

**RANCANG BANGUN ALAT PENGERING KABINET
SEBAGAI MEDIA PENGERING DAUN KELOR**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

ENDAH SETYO RINI
NIM : 317120042

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM
2022**

HALAMAN PENJELASAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENGERING KABINET
SEBAGAI MEDIA PENGERING DAUN KELOR**

SKRIPSI



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknologi Pertanian Pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas
Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram**

Disusun Oleh :

ENDAH SETYO RINI

NIM : 317120042

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT PENERING KABINET SEBAGAI MEDIA PENERING DAUN KELOR

Disusun Oleh :

ENDAH SETYO RINI

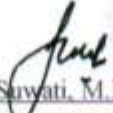
NIM : 317120042

Setelah Membaca Dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi Ini Telah Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah Telah Mendapatkan Persetujuan Pada Kamis, 7 Februari 2022.

Mengetahui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping


(Ir. Sriwati, M.M.A.)
NIDN. 0823075801


(Karyanik, ST, MT)
NIDN. 0731128602

Disahkan:

Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,


(Dedy Wiryono, SP, M.Si)
NIDN. 0805018101

PENGESAHAN DOSEN PENGUJI
RANCANG BANGUN ALAT PENERING KABINET
SEBAGAI MEDIA PENERING DAUN KELOR

Disusun Oleh :

ENDAH SETYO RINI
NIM : 317120042

Pada hari senin tanggal 7 Februari 2022

Telah Di Pertahankan Di Depan Tim Penguji

Tim Penguji

1. Ir. Suwati M.MA (.....) 
Ketua
2. Karyanik ST.,MT (.....) 
Anggota
3. Muliatiningsih SP. MP (.....) 
Anggota

Skripsi Ini Telah Di Terima Sebagian Dari Persyaratan Yang Dipertahankan
Untuk Mencapai Kebulatan Studi Program Strata Satu (S1) Untuk Mencapai
Tingkat Sarjana Pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Mataram

Mengetahui,
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan



Budi Wiryono, SP., M.Si
NIDN. 0805018101

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana, Magister, dan/atau Doktor), baik di Universitas Muhammadiyah Mataram maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Mataram, 7 Februari 2022

Yang membuat pernyataan,



ENDAH SETYO RINI

NIM : 317120042



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Endah Setyo Rini
NIM : 317120042
Tempat/Tgl Lahir : Sumbawa 5 September 1997
Program Studi : Teknik Pertanian
Fakultas : Pertanian
No. Hp : 082340070807
Email : endahsetyorini59@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

RANCANG BANGUN ALAT PENGERING KABIHET SEBAGAI MEDIA PENGERING
DAUN KELOR

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 50%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 14 Maret 2022

Penulis



Endah Setyo Rini
NIM. 317120042

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.
NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**
Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Endah Setyo Rini
 NIM : 317120042
 Tempat/Tgl Lahir : Sumbawa 5 September 1997
 Program Studi : Teknik Pertanian
 Fakultas : Pertanian
 No. Hp/Email : 082340070907 / endahsetyorini59@gmail.com
 Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

RANCANG BANGUN ALAT PENDERING KABINET SEBAGAI MEDIA
PENDERING DAUN KELOR

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 14 Maret2022
 Penulis


 Endah Setyo Rini
 NIM. 317120042

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT


 Iskandar S. Sos., M.A.
 NIDN. 0802048904

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“ Jadilah seperti bunga yang memberikan keharuman bahkan kepada tangan yang telah menghancurkannya ”

- Ali Bin Abi Thalib -

“ *Believe in something bigger than yourself and find you purpose in life* ”

- Justin Bieber –

PERSEMBAHAN :

- Terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sampai saat ini saya masih diberikan kehidupan yang amat berharga.
- Terimakasih kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan disetiap langkahnya agar anaknya bisa menjadi anak yang sukses kedepannya dan ibu sudah mengajarkan arti kesabaran yang sangat penting untuk diterapkan dikehidupanku dan sudah berjuang untuk membiayaiku sampai saat ini, terima kasih atas segalanya.
- Terima kasih untuk saudara-saudaraku walaupun tidak ada apapun yang kalian lakukan buatku, setidaknya kalian bisa mendoakanku dari kejauhan, Era Verry Monica, Akbar Kandidat dan Rio Nanda Casyo, terima kasih sudah menjadi saudaraku.
- Terima kasih kepada mas Ade Hardiansyah selaku pacar saya, terima kasih sudah menjadi support system selama ini teman susah senang

selama kuliah sudah dirasakan juga dan maaf kalau sudah banyak merepotkan.

- Terima kasih kepada sahabat-sahabatku tercinta teman seperjuanganku walaupun duluan lulus kalian tetap ada bantu aku sampai bisa seperti sekarang, Nabila, Nita, Fitri, Ningsih, Ilham, Yoga, Hendra, dan Kusu, sekali lagi terima kasih sudah menjadi temen yang baik buatku.
- Terima kasih dosen pembimbing yang sudah sabar menghadapi situasi konsultasi yang cukup panjang ini dan sudah mengajarkan banyak hal dalam kesabaran dan lainnya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT atas rahmat-Nya penulisan rencana penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pengering Kabinet Sebagai Media Pengering Daun Kelor” dapat diselesaikan.

Solawat serta salam tak lupa pula penulis haturkan kepa nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari alam yang gelap menuju alam yang terang benderang seperti yang kita rasakan sekarang.

Dalam penyusunan rencana penelitian ini penulis banyak mendapatkan bantuan, petunjuk dan saran-saran dari semua pihak. Sehubungan dengan hal tersebut ucapan terima kasih yang tulus, penulis haturkan kepada:

1. Bapak Budy Wiryono SP.,M.Si Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram
2. Bapak Syiril Ihromi, SP.,M.Si Selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram
3. Bapak Adi Saputrayadi SP.,M.Si. Selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram
4. Ibu Muliatiningsih SP.,MP Selaku Ketua Kaprodi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram dan Penguji Pendamping.
5. Ibu Ir. Suwati, M.M.A selaku Pembimbing dan Penguji Utama
6. Bapak Karyanik, ST.,MT Selaku Pembimbing dan Penguji Pendamping
7. Kedua orang tua yaitu Bapak Sutomo dan Ibu Jumiani yang selalu memberikan nasehat, semangat, doa dan dukungan moral maupun finansial

terhadap penulis serta kedua adik tercinta Akbar Kandidat dan Rio Nanda Casyo.

8. Serta teman – teman saya Nabila Agustina, Nita Ayu Ramdani, Ningsih, Nurfitriani dan semua pihak yang turut serta membantu dalam penulisan rencana penelitian ini.
9. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank for me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting, for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa rencana penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat positif dan membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis mengharapkan semoga rencana penelitian ini dapat bermanfaat.

