masalah yang dihadapi petani kemiri adalah waktu pengeringan yang lama yang tergantung pada cuaca. Pengeringan yang kurang baik dapat menurunkan kualitas biji kemiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh mesin pengering dengan energi matahari terhadap laju pengeringan kemiri. Hasil dari pengukuran kadar air menggunakan mesin pengering kemiri dengan energi matahari adalah 4,5 % selama 4-5 hari lebih cepat dibandingkan pengeringan alami yang membutuhkan 7-14 hari untuk menghasilkan kadar air 5-6 %. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa alat pengering kemiri berhasil meningkatkan suhu dan mengurangi kadar air di ruang pengering dengan efektif.

Kata kunci: Kemiri, Panel Surya, Kadar Air, Mesin Pengering Kemiri, emperatur,
Energi Matahari

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF CANDLENUT DRYING MACHINE
WITH SOLAR ENERGY SOURCE***

Crisanto De Jesus Pereira¹⁾, Sibut²⁾

Mechanical Engineering Student ¹⁾, Lecturer of Mechanical Engineering²⁾

Department of Mechanical Engineering Faculty of Industrial Technology,

National Institute of Technology Malang

Email: dejesuscrisanto045@gmail.com

ABSTRACT

Candlenut (Aleurites moluccana) is an economically and culturally useful plant for the people of Indonesia. Candlenut seeds can be made into oil that serves as fuel, cosmetics, medicine, and seasoning. Therefore, the market requires a lot of candlenut seeds. To meet the market needs, pecan farmers must be able to produce quality pecan seeds in an efficient time. The quality of candlenut seeds is influenced by their shape, size, color, and oil content. One of the problems faced by candlenut farmers is the long drying time that depends on the weather. Poor drying can reduce the quality of candlenut seeds. This study aims to determine the effect of drying machines with solar energy on the drying rate of candlenuts. The results of the measurement of moisture content using candlenut drying machine with solar energy is 4.5% for 4-5 days faster than natural drying which requires 7-14 days to produce 5-6% moisture content. Based on the results of the study, it can be concluded that the candlenut dryer succeeded in increasing the temperature and reducing the moisture content in the drying chamber effectively.

Keywords: Candlenut, Solar Panel, Moisture Content, Candlenut Drying Machine, Temperature, Solar Energy

DAFTAR ISI

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kemiri.....	5
2.2 Sejarah Panel Surya	6
2.3 Akumulator (Accu / Aki)	7
2.4 Plastik UV	8
2.5 Penelitian Terdahulu	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Metode Penelitian	11
3.2 Studi Literatur	12
3.3 Desain Alat.....	12
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
3.5 Variabel Penelitian	12
3.6 Alat dan Bahan.....	12
3.7 Pengujian.....	13
3.8 Pengambilan Data	14
3.9 Analisis Data.....	14

3.10	Perancangan Alat	14
3.11	Dokumentasi Alat.....	16
3.12	Skema Pembuatan Alat Pengeringan Kemiri.....	16
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN		21
4.1	Hasil Pengujian Kadar Air	21
4.2	Kadar Air.....	24
4.3	Data Hasil Pengujian kadar air	25
4.4	Temperatur (°C)	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	31
LAMPIRAN I AUTHOR'S BIO		34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian	11
Gambar 3. 2 Gambar Desain Alat Pengeringan Kemiri.....	15
Gambar 3. 3 Gambar 3D Alat Pengeringan Kemiri	16
Gambar 3. 4 Diagram Alir Skema Pembuatan Alat Pengering Kemiri.....	16
Gambar 3. 5 Panel Surya.....	17
Gambar 3. 6 plastik <i>UV</i> 6%.....	18
Gambar 3. 7 controller.....	19
Gambar 3. 8 Aki	19
Gambar 3. 9 Saklar / Switch	20
Gambar 3. 10 Kipas DC 12 Volt	20
Gambar 4. 2 Gambaran Posisi peletakan solar drayer terhadap matahari.....	23
Gambar 4. 3 Saklar, system kontroler, penyetel kipas dan aki.....	23
Gambar 4. 4 Kipas DC	24
Gambar 4. 5 ventilasi udara	24
Gambar 4. 6 Kadar Air Sebelum Pengeringan	25
Gambar 4. 7 Grafik hasil Pengujian.....	26
Gambar 4. 8 Perbandingan Temperatur °C waktu (2 hari sekali).....	27
Gambar 4. 9 Rata-rata Temperatur Hari Pertama Pengeringan (2 hari sekali)	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan bahan	13
Tabel 3. 2 Pengujian Pengering Kemiri	13
Tabel 4. 1 Uji Kadar Air Kemiri dengan sumber energi matahari.....	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemiri (*Aleurites moluccana*) adalah tumbuhan yang bijinya dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber minyak dan rempah-rempah, sehingga kemiri memiliki nilai jual yang cukup laku di pasaran. Hal tersebut membuat para petani berupaya memproduksi Biji kemiri yang berkualitas dalam waktu yang singkat untuk memenuhi kebutuhan pasar. Biji kemiri yang berkualitas adalah biji yang memiliki bentuk sempurna tanpa adanya bekas pecahan. Untuk menghasilkan biji kemiri yang berkualitas dibutuhkan 3 tahap proses, yaitu mengeringkan, memecahkan dan memisahkan biji kemiri dari kulitnya. Masalah yang dihadapi dalam memproduksi biji kemiri berkualitas adalah rata-rata waktu yang dibutuhkan petani kemiri secara tradisional yaitu 7-14 hari. pengeringan jika cuaca cerah.

Sedangkan untuk cuaca sedang/mendung atau hujan pengeringan tidak dapat dilakukan secara maksimal. Keadaan ini dapat menyebabkan pembusukan dan kerusakan pada kemiri. Apabila pengeringan secara mekanis (pengeringan buatan) menggunakan tambahan panas memberikan beberapa keuntungan diantaranya dapat memanfaatkan radiasi matahari yang kurang cerah, kapasitas pengering dapat dipilih sesuai dengan yang diperlukan, tidak memerlukan tempat yang luas, serta kondisi pengeringan dapat dikontrol. Pengering buatan ini memerlukan energi untuk memanaskan alat pengering, mengimbangi radiasi matahari, panas yang keluar dari alat, memanaskan bahan, menguapkan air bahan serta menggerakkan udara (Kartasapoetra, 1994).

Biji kemiri tergolong kedalam buah batu karena memiliki kulit yang keras menyerupai tempurung serta berkulit kasar berlekuk. Tempurung biji kemiri umumnya berwarna coklat kehitaman dan memiliki ketebalan 3 – 5 mm, serta memiliki tingkat kekerasan berbeda berdasarkan daerahnya

Salah satu proses penting yang harus dilakukan pasca panen adalah proses pengeringan, proses ini dilakukan sebelum memasuki tahapan proses pengolahan lebih lanjut. Hal tersebut dilakukan agar produk yang dihasilkan tidak mengalami kerusakan akibat aktivitas mikroorganisme sehingga dapat menyebabkan kualitas mutu menjadi rendah.

Teknologi sederhana yang diterapkan oleh sebagian besar pengusaha di Desa Payahara adalah dengan menjemur kemiri di lantai atau parapara, kemudian menyiram dengan air agar kulit kemiri lepas dari ocenya, dan memecah cangkang kemiri. Proses pengeringan kemiri di Desa Payahara masih bergantung pada radiasi matahari dengan temperatur rata-rata 33°C, sehingga mereka membutuhkan waktu kurang lebih 7-14 hari untuk mendapatkan hasil pengeringan sesuai keinginan, sehingga kemiri yang dipecahkan dari cangkangnya tetap utuh.

Selain radiasi matahari, intensitas dari matahari juga berpengaruh terhadap laju pengeringan, efisiensi, cuaca, dan kualitas produk akhir. Pada intensitas matahari yang stabil maka laju pengeringan akan semakin cepat dan efisiensi waktu dalam proses pengeringan. Selain itu, dengan terjaganya keadaan atau cuaca pada waktu pengeringan akan berdampak pada kualitas dari produk akhir (Suwanti, dkk. 2018). Waktu yang lama mempengaruhi mikroorganisme yang hidup dalam kemiri dan memungkinkan mikroorganisme merusak kualitas dari kemiri itu sendiri, sehingga dibutuhkan waktu yang lebih cepat untuk pengeringan.