Mataram, 7 Februari 2022

Penulis

RANCANG BANGUN ALAT PENGERING KABINET SEBAGAI MEDIA PENGERING DAUN KELOR

Endah Setyo Rini¹, Suwati², Karyanik³,

ABSTRAK

Pengering kabinet merupakan alat pengering yang menggunakan udara panas dalam ruang tertutup (chamber). Ada dua tipe yaitu *tray drying* dan *vacuum drying*. *Vacuum drying* menggunakan pompa dalam penghembusan udara, sedangkan pada *tray drying* tidak menggunakan pompa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rancang bangun alat pengering kabinet, untuk mengetahui performansi mekanisme kerja dari alat pengering kabinet dan untuk mengetahui kapasitas produksi, kebutuhan daya dan efisiensi kinerja alat pengering kabinet. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental, dengan merancang alat pengering kabinet sebagai media pengering daun kelor di Laboratorium Perbengkelan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan satu faktor, yaitu variasi berat bahan pada setiap perlakuan berbeda-beda P1 500 gr, P2 1000 gr, P3 1500 gr dengan masing-masing suhu yang digunakan sebesar 110°C, analisis data yang digunakan ini yaitu Analisis statistik, menggunakan analisa anova pada taraf nyata 5%, apabila antar perlakuan terdapat beda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan metode beda nyata jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian diperoleh bahwa rancang bangun alat pengering kabinet dengan dimensi alat pengering kabinet berukuran panjang 60 cm, lebar 60 cm dan tinggi 120 cm dan mekanisme kerja alat ini digunakan secara otomatis dengan menyambungkan langsung pada sumber listrik maka alat langsung dapat digunakan. Kapasitas produksi alat pengering tipe kabinet pada setiap perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan pada P1 5,59 kg/jam, P2 7,17 kg/jam dan P3 9,08 kg/jam. Berat bahan mempengaruhi kapasitas produksi, semakin berat bahan yang dikeringkan maka semakin tinggi kapasitas pengeringan.

Kata Kunci : Rancang Bangun, Alat Pengering, Daun Kelor.

1. Mahasiswa/peneliti
2. Pembimbing utama
3. Pembimbing pendamping

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A CABINET DRYER AS A DRYING MEDIA

Endah Setyo Rini¹, Suwati², Karyanik³,

ABSTRACT

A cabinet dryer is a dryer that works by blowing hot air into a small space (chamber). Tray drying and vacuum drying are the two forms of drying. Tray drying does not need a pump to expel air, whereas vacuum drying does. The purpose of this research is to determine the cabinet dryer's design, the performance of the cabinet dryer's working mechanism, and the cabinet dryer's production capacity, power requirements, and performance efficiency. The method utilized in this study was experimental. A cabinet dryer was designed as a drying medium for Moringa leaves at the Workshop Laboratory of Muhammadiyah University of Mataram's Faculty of Agriculture. A completely randomized design (CRD) with one-factor treatment was used in this investigation. According to data analysis, the weight of the material varied in each treatment P1 500 gr, P2 1000 gr, and P3 1500 gr, with each temperature employed of 110°C, according to data analysis. The statistical analysis used was statistical analysis with ANOVA analysis at a significance level of 5%. A second test is performed using the honest genuine difference technique (BNJ) at a 5% significance level if there is a significant difference between treatments. The findings revealed that the design of a cabinet dryer with dimensions of 60 cm long, 60 cm wide, and 120 cm high, as well as the functioning mechanism of this tool, is utilized automatically by connecting directly to the power source, allowing the tool to be used immediately. The cabinet-type dryer's production capacity for each treatment was measured three times: P1 5.59 kg/hour, P2 7.17 kg/hour, and P3 9.08 kg/hour. The weight of the material influences the production capacity. The larger the drying capacity, the heavier the material being dried.

Keywords: Design, Dryer, Moringa Leaves.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENJELASAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
MOTTO DAN PESRSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Rancang Bangun.....	6
2.2. Pengering Kabine.....	6
2.3. Pengertian Listrik.....	12

2.4. Daun Kelor.....	15
2.5. Manfaat Daun Kelor.....	17
2.6. Analisis Teknik.....	18

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian.....	22
3.2. Rancangan Percobaan.....	22
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.4. Bahan dan Alat Penelitian.....	23
3.5. Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.6. Parameter dan Cara Pengamatan.....	29
3.7. Analisa Data.....	31

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1.1. Hasil Penelitian.....	32
1.1.1. Hasil Rancangan Alat.....	32
1.1.2. Data Hasil Analisis Statistik Pengujian Alat Pengering Tipe Kabinet Sebagai Media Pengering Daun Kelor.....	38
1.1.3. Spesifikasi Mesin Pengering Tipe Kabinet Sebagai Media Pengering Daun Kelor.....	40
1.2. Pembahasan.....	40
1.2.1. Mekanisme Kerja Mesin Pengering Tipe Kabinet Sebagai Media Pengering Daun Kelor.....	41
1.2.2. Kapasitas Produksi.....	41
1.2.3. Kebutuhan Daya.....	42

1.2.4. Efisiensi Kerja Mesin.....	44
-----------------------------------	----

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan.....	46
--------------------	----

5.2. Saran.....	46
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA.....	48
----------------------------	-----------

LAMPIRAN –LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Pelaksanaan Penelitian.....	23
2. Signifikasi Kapasita,Kebutuhan Daya Dan Efisiensi Mesin Pengering Tipe Kabinet Sebagai Media Pengering Daun Kelor.....	39
3. Rerata hasil penelitian alat pengering tipe kabinet sebagai media pengering daun kelor.....	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Pengeringan Udara	10
2. Pengeringan Hampa Udara	10
3. Pengeringan Beku	11
4. Daun Kelor	16
5. Alat Pengering Tipe Kabinet.....	24
6. Stop Watch	24
7. Timbangan Analitik	24
8. Multimeter.....	25
9. Diagram Alir Tahapan Proses Pembuatan Alat	28
10. Alat Pengering.....	32
11. Komponen Alat Pengering Kabinet	33
12. Rangka Alat Pengering Kabinet.....	35
13. Pintu Alat Pengering Kabinet.....	36
14. <i>Heater</i>	36
15. Letak <i>Exhaust Fan</i>	37
16. Kapasitas Produksi	41
17. Kebutuhan Daya.....	42
18. Efisiensi Kinerja Mesin.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data hasil penelitian.....	52
2. Hasil perhitungan parameter	53
3. Analisis kapasitas produksi, kebutuhan daya dan efisiensi kinerja mesin menggunakan tabel anova	54
4. Dokumentasi hasil kegiatan penelitian	59
5. Desain alat pengering tipe kabinet.....	60

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rancang bangun berfungsi untuk menciptakan rencana teknis (*technical plan*) penyelesaian persoalan, meliputi analisis dan sintesis yang bukan sekedar menghitung dan menggambar, tetapi juga mengusahakan bagaimana merencanakan produk yang siap dikomersilkan dan bagaimana produk tersebut dapat bertahan di pasaran.

Desain teknik adalah seluruh aktivitas untuk membangun dan mendefinisikan solusi bagi masalah yang sebelumnya telah dipecahkan namun dengan cara yang berbeda. Perancang teknik menggunakan kemampuan intelektual untuk mengaplikasikan pengetahuan ilmiah dan memastikan agar produknya sesuai dengan kebutuhan pasar serta spesifikasi desain produk yang disepakati, namun tetap dapat dipabrikasi dengan metode yang optimum.

Pengeringan produk dapat dilakukan dengan dua cara, pertama penjemuran di bawah sinar matahari sebagai energi panas dan kedua dengan menggunakan alat pengering. Pengeringan dengan penjemuran bahan di bawah sinar matahari sangat tergantung pada cuaca, suhu dan kelembaban. Pengeringan dengan menggunakan alat pengering akan menghasilkan mutu yang lebih baik di bandingkan dengan pangan dikeringkan langsung di bawah sinar matahari. Pengeringan dengan alat pengering umumnya memiliki lama pengeringan yang lebih cepat, semakin tinggi suhu pengeringan maka

semakin cepat laju pengeringan serta dapat lebih mempertahankan warna bahan yang dikeringkan. (Muchtadi dan Gambira, 1979 dalam Arifin, 2011)

Energi matahari merupakan salah satu energi alternatif dengan pemanfaatan yang tinggi disebabkan ketersediaanya di daerah tropis tak terbatas (Prasad et al., 2006 dalam Susilo dan Oktaryanti, 2012) menurut (Anwar et al., 2012), energi radiasi dari matahari merupakan salah satu bentuk energi alternatif yang dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan guna menggunakan energi bahan bakar minyak. Alat pengering energi surya merupakan salah satu cara untuk memanfaatkan energi yang dapat diperbaharui yang memanfaatkan energi surya dengan tambahan sumber energi lain (listrik, bahan bakar, dan lain-lain) adalah salah satu alat pengering buatan yang dapat digunakan dalam pengeringan daun kelor.