Berdasarkan permasalahan diatas, diperlukan teknologi tepat guna untuk menjawab permasalahan yang tengah terjadi dengan dilakukan pengeringan menggunakan mesin pengering kemiri dengan menggunakan sumber energi matahari. Alat ini bertujuan untuk mempercepat lama pengeringan dengan hanya waktu 4-5 hari dan memenuhi standar kadar air yaitu 4,5%.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan dikaji pada bangun mesin pengeringan kemiri ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh mesin pengering kemiri terhadap temperatur?
2. Bagaimana pengaruh mesin pengering kemiri menggunakan kipas drayer *DC*?
3. Bagaimana pengaruh energi matahari terhadap laju pengeringan mesin pengering kemiri?
4. Bagaimana pengaruh kadar air terhadap laju pengeringan kemiri?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam rancangan mesin pengeringan kemiri ini adalah:

1. Menggunakan kipas drayer sebagai pemanas ruang di dalam pengering.
2. Temperatur yang dibatasi maksimal 47 °C.
3. Menggunakan *thermostat* untuk mendeteksi suhu kelembapan
4. Tidak membahas lebih detail tentang pemisah kulit kemiri
5. Kapasitas maksimal kemiri 5 kg
6. Tidak membahas lebih detail pemanfaatan kemiri
7. Tidak membahas mesin pemecahan kemiri, tetapi dengan memecah manual.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh mesin pengering kemiri terhadap temperatur.
2. Untuk mengetahui pengaruh mesin pengering kemiri menggunakan kipas drayer *DC*.
3. Untuk mengetahui pengaruh energi matahari terhadap laju pengeringan mesin pengering kemiri.
4. Untuk mengetahui pengaruh kadar air terhadap laju pengeringan kemiri

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Dari penelitian ini dapat terus memantau proses pengeringan kemiri.

2. Dari penelitian ini Untuk mempercepat proses pengeringan kemiri.
3. Dari penelitian ini Dapat digunakan sebagai proses pembelajaran secara langsung dalam mengembangkan, membangun suatu alat yang bermanfaat untuk diri sendiri, orang lain dan lingkungan.
4. Dari penelitian ini Untuk meningkatkan nilai ekonomi di sektor industri rumahan (UMKM).
5. Dari penelitian ini Sebagai sarana dalam menerapkan ilmu yang didapat selama berada di bangku perkuliahan untuk pengembangan IPTEK

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk lebih memahami setiap isi dari laporan skripsi ini, maka materi-materi yang tertera pada laporan akan disajikan dalam beberapa bab dan sub bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang pengambilan judul, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta batasan permasalahan yang dibahas dalam penelitian skripsi ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Memberi penjelasan tentang *energy alternative*. Dari dasar teori yang diharapkan dapat melandasi penelitian yang diperlukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan perencanaan dan pembuatan spesimen pelet serbuk kayu dengan tambahan perekat botani yang digunakan sebagai perekat.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hasil dan pembahasan yang diperoleh dari penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan dari hasil dan pembahasan serta memberikan saran untuk peneliti selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kemiri

Kemiri merupakan tanaman pohon setinggi 15-25meter dengan kanopi berbentuk payung dan terkadang silindris. Kemiri memiliki akar tunjang dan akar lateral yang pertumbuhan cepat dengan areal penyebaran yang lebar dan dalam. Areal penyebaran akar lateral dapat mencapai dua kali lebar tajuknya (Paimin, 1997). Akar lateral beserta akar rambut terkonsentrasi pada kedalaman satu meter dari permukaan tanah (Herman dkk., 2013). Tanaman kemiri tumbuh besar sebagai tanaman menahun, banyak manfaat yang diperoleh bagi Indonesia.

Tanaman ini minimal memiliki dua keuntungan komersial dan pemenuhan kebutuhan minimal masyarakat di daerah musim tropis, seperti keperluan untuk penerangan, memasak, pengobatan, dan batang pohon dapat digunakan untuk bahan dasar kayu sehingga tanaman kemiri direkomendasikan sebagai tanaman rehabilitasi lahan dan dapat juga dijadikan tanaman penunjuk jejak masa “footprint” bagi perkembangan argikultur (Koji,D., 2002).

Biji kemiri ini mengandung lemak hingga 60% sehingga bila dihaluskan dan diperas menghasilkan minyak. Minyak kemiri juga dapat diperoleh dengan cara ekstraksi dengan menggunakan alat pengepresan. Biasanya alat pengepres yang digunakan adalah jenis press hidrolik. Kandungan kimia yang terdapat dalam kemiri adalah gliserida, asam linoleat, palmitat, stearat, miristat, asam minyak, protein, vitamin B1, dan zat lemak. 7 Bagian yang bisa dimanfaatkan sebagai obat adalah biji, kulit, dan daun (Istriyani. Y. 2011).

Penanganan pasca panen dan pengolahan kemiri masih dilakukan secara tradisional, sehingga produktivitas dan efisiensi usaha menjadi rendah dan kualitas biji kemiri yang dihasilkan menjadi rendah. Pengeringan buah kemiri dengan menggunakan sinar matahari langsung membutuhkan waktu 3- 7 hari,

sedangkan kapasitas pengupasan kulit secara manual sebesar 5-6 kg per hari, dengan kualitas biji utuh yang dihasilkan maksimal 40% (Paimin, 1997).

Tanaman Kemiri sangat cepat penyebarannya ke daerah lain termasuk Indonesia, karena buah kemiri sangat mudah tumbuh dengan baik di daerah mana saja termasuk di daerah tanah berpasir maupun di daerah tanah kapur sekalipun. Secara kimia buah kemiri banyak mengandung asam linoleat, gliserida, palmitat, stearat, miristat, asam lemak, vitamin B1, protein, dan zat lemak, bagian-bagian yang biasanya dimanfaatkan sebagai tanaman herbal dari buah kemiri adalah kulit, biji, daun dan getahnya. (F. Hero K Purba, 2013).



Gambar 2. 1 Kemiri
(Sumber : Crisanto, 2023)

2.2 Sejarah Panel Surya

Aliran listrik matahari (surya) pertama kali ditemukan oleh Alexander Edmond Beequerel yang merupakan seorang ahli fisika yang berasal dari Jerman pada abad ke-19. Ia menangkap peristiwa dimana secara kebetulan berkas sinar matahari mengenai larutan elektro kimia yang mengakibatkan peningkatan muatan elektron. Setelah satu abad berlalu yakni pada awal abad ke-20, Albert Einstein mulai mengembangkan penemuan tersebut. Einstein menamai penemuan Alexander Edmond Beequerel dengan nama "Photoelectric effect" yang menjadi dasar pengertian "Photovoltaic effect". Einstein melakukan pengamatan pada sebuah lempeng metal yang melepaskan foton partikel energi cahaya ketika energi matahari mengenainya.

Foton-foton tersebut secara terus-menerus mendesak atom metal, sehingga terjadi partikel energi foton bersifat gelombang energi cahaya.

Sinar yang memiliki energi foton tinggi dan gelombangnya pendek dinamakan dengan sinar ultraviolet, sebaliknya sinar yang memiliki energi foton rendah dan memiliki gelombang panjang dinamakan sinar infrared. Dari hasil pengamatan Einstein tersebut, maka sekitar tahun 1930, ditemukan konsep isolator pada suhu rendah dan menjadi konduktor saat terdapat energi dan suhu panas. Sebuah silikon sel surya merupakan diode yang berasal dari lapisan atas silikon tipe n (*silicon doping of phosphorus*) dan lapisan bawah silikon tipe p (*silicon doping of boron*).



Gambar 2.2 Panel Surya
(Sumber : Crisanto, 2023)

2.3 Akumulator (Accu / Aki)

Akumulator (accu, aki) adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi (umumnya energi listrik) dalam bentuk energi kimia. Contoh-contoh akumulator adalah baterai dan kapasitor. Pada umumnya di Indonesia, kata akumulator (sebagai aki atau accu) hanya dimengerti sebagai "baterai" mobil. Sedangkan di bahasa Inggris, kata akumulator dapat mengacu kepada baterai, kapasitor, kompulsator, dll. Akumulator (aki). Akumulator termasuk ke dalam jenis sel sekunder, artinya sel ini dapat dimuati ulang ketika muatannya habis. Ini karena reaksi kimia dalam sel dapat dibalikkan arahnya. Jadi sewaktu sel dimuati, energi listrik diubah menjadi energi kimia, dan sewaktu sel bekerja, energi kimia diubah menjadi energi listrik. hidrogen yang dekat dengan lempeng negatif



Gambar 2.3 Aki
(Sumber: Crisanto, 2023)

2.4 Plastik UV

Plastik yang dapat mengurangi paparan sinar ultraviolet atau sering dikenal dengan plastik *UV* memberikan banyak sekali manfaat bagi kehidupan sehari-hari. Plastik *UV* yang dapat kita temui jenis dan kegunaannya sangatlah beragam. Untuk itu kita perlu mengumpulkan berbagai macam informasi mengenai plastik *UV*. Agar dalam pembeliannya kita tidak salah untuk menggunakan. Tentu saja akan berakibat fatal apabila plastik *UV* yang kita beli tidak sesuai dengan maksud untuk apa dia dibeli. Masing-masing jenis pastinya memiliki fungsi yang berbeda, meski kadang perbedaan tersebut tidak kita sadari.

Setiap plastik *UV* memiliki kadar yang berbeda. Satuan dari kadar dari masing-masing plastik *UV* dinyatakan dengan persen (%). Jumlah persen yang menempel pada bagian belakang plastik *UV* menunjukkan jumlah kadar bahan kimia dari plastik *UV* tersebut. Semakin besar kadar bahan kimia yang dikandung oleh plastik *UV* maka akan semakin banyak pula paparan sinar *UV* yang dapat dikurangi. Secara umum kadar plastik *UV* yang banyak beredar di pasaran adalah plastik *UV* 6 % dan plastik *UV* 14%. Melihat jumlah prosentase kedua jenis plastik tersebut tentunya kita dapat menarik beberapa garis besar perbedaan kedua plastik *UV* tersebut.

Satu fungsi plastik *UV* 6 % yang terasa asing untuk kita dengar, yaitu kegunaan plastik *UV* sebagai alat pengering dan menjemur hasil panen.

Beberapa hasil bumi seperti kemiri, kopi, kakao, jagung, kedelai dapat kita keringkan dengan menggunakan plastik UV 6%. Kandungan UV 6% sangat baik untuk proses penjemuran dan pengeringan. Sebagaimana telah disampaikan di atas penggunaan yang terbalik, akan membuat kita tidak dapat memanfaatkan plastik UV sebagaimana mestinya. Jika Anda ingin membangun greenhouse maka sebaiknya Anda memesan plastik UV 14%, tetapi jika untuk keperluan lain barangkali plastik UV 6% menjadi pilihan yang lebih tepat.



Gambar 2.4 Plastik UV 6%
(Sumber : Crisanto,2023)

2.5 Penelitian Terdahulu

Dalam penulisan skripsi ini peneliti menggali informasi dari penelitian-penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan. Peneliti juga menggali informasi dari buku-buku maupun skripsi dalam rangka untuk mendapatkan informasi yang ada sebelumnya tentang teori yang berkaitan dengan judul perancangan mesin pengering kemiri ini ditujukan untuk membantu memenuhi kebutuhan pengeringan kemiri pada petani yang masih menggunakan secara manual. Penelitian ini menggunakan teori-teori yang sudah ada dan dikembangkan sehingga sesuai dengan proses perancangan.

Menurut (Andhika 2018) Dalam penelitian terdahulu menjelaskan tentang perancangan mesin pengering untuk pemanas kemiri digunakan panel suria dengan 24 watt. Kipas drayer, dan ruangan inkubator juga dilengkapi dengan 1 buah plastic ultra violet (UV) untuk sirkulasi udara, Persoalan yang mungkin muncul adalah bagaiman mengenalkan sistem ini kepada para petani

dan juga mengubah kebiasaan tradisional dengan penjemuran menjadi memakai alat pengering surya. Disamping itu mungkin juga jadi hambatan untuk investasi awal pembuatan pengering.

Dalam hal ini perlu dukungan dan perhatian dari berbagai pihak terutama pemerintah dan pengusaha untuk melakukan stimulasi. Pemanfaatan pengering tenaga surya (dengan bekap tenaga biomass) dapat menjadi salah satu sarana dalam upaya peningkatan produktifitas petani sekaligus pemanfaatan energi terbarukan yang ramah lingkungan dalam penelitian ini menggunakan

Tipe pengering pasif yang memanfaatkan sukurlasi konveksi bebas. Tipe pengering tersebut didesain untuk multiproduk dan telah dievaluasi untuk pengeringan beberapa jenis hasil pertanian seperti cabe rawit, kemiri, kacang, dan kopi. Desain dan fitur-fitur pengering, serta hasil evaluasi pengeringan akan dipaparkan pada bagian hasil dan pembahasan.

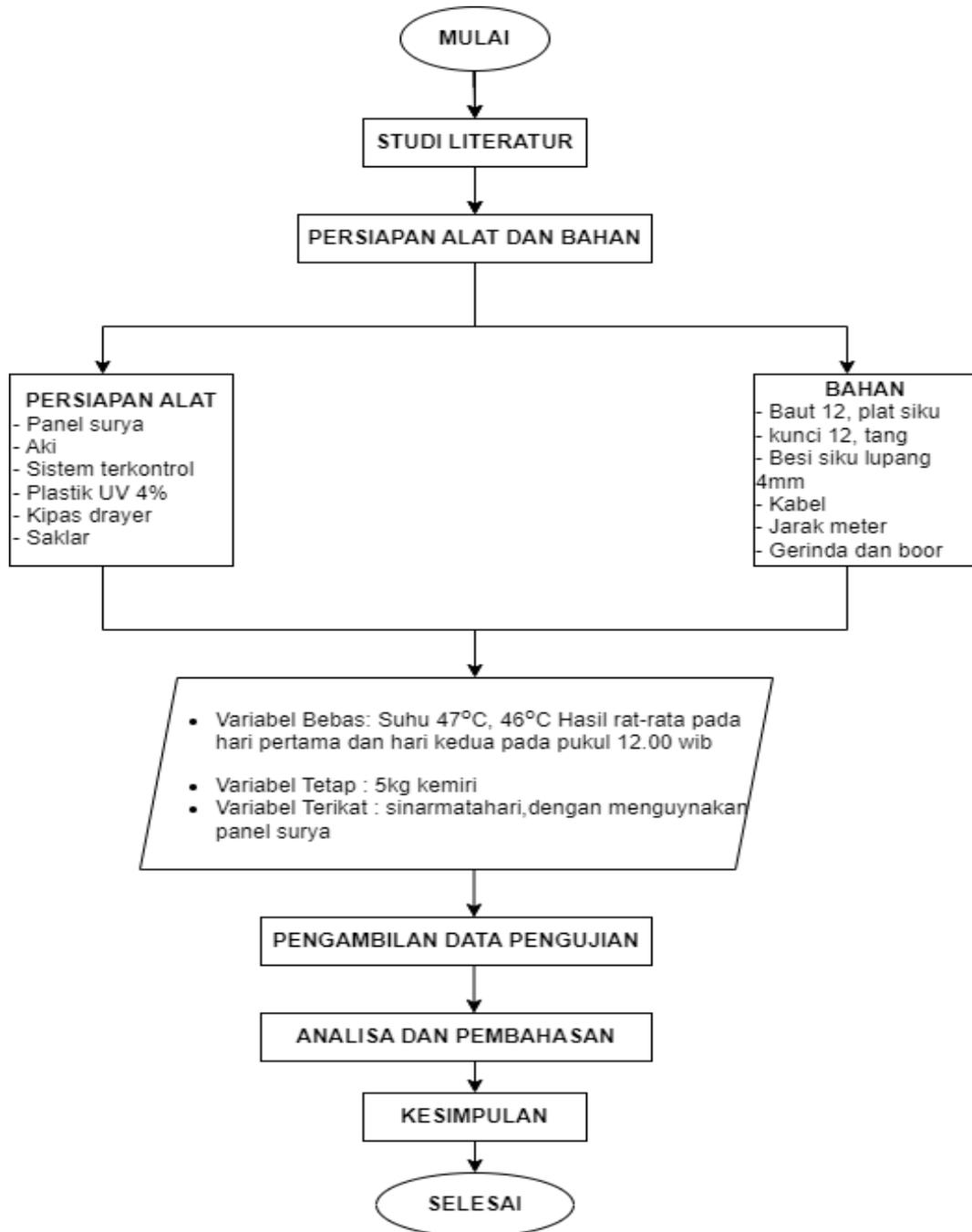
Dalam penelitian ini akan menjelaskan tentang perancangan mesin pengeringan kemiri meningkatkan kualitas dan produktifitas. Dalam perancangan mesin pengering, peneliti akan menggunakan beberapa komponen didalam mesin pegering sebagai berikut:

1. Menggunakan *Thermostat* digital untuk mengetahui suhu yang ideal
2. Menggunakan Timer Time Riley untuk mengetahui waktu atau durasi suhu yang mengalir pada kemiri
3. Menggunakan kadar air sejumlah air yang terkandung di dalam suatu benda, seperti kemiri
4. menggunakan panel suria untuk menggerakkan kipas *DC* mengalirkan udara yang dipergunakan proses pengeringan kemiri.
5. Kapasitas maksimal 5 kg kemiri.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian

3.2 Studi Literatur

Studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Tujuannya adalah untuk memperkuat permasalahan serta teori dalam melakukan penelitian, dimana kegiatan yang dilakukan adalah mencari referensi jurnal tentang mesin pengering kemiri dengan menggunakan panel surya.

3.3 Desain Alat

Desain alat merupakan proses merancang dan pengembangan alat, metode, dan teknik yang diperlukan untuk memperbaiki efisiensi dan produktivitas suatu proses manufaktur

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

3.4.1 Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan di lingkungan rumah Jl. Perusahaan No.8 tujungtirto. Karangploso

3.4.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dimulai pada bulan November sampai dengan bulan Desember 2023

3.5 Variabel Penelitian

Penelitian yang saya lakukan ini mempunyai 3 variabel yaitu:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang ditemukan sebelum penelitian, variabel bebas pada penelitian ini adalah suhu Suhu 47°C Dan 46°C.