Metode pengeringan yang digunakan adalah pengeringan menggunakan cabinet dryer dan fluidized bed dryer. Cabinet dryer adalah pengering dengan pembuatan sistem rak (cabinet) bertingkat menggunakan sumber panas dari besi panas (*heater*) yang dilengkapi dengan blower sebagai penyebar panas serta katup pengaturan suhu yang dilengkapi dengan *thermo couple* untuk menjaga suhu tidak berubah. Menurut Suhardjo (1999), menyatakan bahwa pengeringan cabinet (*Cabinet dryer*) adalah metode pengeringan dengan menggunakan oven berbentuk rak. Selanjutnya Suhardjo menjelaskan keuntungan dari pengeringan ini adalah bahan menjadi lebih awet dan volume bahan menjadi kurang sehingga memudahkan pengangkutan. Oven kabinet memiliki lantai nampan yang berlubang pada

alat pengering yang berfungsi untuk mengalirkan udara dan panas dari *plenum chamber*. Semakin banyak lubang semakin besar jumlah panas dan semakin cepat panas melewati tumpukan bahan. Panas yang melewati tumpukan bahan menyebabkan air keluar dari bahan. Semakin besar jumlah panas, jumlah air yang diuapkan juga semakin besar, sehingga kadar air bahan akan berkurang.

Pada daerah Nusa Tenggara Barat sendiri lebih tepatnya di daerah Sumbawa banyak terdapat daun kelor atau tanaman kelor yang hanya dipergunakan untuk membuat sayur atau acara adat. Banyak manfaat dari kelor itu sendiri yang kurang diketahui oleh masyarakat, dan disini akan memanfaatkan apa yang dimiliki oleh daun kelor itu sendiri seperti akan menjadikannya sebagai produk olahan dalam bentuk serbuk yang dapat dikonsumsi dan bisa dijadikan sebagai lahan usaha baru contohnya membuat masker daun kelor untuk kecantikan dan teh daun kelor.

Siklus cuaca yang ada di Indonesia juga berdampak pada para pengusaha yang bergerak dibidang olahan hasil pertanian, karena mereka mengandalkan energi matahari dalam mengeringkan bahan baku, dan hal ini akan terkendala jika musim hujan tiba, proses produksi akan terhambat karena kurangnya bahan baku yang kering, permasalahan seperti ini yang memotivasi kalangan masyarakat untuk mengkolaborasikan teknologi pertanian dalam menghasilkan alat pengering.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai “Rancang Bangun Alat Pengering Kabinet sebagai Media Pengering Daun

Kelor” yang berbahan dasar kayu. Dimana bahan yang akan digunakan ini memanfaatkan bahan yang tidak terpakai sehingga dapat menghemat pengeluaran, akan tetapi tetap dapat menghasilkan kualitas yang baik dalam penelitian. Dengan adanya alat ini dapat membantu para petani atau UMKM yang bergerak di bidang pengolahan yang memerlukan pengeringan bahan, sehingga dengan adanya alat ini kualitas, mutu hingga efisiensi yang didapatkan lebih meyakinkan dibandingkan dengan menggunakan sinar matahari. Karena, alat pengering kabinet dibuat dengan baik setiap bagiannya sehingga tidak akan terkontaminasi dengan udara luar maka bisa dikatakan kualitas yang dihasilkan lebih baik dibandingkan menggunakan penjemuran dengan sinar matahari .

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain, yaitu:

1. Bagaimana cara merancang alat pengering kabinet dari kayu.
2. Bagaimana mekanisme kerja dari alat pengering kabinet dari kayu
3. Bagaimana kapasitas produksi, kebutuhan daya dan efisiensi kinerja dari alat pengering kabinet dari kayu.