2. Variabel Tetap

Variabel tetap dalam penelitian ini dengan kapasitas 5kg kemiri

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah kipas *DC* 12 watt

3.6 Alat dan Bahan

Alat dan bahan sangat penting untuk melakukan pembangunan sebuah mesin pengering kemiri ini.

Tabel 3. 1 Alat dan bahan

Alat	Bahan
Panel surya	Baut 12, plat siku
Accu/aki	Kunci 12
System terkontrol	Besi Siku Lubang Tebal 4 mm
Plastic UV 6%	Kabel
Kipas drayer	Jarak meter
Sakelar/ <i>switch</i>	Gerinda, bor

3.7 Pengujian

Pengujian pengering kemiri ini dilakukan untuk mengetahui kesuksesan kemiri yang sesuai

- a. kadar air, yaitu : 4-5%
- b. Pengujian Suhu pengering : 47 °C
- c. Waktu pengeringan : 128 jam
- d. Jumlah kapasitas kemiri : 5 kg

Tabel 3. 2 Pengujian Pengering Kemiri

HASIL PENGUJIAN KEMIRI (%)					
No	kadar air 7-8%	Pecah	Utuh	Keterangan Bagus/Hangus	
1	6-7%	80%	20%	Sedang	
2	4-5%	90%	10%	Bagus	

Dari data pengujian ini untuk mengetahui suhu yang efektif dalam proses pengeringan kemiri. Dilakukan 2 kali percobaan dengan suhu yang sudah ada dengan jumlah kemiri yang sama 5kg di alat tersebut.

3.8 Pengambilan Data

Menurut Burhanuddin A. 2016. Pengambilan data dimulai pada pukul 10.00 WIB sampai dengan pukul 14.00 WIB dalam kondisi cuaca cerah sesuai prosedur.

Kemudian kemiri dimasukkan kedalam alat dengan jumlah yang sudah ditentukan yaitu 5 kg, tidak dilakukan penambahan kemiri dalam jangka waktu satu hari. Untuk mengetahui jumlah kadar air pada kemiri yang berkurang dalam waktu 4-5 hari.

Menurut Amiruddin, dan P Aulia. 2017. Pengolahan Kemiri Setelah itu radiasi matahari yang diterima mengalami penurunan secara perlahan hingga pukul 14.00 WIB Radiasi matahari total yang diterima oleh pyranometer bervariasi yaitu 233,34 W/m² pada pagi hari, 1012,07 W/m² pada siang hari dan 546,63 W/m² pada sore hari. Sehingga rata-rata radiasi matahari yang diterima pada alat solar dryer 753,22 W/m².

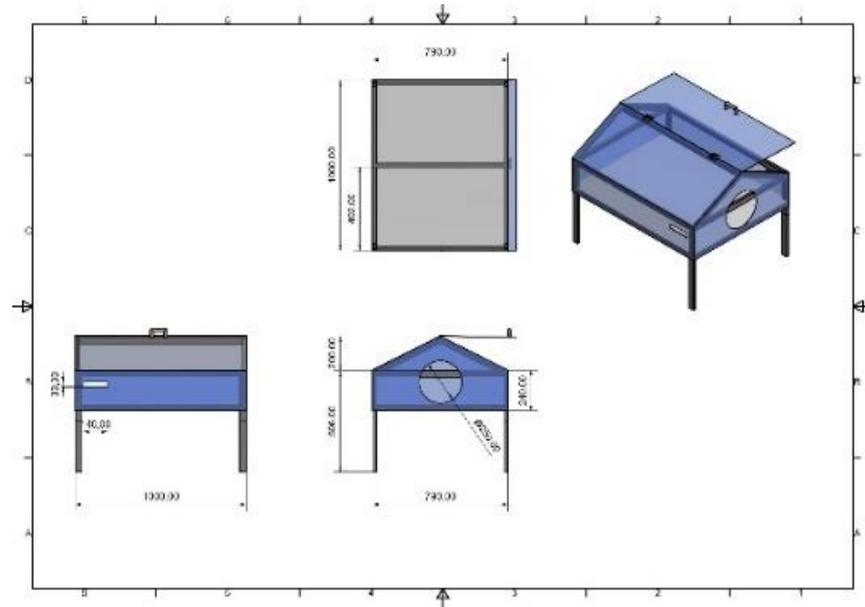
3.9 Analisis Data

Analisis data adalah proses menganalisis data hasil pengujian berdasarkan teori-teori yang berhubungan dengan topik penelitian.

3.10 Perancangan Alat

Proses perancangan alat dan pembuatan alat adalah proses desain dan pengembangan alat metode dan teknik untuk memperbaiki efisiensi dan produksi manufaktur. Perancangan alat dilakukan mengikuti desain yang sudah dibuat dalam proses pembuatan. Alat ini bertujuan untuk mempercepat lama pengeringan dengan hanya waktu 4-5 hari dan memenuhi standar kadar air yaitu 4,5%. Sedangkan pengeringan kemiri tradisional 7-14 hari.

1. Desain Alat Pengeringan Kemiri



Gambar 3. 2 Gambar Desain Alat Pengeringan Kemiri

Mesin Pengering kemiri yang dirancang mempunyai kapasitas 5 kg kemiri dengan dimensi alat yang dirancang adalah sebesar:

Panjang (P) = 100 cm

Lebar (L) = 79 cm

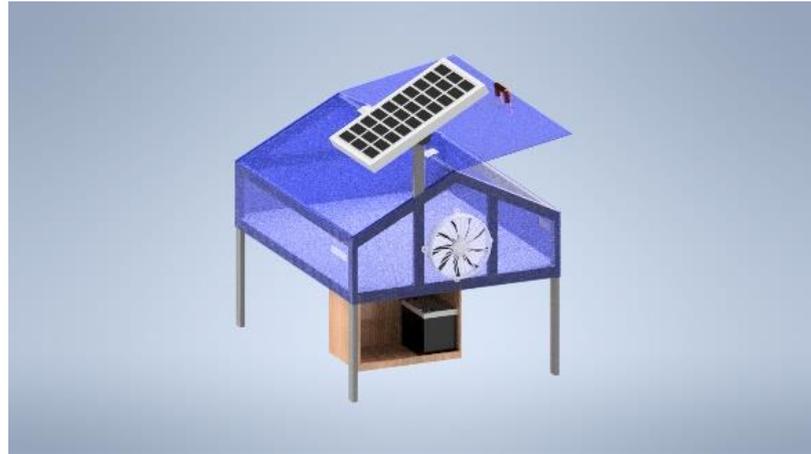
Tinggi (T) = 79,6 cm

Dimensi rak kemiri:

Panjang Rak (P) = 100 cm

Lebar Rak (L) = 49,2 cm

Tinggi Rak (T) = 24 cm

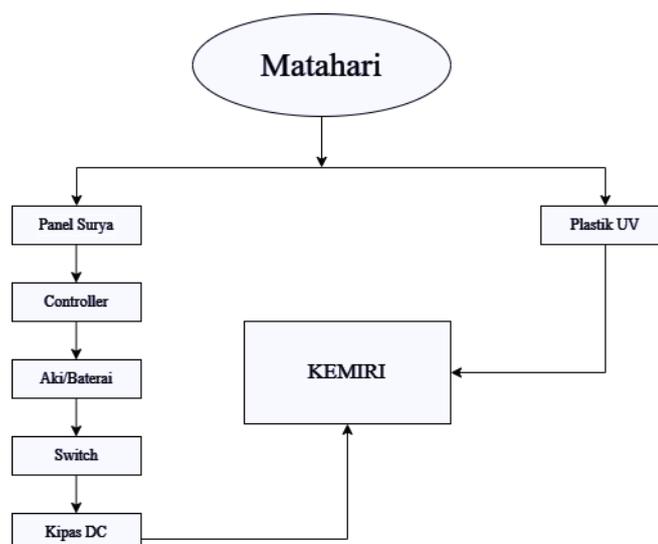


Gambar 3. 3 Gambar 3D Alat Pengeringan Kemiri

3.11 Dokumentasi Alat

Dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian. Dalam penelitian ini peneliti mengumpulkan bukti – bukti atau catatan penting yang berkaitan dengan penelitian seperti dokumen, selain itu peneliti juga akan mengkumpulkan data berupa dokumentasi foto-foto saat proses pengerjaan mesin pengeringan kemiri selama proses pengering dan foto-foto lainnya sebagai pendukung hasil penelitian.

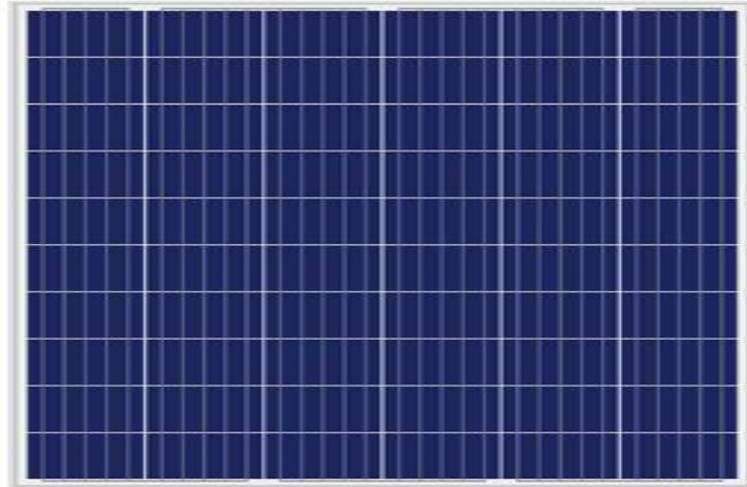
3.12 Skema Pembuatan Alat Pengeringan Kemiri



Gambar 3. 4 Diagram Alir Skema Pembuatan Alat Pengering Kemiri

1. Panel Surya

Panel surya adalah kumpulan sel surya yang ditata sedemikian rupa agar efektif dalam menyerap sinar matahari.



Gambar 3. 5 Panel Surya
(Sumber : Crisanto, 2023)

2. Plastik UV 6%

Digunakan sebagai atap & dasar pengeringan yang berguna untuk mengalirkan udarah ke ruangan tersebut. Plastik UV dapat digunakan untuk proses pengeringan banyak sekali hasil panen ibarat Kemiri, kacang, kedelai, jagung, kopi, ikan, dan lain sebagainya. Dalam proses penjemuran, plastik UV digunakan untuk atap dan bantalan penjemuran. Tujuannya agar proses pengeringan sanggup berjalan lebih cepat. Untuk proses penjemuran atau pengeringan umumnya meggunakan plastik uv dengan kandungan uv protektor 6%, biar intensitas panas matahari yang masuk makin besar. Semakin tinggi kandungan dari uv protektornya, warna plastik uv maka makin redup, sehingga menciptakan makin sedikit panas matahari yang masuk ke lahan pengeringan.



Gambar 3. 6 plastik UV 6%
(Sumber: Crisanto.,2023)

3. Solar Charger Controller

Peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban.

- Charging mode: Mengisi baterai (kapan baterai diisi, menjaga pengisian kalau baterai penuh).
- Operation mode: Penggunaan baterai ke beban (pelayanan baterai ke beban diputus kalau baterai sudah mulai 'kosong').

Charging Mode Solar Charge Controller

Dalam charging mode, umumnya baterai diisi dengan metoda three stage charging:

- Fase bulk: baterai akan di-charge sesuai dengan tegangan setup (bulk - antara 14.4 - 14.6 Volt) dan arus diambil secara maksimum dari panel surya / solar cell. Pada saat baterai sudah pada tegangan setup (bulk) dimulailah fase absorption.
- Fase absorption: pada fase ini, tegangan baterai akan dijaga sesuai dengan tegangan bulk, sampai solar charge controller timer (umumnya satu jam) tercapai, arus yang dialirkan menurun sampai tercapai kapasitas dari baterai.
- Fase float: baterai akan dijaga pada tegangan float setting (umumnya 13.4 - 13.7 Volt). Beban yang terhubung ke baterai dapat

menggunakan arus maksimum dari panel surya / solar cell pada stage ini.



Gambar 3. 7 contoller
(Sumber: Crisanto.,2023)

4. Aki

Yang berfungsi untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Sehingga listrik tetap dapat digunakan pada mendung, hujan maupun malam hari.

Secara umum cara kerja aki adalah dengan menciptakan reaksi kimia supaya bisa menghasilkan aliran elektron. Aliran inilah yang bisa menyalakan beban listrik. Reaksi kimia yang diciptakan membutuhkan komponen.



Gambar 3. 8 Aki
(Sumber: Crisanto.,2023)

5. Switch

Switch (Saklar) adalah sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk memutuskan jaringan listrik atau untuk menghubungkannya, *ON-OFF*, yaitu untuk menyalakan dan mematikan suatu alat listrik



Gambar 3. 9 Saklar / Switch
(Sumber: Crisanto.,2023)

6. Kipas DC 12 Volt

Kipas *DC* berfungsi untuk mensirkulasikan udara hangat didalam ruangan alat pengeringan kemiri. Kipas *DC* perangkat yang berfungsi untuk mengatur kecepatan aliran udara. Bagian utama penyusun kipas angin *DC* adalah sebuah motor *DC*. Prinsip kerja motor pada kipas *DC* pada dasarnya adalah sama dengan prinsip kerja motor *DC* pada umumnya (Agung & Farhan, 2013).



Gambar 3. 10 Kipas DC 12 Volt
(Sumber: Crisanto.,2023)

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapat dalam rancangan bangun mesin pengering kemiri menggunakan sumber energi matahari (solar dryer), hasil pengujian kadar air, hasil pengujian temperatur, dan hasil pengujian waktu. Hasil penelitian ini dapat dilihat dari beberapa indikator pencapaian dibawah ini:

Bentuk Alat Prototype mesin pengeringan ini berdimensi 100 cm x 100 cm x 79,5 cm dengan atap plastic *UV* 4% yang di buat miring dengan kemiringan 18°. Bahanbahan yang digunakan dalam pembuatan mesin pengering ini mempunyai karakter khusus yaitu, dipilih bahan dengan harga yang sangat terjangkau dengan melihat kemampuan masyarakat, selanjutnya bahan ringan dan mudah dalam pengoperasiannya serta menggunakan kolektor panas yang tinggi sehingga mempercepat proses pengeringan kemiri. Alat pengering kemiri berbasis solar dryer sederhana ini dibuat dalam bentuk skala prototype dengan kapasitas 5 kg kemiri. Penutup kemiri dibuat dari plastic *UV* dengan ketebalan 4% untuk meneruskan radiasi matahari ke permukaan tersebut. Solar dryer ini berbentuk seperti sebuah ruangan mengubah cahaya menjadi Listrik atau bisah di sebut mengalirkan enrgi dari matahari ke aki, agar kipas dc bisah berjalan Ketika di butuhkan serta dilapisi dengan solar kontroler, jarring besi 7mil sebagai penahan, dengan di atas plasrik *UV* agar panas sirkulasi ke kemiri. Di ruangan kemiri ada ventilasi udara untuk pembungan udara ke luar, Adapun tertutupnya alat ini untuk menghindari udara yang keluar ke lingkungan karena memanfaatkan panas di ruang vakum untuk mengeringkan kemiri selain dari radiasi matahari langsung yang mengenai plastik *UV*.

4.1 Hasil Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan air yang terdapat pada kemiri. Prinsip pengujian dilakukan dengan menghilangkan air dan zat-zat yang menguap dengan pemanasan pada temperatur maksimum 46,7 °C dalam keadaan vakum. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui lama pengeringan dan jumlah kadar air dengan menggunakan pengeringan alami dan

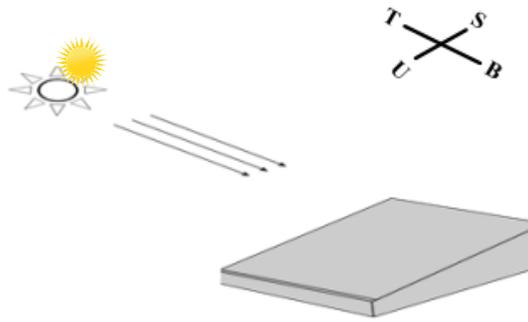
menggunakan alat pengeringan. Dari pengujian kadar air diperoleh hasil sebagai berikut:

Penanganan pasca panen dan pengolahan kemiri yang sudah dilakukan alat pengering, sehingga produktivitas dan efisiensi usaha menjadi rendah serta kualitas biji kemiri yang dihasilkan makin cepat. Pengeringan biji kemiri dengan menggunakan sinar matahari langsung membutuhkan waktu 4 hari, Pada penelitian yang telah dilakukan, proses produksi inti kemiri, tingkat kadar air sangat menentukan keutuhan dan kelengketan inti pada tempurung (cangkang) kemiri. Tingkat kadar air yang paling sesuai untuk proses pemecahan kemiri adalah 4 sampai 6% bk (basis kering). Pengeringan secara mekanis (pengeringan buatan) menggunakan tambahan panas memberikan beberapa keuntungan diantaranya tidak tergantung cuaca, kapasitas pengering dapat dipilih sesuai dengan yang diperlukan, tidak memerlukan tempat yang luas, serta kondisi pengeringan dapat dikontrol.

Pengering buatan ini memerlukan energi untuk memanaskan alat pengering, mengimbangi temperatur panas yang masuk dari alat, memanaskan bahan, menguapkan air bahan, serta menggerakkan udara. Penelitian yang dilakukan tentang perancangan mesin pengering kemiri berbasis solar dryer hanya berlangsung selama 4-5 hari, hal ini lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan pengeringan tradisional.



Gambar 4.1 Posisi peletakan solar drayer terhadap matahari
Memosisikannya sesuai dengan arah matahari untuk daerah Sumbawa Besar dengan posisi 8,88 LS dan 117,46 BT. Menurut Anggara (2023), posisi matahari akan cenderung pada lintang utara, sehingga alat diposisikan menghadap utara - selatan.