1.3. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Adapun tujuan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui rancang bangun alat pengering kabinet dari kayu
2. Untuk mengetahui performansi mekanisme kerja dari alat pengering kabinet dari kayu

3. Untuk mengetahui kapasitas produksi, kebutuhan daya dan efisiensi kinerja alat pengering kabinet dari kayu.

1.3.2. Adapun Manfaat Penelitian ini, yaitu :

1. Adanya alat pengering kabinet ini akan membantu para petani dan pelaku UKM yang bergerak di bidang pengolahan hasil pertanian yang menjadi kendala khususnya pengeringan bahan hasil pertanian
2. Adanya alat pengering kabinet dari kayu maka biaya pengeringan bahan hasil pertanian lebih murah sehingga dapat dijangkau oleh masyarakat menengah ke bawah

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rancang Bangun

Rancangan merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisis dari sebuah sistem dari bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail komponen-komponen sistem diimplementasikan. Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah menciptakan baru atau mengganti atau memperbaiki sistem yang telah baik secara keseluruhan maupun sebagian (Pressman, 2002).

Rancang bangun berfungsi untuk menciptakan rencana teknis (*technical plan*) penyelesaian persoalan, meliputi analisis dan sintesis yang bukan sekedar menghitung dan menggambar, tetapi juga mengusahakan bagaimana merencanakan produk yang siap dikomersilkan dan bagaimana produk tersebut dapat bertahan di pasaran.

Desain teknik adalah seluruh aktivitas untuk membangun dan mendefinisikan solusi bagi masalah yang sebelumnya telah dipecahkan namun dengan cara yang berbeda. Perancang teknik menggunakan kemampuan intelektual untuk mengaplikasikan pengetahuan ilmiah dan memastikan agar produknya sesuai dengan kebutuhan pasar serta spesifikasi desain produk yang disepakati, namun tetap dapat dipabrikasi dengan metode yang optimum.

2.2. Pengering Kabinet

Pengering adalah proses pemindahan panas dan uap air secara simultan, yang memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air

yang dipindahkan dari permukaan bahan, yang dikeringkan oleh media pengering yang biasanya berupa panas. Tujuan pengering adalah mengurangi kadar air bahan sampai batas dimana mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat atau terhenti, dengan demikian bahan memiliki waktu untuk disimpan lebih lama. Faktor yang mempengaruhi pengeringan ada dua golongan yaitu: faktor yang berhubungan dengan udara pengering, yang termasuk dalam golongan ini adalah suhu, kecepatan volumetrik aliran udara pengering, dan kelembapan udara, kemudian faktor yang kedua adalah faktor yang berhubungan dengan sifat bahan, yang termasuk dalam golongan ini adalah ukuran bahan, kadar air awal, dan tekanan persial dalam bahan.

Metode pengeringan yang digunakan adalah pengeringan menggunakan cabinet dryer dan fluidized bed dryer. Cabinet dryer adalah pengering dengan pembuatan sistem rak (cabinet) bertingkat menggunakan sumber panas dari besi panas (*heater*) yang dilengkapi dengan blower sebagai penyebar panas serta katup pengaturan suhu yang dilengkapi dengan *thermo couple* untuk menjaga suhu tidak berubah. Menurut Suhardjo (1999), menyatakan bahwa pengeringan cabinet (*Cabinet dryer*) adalah metode pengeringan dengan menggunakan oven berbentuk rak. Selanjutnya Suhardjo menjelaskan keuntungan dari pengeringan ini adalah bahan menjadi lebih awet dan volume bahan menjadi kurang sehingga memudahkan pengangkutan. Oven cabinet memiliki lantai nampan yang berlubang pada alat pengering yang berfungsi untuk mengalirkan udara dan panas dari *plenum chamber*. Semakin banyak

lubang semakin besar jumlah panas dan semakin cepat panas melewati tumpukan bahan. Panas yang melewati tumpukan bahan menyebabkan air keluar dari bahan. Semakin besar jumlah panas, jumlah air yang diuapkan juga semakin besar, sehingga kadar air bahan akan berkurang.