Gambar 4. 2 Gambaran Posisi peletakan solar drayer terhadap matahari
(Sumber: Crisanto.,2023)

Setelah posisi panel surya ditata dengan tepat, kemiri dimasukkan kedalam mesin pengering sebanyak 5kg. Kemudian dilakukan pengukuran terhadap beberapa parameter berupa jumlah kapasitas alat, temperatur yang dihasilkan dalam pengeringan, kadar air kemiri

1. Saklar, system kontroler, estelang kipas dan aki

Pada gambar dibawah berfungsi untuk mengkontrol dan mensirkulasi energi ke permukaan tersebut



Gambar 4. 3 Seklar, system kontroler, penyetel kipas dan aki
(Sumber: Crisanto.,2023)

2. Kipas DC

Pada gambar dibawah terdapat kipas DC yang berfungsi untuk mensirkulasi udara hangat pada ruangan pengeringan kemiri.



Gambar 4. 4 Kipas DC
(Sumber: Crisanto.,2023)

3. Ventilasi Udara Pada gambar dibawah ventilasi bertujuan untuk mengatur sirkulasi udara dengan mengeluarkan udara.



Gambar 4. 5 ventilasi udara
(Sumber: Crisanto.,2023)

4.2 Kadar Air

Bahan Pengukuran kadar air ini bernama Grain Moisture meter AR991 bahan dilakukan dengan menimbang berat sebelum pengeringan dan sesudah pengeringan. Kemudian dilakukan perhitungan dengan % basis kering (persamaan 2). Setelah didapatkan kadar air pengeringan, maka kadar air awal sebelum pengeringan dikurangi dengan kadar air setelah pengeringan. Untuk mengetahui kadar yang pertama seperti gambar di bawah.



Gambar 4. 6 Kadar Air Sebelum Pengeringan
(Sumber: Crisanto.,2023)

$$\text{Kadar Air Bahan} = M1 - M2$$

Keterangan:

M1 = Kadar air sebelum pengeringan 14,0% bk (Tarigan, 2023)

M2 = Kadar air setelah pengeringan %bk (persamaan 2)

4.3 Data Hasil Pengujian kadar air

Tabel 4. 1 Hasil Uji Kadar Air Kemiri dengan menggunakan sumber energi matahari

No	Jenis sampel	Kadar air	Lama pengeringan
1	Mesin pengering Kemiri dengan sumber energi matahari	4,5 %	4-5 hari
2	Kemiri pengeringan alami	5-6, 29 %	7-14 hari

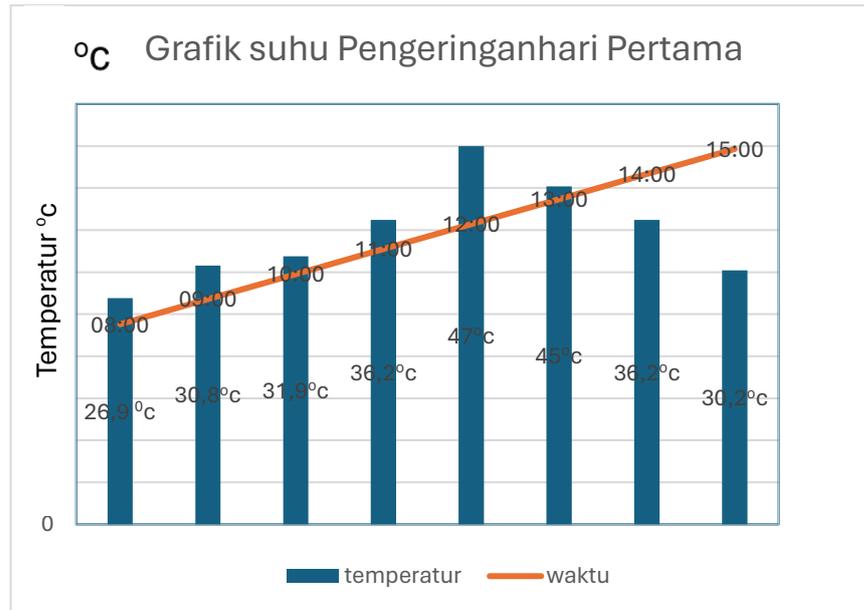
Gambar 4. 7 Tabel hasil Pengujian
(Sumber crisanto, 2023)

Berdasarkan data hasil uji kadar air ini dapat diketahui perbandingan kadar air antara kemiri yang dikeringkan dengan Mesin pengering dan yang dikeringkan secara alami. Tarigan et al. (2007) mengemukakan bahwa tingkat kadar air yang paling sesuai untuk proses pemecahan kemiri adalah 4% sampai 5%. Berdasarkan referensi tersebut dapat dikatakan bahwa pengeringan dengan Mesin pengeringan kemiri dalam waktu 4-5 hari saja sudah memenuhi kriteria kadar air pada kemiri yang akan masuk untuk proses pemecahan biar lebih utuh. Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa kemiri yang dikeringkan menggunakan mesin pengeringang memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan pengeringan secara alami yaitu dengan kadar air 4.63% dengan 5%.

4.4 Temperatur (°C)

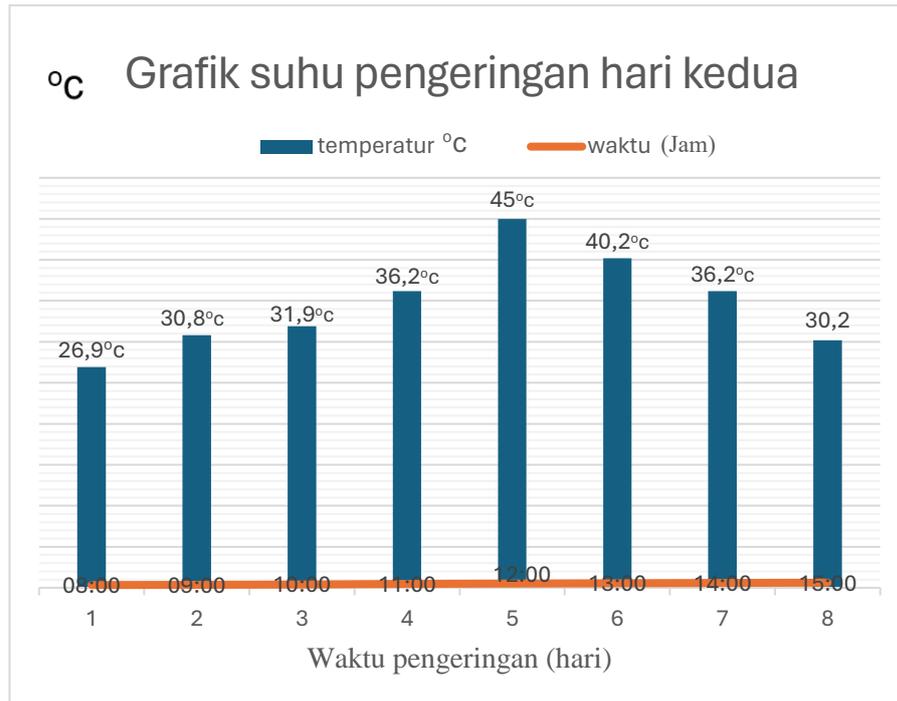
Pengukuran temperatur yang dilakukan pada beberapa titik pengukuran untuk melihat sebaran temperatur. Adapun temperatur yang diukur meliputi temperatur lingkungan dan temperatur plat seng absorber berwarna pitih dengan sistem pengambilan data *continou* per 1 jam menggunakan *clock* (humidity *HTC-2*)

Hasil Pengujian Temperatur Pelaksanaan pengujian dilakukan pada pukul 08:00 WIB hingga 15:00 WIB dengan interval satu jam. Pengujian pada temperatur dan waktu pengeringan dilakukan untuk mengetahui peningkatan temperatur pada alat sesuai dengan perubahan waktu. Pengujian dilakukan pada 21 November 2023, yang berarti dilakukan 2 kali pengulangan pengeringan. Pengujian juga dilakukan dengan membandingkan pengeringan kemiri secara tradisional (Temperatur Lingkungan) dan pengeringan menggunakan mesin pengering kemiri.



Gambar 4. 8 Perbandingan Temperatur °C dan waktu Pengeringan (2 hari sekali)
(Sumber : Crisanto, 2023)

Dari data yang diperoleh, temperatur pengeringan bergantung dengan temperatur yang dihasilkan. Hal ini dipengaruhi oleh cuaca dan waktu pengeringan. Saat cuaca cerah sinar matahari akan tetap terserap dengan optimal karena tidak terhalang awan. Selain itu pengeringan akan efektif dan optimal jika dilakukan pada siang hari, karena intensitas cahaya yang dipancarkan cukup kuat. Pada Gambar 4.2 rata-rata temperatur pada hari pertama (21-November 2023) didapatkan temperatur optimal pengeringan menggunakan mesin pengering sumber energi matahari pada pukul 12:00 WIB dengan temperatur sebesar 44,2 °C. Sedangkan temperatur optimal untuk lingkungan/ diluar terdapat pada pukul 12:00 WIB sebesar 35.5 °C.



Gambar 4. 9 Rata-rata Temperatur Hari Pertama Pengeringan (2 hari sekali)
(Sumber : Crisanto, 2023)

Pada Gambar 4.3 rata-rata temperatur pada hari kedua (23 November 2023) didapatkan temperatur optimal pengeringan menggunakan mesin pengeringa kemiri pada pukul 12.00 WIB dengan temperatur sebesar 45,0 °C. Sedangkan temperatur optimal untuk lingkungan terdapat pada pukul 15.30 WIB sebesar 39.45 °C. Temperatur optimal yang terdapat dalam Mesin pengering berbanding terbalik dengan temperatur lingkungan optimal, hal ini dikarenakan pada tanggal 24 November 2023 keadaan lingkungan berawan, sehingga intensitas cahaya yang masuk terhalang oleh awan. Pada Gambar 4 terdapat data radiasi matahari yang juga fluktuatif sesuai dengan temperatur yang dihasilkan alat pengering. Alat ini memiliki konsep green house yang bertujuan untuk merangkap panas. Kalor dari cahaya matahari terserap oleh alat namun tidak langsung dipantulkan keluar alat, namun dipantulkan kembali oleh dinding alat berulang kali dan dibuat dengan sistem vacum agar kalor yang dipantulkan keluar alat lebih lambat. Ini adalah konsep pemanfaatan energi kalor matahari dengan optimal.

Alat pengeringan ini merangkap kalor dari sinar matahari sehingga menyebabkan temperatur dalam alat lebih besar dari temperatur lingkungan

(pengeringan alami). Berdasarkan data yang diperoleh dapat diketahui perbandingan peningkatan temperatur antara pengeringan dengan alat pengering dan pengeringan alami. Pengeringan dengan alat pengering ini mampu menghasilkan temperatur yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengeringan alami. Dengan adanya temperatur di dalam alat yang tinggi, tentu akan mendukung percepatan proses pengeringan. Sehingga, proses pengeringan dengan alat pengering dapat dilakukan hanya dalam waktu 4 hari.

Data Intensitas Matahari

Intensitas matahari ini memiliki pengaruh yang besar dan signifikan terhadap proses pengeringan bahan. Berikut merupakan data intensitas matahari.

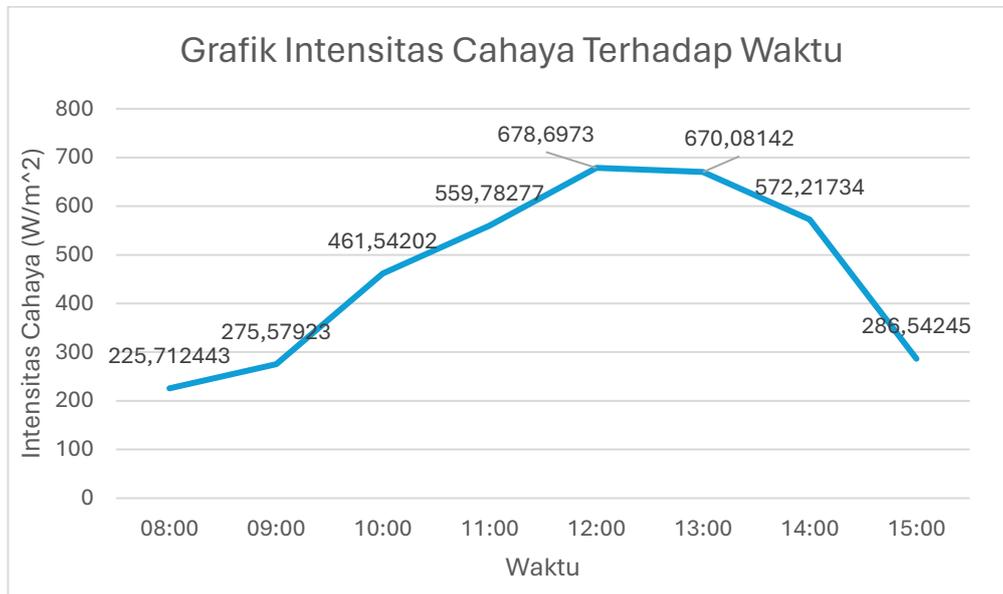
Tabel 4. 10 Hasil Uji intensitas Cahaya matahari

(Sumber : Crisanto, 2023)

waktu	Intesitas matahari w/m ²
8:00	225,712443
9:00	275,57923
10:00	461,54202
11:00	559,78277
12:00	678,6973
13:00	670,08142
14:00	572,21734
15:00	286,54245

Dari informasi di atas, terlihat bahwa tingkat radiasi matahari bervariasi sepanjang waktu dan bergantung pada kondisi cuaca pada saat itu. Gambar menunjukkan bahwa radiasi matahari meningkat hingga jam 10:00 WIB, namun selama siang hari, grafiknya mengalami fluktuasi yang disebabkan oleh adanya pengaruh atmosfer yang mendung atau berawan. Oleh karena itu, jumlah radiasi matahari yang mencapai permukaan bumi sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca di lokasi tertentu. Pada hari yang cerah, matahari akan menyuplai energi lebih banyak ke bumi, tetapi pada hari yang mendung atau berkabut, jumlah energi yang dipancarkan oleh matahari tidak sebanyak pada

kondisi normal. Hasil penelitian ini memberikan nilai radiasi matahari per jam dalam satu hari sebesar



Gambar 4.9 Grafik Intensitas Matahari

(Sumber : Crisanto, 2023)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan alat ini temperature didalam alat akan lebih tinggi karena kalor yang diserap dari matahari tidak langsung dipantulkan keluar, namun dipantulkan berkali-kali didalam alat sehingga kondisi temperature yang ada didalam alat lebih besar jika dibandingkan dengan temperature yang ada dilingkungan. Penggunaan kipas dryer DC pada alat ini berfungsi agar sirkulasi didalam alat terjaga dalam keadaan hangat sehingga temperature yang ada didalamnya terjaga. Energi matahari yang diserap akan mempercepat laju pengeringan. Karena semakin panas matahari akan semakin banyak kalor yang diserap sehingga laju pengeringan untuk kemiri lebih cepat. Pengukuran kadar air ini berfungsi untuk mengetahui seberapa cepat laju pengeringan yang terjadi jika menggunakan alat tersebut. Adapun data pengeringan kemiri mencapai kadar 4,5%, dengan rata-rata suhu 46,01°C. Penggunaan sumber energi matahari terbukti lebih efektif dan efisien dalam mengeringkan kemiri, dengan waktu pengeringan hanya 4-5 hari dibandingkan dengan metode tradisional yang memerlukan 7-14 hari.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil tugas akhir tersebut, masih terdapat kekurangan dari tugas akhir ini karena keterbatasan dana, kemampuan, dan waktu, sehingga penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan sebagai berikut:

1. Dari keterbatasan yang sudah dijabarkan pada tugas akhir ini maka alat ini masih ada kekurangannya, iya itu dimensi yang kurang maksimal, untuk itu harapan untuk kedepannya semoga pembuatan tugas akhir ini dapat dilanjutkan oleh adik tingkat atau siapapun. Akan lebih baik jika sistem pada alat ini dapat dikembangkan lagi dan dioptimalkan pada kinerja alat ini sendiri

DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin, dan P Aulia. 2016. Pengolahan Kemiri: Menciptakan Nilai Tambah dan Lapangan Kerja. Mataram: Lembaga Penelitian Universitas Mataram.
- Safrizal R. 2010. Kadar Air Bahan. Teknik Pasca Panen. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala.
- Arlene A. 2010. Pengaruh Temperature dan Ukuran Biji Terhadap Perolehan Minyak Kemiri Pada Ekstraksi Biji Kemiri Dengan Penekanan Mekanis. Diunduh pada: <http://repository.upnyk.ac.id/589/1/46.pdf>.
- Azharul K, Hawladerb M N A. 2004. Performance Investigation of Flat-Plate, V-Corrugated and Finned Air Collectors. *Jurnal of Applied Thermal Engineering*.
- Azridjal A. 2004. Teknologi Rekayasa Surya sebagai Pemanas Udara untuk Proses Pengeringan (Solar dryer). *Jurnal Momentum*. Padang (ID): Institut Teknologi Padang.
- Basri. 2017. Efisiensi Pengering Produk Menggunakan Alat Pengering surya Type Down Draft. Kendari: Universitas Haluoleo BPS (Badan Pusat Statistik). 2017.
- Burhanuddin A. 2006. Karakteristik Kolektor Surya Plat Datar dengan Variasi Jarak Kaca Penutup dan Sudut Kemiringan Kolektor. Surakarta (ID): Universitas Sebelas Maret.
- Danhil Z. 1990. *Solar Teknik 1 & 2*. Padang (ID): Universitas Andalas.
- Darmawan S., R Kurniadi. 2007. Studi perusahaan kemiri di Flores NTT dan Lombok NTB. *Info Sosial Ekonomi Vol.7 (2) Juni 2007*: 117-129.
- Delprete C, R Sesana. 2014. Mechanical characterization of kernel and shell of hazelnut: Proposal of an experimental procedure. *Journal of Food Engineering*. 124: 28-34.
- Hanafri M A, A H Emawan, E Kustanti, E L Rahayu. 2006. Pembuatan Prototipe Alat Solar Dryer Berbasis Tenaga Surya Hybrid Sistem Portable. Institut Pertanian Bogor.
- Handoyo E A. 2002. *Jurnal Teknik Mesin Universitas PETRA*. Surabaya: Universitas PETRA.