Konstruksi *cabinet dryer* cocok digunakan untuk pengeringan dengan temperatur rendah yang dibantu dengan aliran udara. Produk yang akan dikeringkan ditempatkan pada rak-rak diruangan pengering. Pemanasan udara disirkulasikan secara *vertical* dari kipas yang terdapat diruang sirkulasi. Udara segar dialirkan ke dalam kabinet, sedangkan udara lembut dikeluarkan untuk mengontrol kipas dan udara yang masuk. *Tray dryer* (rak pengering) berbentuk rapat dan kuat didalam kabinet untuk mencegah udara yang dialirkan terlalu cepat mengeringkan (Dalfsen,1999).

Pengering *cabinet dryer* merupakan tipe mesin pengering yang digunakan untuk mengeringkan berbagai produk. Beberapa produk atau komoditi yang dapat dikeringkan seperti jagung, singkong, pellet, ikan, cabe dan herbal, dan bahan baku lainnya. Udara panas yang dihasilkan Pengering *cabinet dryer* disebarkan keseluruh bagian ruang pengering dengan menggunakan blower.

Bahan pangan yang dihasilkan dari produk-produk pertanian pada umumnya mengandung kadar air, kadar tersebut apabila masih tersimpan dan tidak dihilangkan maka hal ini akan mempengaruhi kondisi fisik bahan pangan, misalnya akan mengalami pembusukan dan penurunan kualitas akibat kadar air tersebut. Pembusukan sendiri terjadi akibat dari penyerapan

enzim yang terdapat pada bahan pangan oleh jasad renik yang tumbuh dan berkembang biak dengan bantuan media kadar air dalam bahan pangan tersebut.

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan adanya suatu proses penghilangan atau pengurangan kadar air yang terdapat dalam bahan tersebut sehingga terhindar dari pembusukan ataupun penurunan kualitas pada bahan pangan, salah satu cara sederhananya yaitu dengan cara pengeringan, dimana pengeringan merupakan awal pengawetan. Dasar dari proses pengeringan adalah terjadinya penguapan air menuju udara karena adanya perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan. Tujuan pengeringan antara lain agar produk dapat disimpan lebih lama, mempertahankan daya fisiologi biji-bijian/benih, mendapatkan kualitas yang lebih baik. (Gunarif, 1988).

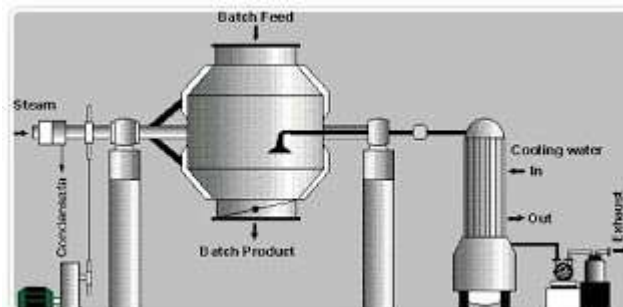
Proses pengeringan terbagi dalam tiga kategori yaitu:

1. Pengering udara dan pengeringan yang berhubungan langsung dibawah tekanan atmosfer. Dalam hal ini panas dipindahkan menembus bahan pangan, baik dari udara maupun permukaan yang dipanaskan, uap air dipindahkan dengan udara.



Gambar 1. Pengerinan Udara

2. Pengerinan hampa udara, keuntungan dalam pengerinan hampa udara didasarkan pada kenyataan bahwa penguapan air terjadi lebih cepat pada tekanan rendah daripada tegangan tinggi. Panas yang dipindahkan dalam pengerinan hampa udara pada umumnya secara konduksi, kadang juga secara pemancaran.