- Hani M A. 2012. Pengeringan Lapisan Tipis Kentang (*Solanum tuberosum*. L.) Varietas Granola. Universitas Hasanudin. Harahap S S. 2008. Teori Akutansi. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. Kartasapoetra AG. 1994. Teknologi Penanganan Pasca Panen. Jakarta:
- Luas Tanaman Perkebunan Rakyat di Kabupaten Sumbawa Dirinci per Kecamatan Tahun 2015.
- Muhammad Hamzah Naufal1* , Mietra Anggara2 , Muhamad Hidayat Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Teknologi Sumbawa
*Corresponding Author email: 1Hamzahnaufal3@gmail.com,
- Rhineka Cipta. Khalid A. 2013. Optimasi Desain Alat Pengering Ikan Air Tawar Dengan Kapasitas 20 Kg Memanfaatkan Energi Surya. Politeknik Negeri Banjarmasin.
- Sastro S J, Yuwana, E Silvia. 2014. Kinerja Alat Pengering Tenaga Surya YSD UNIB 12 Dalam Mengeringkan Kopi Robusta. Universitas Bengkulu.
- Suwarti, dkk.2018. Analisis Pengaruh Intensitas Matahari, Suhu, Permukaan & Sudut Pengaruh Terhadap Kinerja Panel Surya. *Jurnal Teknik Energi Vol 14 No.3*. Hal 75-85

LAMPIRAN I
BIODATA PENULIS

Nama : Crisanto De Jesus Pereira
Tempat, tanggal lahir : Timor-leste, 25 November 1999
Jenis kelamin : Laki-laki
Agama : Catholic
Status : Belum Kawin
Alamat : Dili timor- leste , Kec. Lautem.
No hp : 087872624897
Email : dejesuscrisanto045@gmail.com



Riwayat pendidikan

Tahun 2007 – 2013 : Maina 2
Tahun 2013 – 2016 : Lautem
Tahun 2016 – 2019 : STM Lospalos, Timor-leste
Tahun 2019 – 2023 : Program Studi S-1 Institut Teknologi Nasional
Malang

Pengalaman magang

Tahun 2018 : Bengkel Otomotif
Tahun 2022 : PT. Jatim Taman Steel, Mfg

Pengalaman organisasi

Tahun 2019 – 2020 : Persatuan Mahasiswa Anti Narkoba ITN Malang
Tahun 2021 – 2023 : Persatuan Futsal Kota Malang

Demikian daftar riwayat hidup ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Malang, Januari 2024

Hormat saya

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Cristanto' with a stylized flourish at the end.

Cristanto De Jesus Pereira
1911003

LEMBAR FORMULIR REVISI



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

FORMULIR REVISI

Nama / NIM : Crisanto De jejesus Pereira /1911003

SARAN-SARAN PERBAIKAN

1. Cara penulisan → sesuai dg format dr aturan. banyak kosong.
2. Target perancangan apa? → mempercepat pengerjaan ⇒ 4-5 hari.
3. Lata belah → alasan perancangan? had air, energi, waktu? waktu? kaps? tidak jelas! → sesuai dg metodologi penelitian.
4. Grafik → tidak jelas.
5. Validasi pengujian data?
6. Gambar alat dan mekanisme mesin alat dipegelas.
7. metodologi penelitian disertai dg Rumus hitung
8. Alas - penulisan temp 49, 45, 46 °C? grafik data tidak nyambung

Malang,

Dosen Penguji 1,

NIP.

*) Coret yang tidak perlu

NB. REVISI MAKSIMAL 2 MINGGU (Lebih dari itu mengulang UJIAN/GUGUR)



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
 BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax (0341) 553015 Malang 65145
 Kampus II : Jl. Raya Karangrejo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

FORMULIR REVISI

Nama / NIM : Crisanto De jejesus Pereira /1911003

SARAN-SARAN PERBAIKAN

1. Tambahkan ketepatan dan Box Kel.
2. Gantikan kesimpulan untuk memperjelas kesimpulan masalah
3. Data intensitas masalah

Malang,

Dosen Penguji 2,

.....
 NIP.

*) Coret yang tidak perlu

NB. REVISI MAKSIMAL 2 MINGGU (Lebih dari itu mengulang UJIAN/GUGUR)

LAMPIRAN
SK DOSEN PEMBIMBING



PT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Malang, 13 September 2023

Nomor : ITN-24/I.TA/2023
Lampiran :
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada : Yth Sdr. **Sibut, ST, MT**
Dosen Institut Teknologi Nasional
di Malang

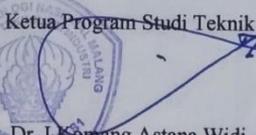
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Skripsi untuk saudara mahasiswa :

Nama : **CRISANTO DE JESUS PEREIRA**
Nim : **1911003**
Jurusan : Teknik Mesin
Program studi : Teknik Mesin (S1)

Maka dengan ini pembimbingan Skripsi tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada saudara selama 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal/bulan :

13 September 2023 s/d 22 Januari 2024

Adapun tugas tersebut untuk menempuh Ujian Akhir Program Sarjana S1. Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Ketua Program Studi Teknik Mesin S1

Dr. I Komang Astana Widi, ST, MT
NIP. Y 1030400405

Tembusan Kepada Yth:

1. Bapak/Ibu Dosen FTI ITN Malang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

LAMPIRAN
VALIDASI DATA



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax: (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Hal : Surat Keterangan Validasi Instrumen Penelitian

Berdasarkan surat permohonan instrumen penelitian yang di ajukan mahasiswa :

Nama : Crisanto De Jesus Pereira

NIM : 1911003

Program Studi : Teknik Mesin S-1

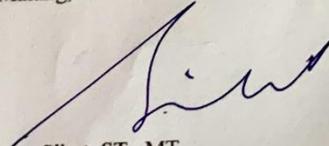
Judul Penelitian : PERANCANGAN BANGUN MESIN PENDINGINAN
KEMIRI DENGAN SUMBER ENERGI MATAHARI

Tempat Penelitian: DAS (Daerah Aliran Sungai Ngenep), Ds. Ngenep, Kecamatan
Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur.

Setelah dilakukan analisis yang mendalam dan revisi seperlunya maka saya selaku *expert judgement* atau validator yang di tunjuk, dengan ini menyatakan bahwa instrumen tersebut valid dan layak untuk penelitian.

Demikian surat pernyataan ini di buat agar di gunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 25 Januari 2024


Sibut, ST., MT.
NIP. Y. 1030300379

LAMPIRAN 2

Lampiran 2 mengukur besi siku pada sesuai dimensi



Lampiran 3 memotong sesuai dimensi



Lampiran 4 pasang kaki pada alat alat pengering kemiri



Lampiran 5 pasang dimensi penyimpanan kemiri



Lampiran 6 pengeboran besi siku yang tidak sesuai ukuran baut



Lampiran 8 kencangkan besi pada sesuai ukuran yang ditentukan



Lampiran 9 Tampak dua kaki pada alat pengering kemiri



Lampiran 10 memasang rak kemiri



Lampiran 11 Tampak rak kemiri sesuai dimensi



Lampiran 11 memasang atap plastic UV



Lampiran 12 atap plastic *UV* dan rak kemiri udah jadi,



Lampiran 13 mengukur dudukan panel surya



Lampiran 14 memotong dudukan panel surya



Lampiran 15 dudukan panel surya



Lampiran 16 memasang dudukan panel surya



Lampiran 17 Tampak dudukan panel surya



Lampiran 18 Mengukur dimensi pada dudukan aki, system kontroler dan setting kipas



Lampiran 19 Pemasangan triplek pada dudukan aki



Lampiran 10 Tampak dudukan aki



Lampiran 22 Pemasangan Kipas



Lampiran 23 Penyambungan kabel dari panel surya ke sistem kontroler dan saklar



Lampiran 24 Proses instalasi



Lampiran 25 Pemasangan pintu kemiri



Lampiran 25 Tampak Alat Pengering Kemiri



Lampiran 26 Tampilan samping pada alat pengering kemiri



Lampiran 27 Proses pengujian



Lampiran 28 Tampilan hasil pengujian temperature



Lampiran 29 Pengujian kadar air sebelum pengeringan (dalam basis basah)



Pengujian kadar air sesudah (dalam basis kering)