Gambar 2. Pengerinan Hampa Udara

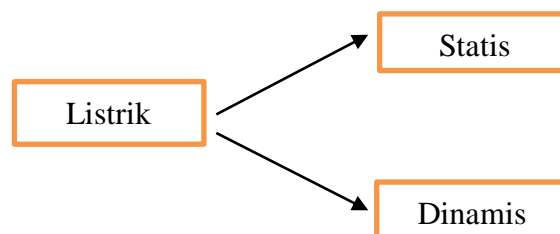
3. Pengerinan beku, pada pengerinan ini uap disublimasikan keluar dari bahan pangan beku. Struktur bahan pangan dipertahankan dengan baik pada kondisi ini. Suhu dan tekanan sesuai harus dipersiapkan dalam alat pengering untuk menjamin terjadinya proses sublimasi. (Earle, 1969).



Gambar 3. Pengeringan Beku

2.3. Listrik

Listrik adalah rangkaian yang dapat menghasilkan power (daya) atau kekuatan yang ditimbulkan karena adanya gesekan melalui suatu proses kimia, yang dapat digunakan untuk menghasilkan panas ataupun cahaya untuk menjalankan mesin atau perangkat elektrik. Pengertian listrik menurut Bahasa, listrik berasal dari kata serapan Bahasa Inggris, yaitu *electricity*, *electric*, atau *electrical*. Singkatnya listrik adalah aliran muatan antara proton (muatan positif) dan elektron (muatan negatif) yang mengalir pada suatu pengantar (konduktor) dalam suatu rangkaian. Listrik sendiri terdiri dari dua bagian, listrik dinamis dan listrik statis.



Listrik statis merupakan energi yang dikandung oleh benda yang bermuatan listrik, muatan listrik yang dikandung bisa positif atau negatif,

dan bila diperhatikan lebih dalam lagi seluruh zat itu dibangun oleh beberapa atom, masing-masing atau terdiri dari elektron serta proton yang mengitarinya, proton mempunyai muatan positif dan elektron negatif, sedangkan listrik dinamis merupakan listrik yang dapat bergerak, metode yang digunakan untuk menghitung arus listrik pada listrik dinamis dengan cara membagi muatan listriknya dengan waktu, dimana satuan muatan listrik disebut coulomb, serta satuan waktunya detik.

Listrik sendiri ditemukan oleh Michael Faraday, dimana yang menciptakan motor listrik yang pertama didunia, yaitu sebuah rangkaian pertama yang memakai aliran listrik sebagai sumber penggerak. Di dunia listrik, muatan menghasilkan medan elektromagnetik yang dilakukan kemuatan lainnya, listrik sendiri muncul akibat beberapa faktor, sebagai berikut :

1. Muatan listrik: sifat beberapa partikel subatomik yang menentukan interaksi elektromagnetik, substansi yang bermuatan listrik menghasilkan dan dipengaruhi oleh medan elektromagnetik.
2. Medan listrik: tipe medan elektromagnetik sederhana yang dihasilkan oleh muatan listrik ketika diam (maka tidak ada arus listrik), medan listrik menghasilkan gaya kemuatan lainnya.
3. Potensi listrik: kapasitas medan listrik untuk melakukan kerja pada sebuah muatan listrik , dihitung dengan satuan volt
4. Arus listrik: perpindahan atau aliran partikel bermuatan listrik yang dengan satuan ampere

5. Elektromagnetik: muatan perpindahan menghasilkan medan magnet. Arus listrik menghasilkan medan magnet dan perubahan medan magnet menghasilkan arus listrik.

Energi listrik merupakan kebutuhan pokok manusia pada saat ini, manfaat energi listrik bagi kehidupan manusia cukup banyak diantaranya, energi listrik diubah menjadi panas, cahaya dan gerak sesuai kebutuhan manusia, peralatan rumah tangga dan perindustrian didominasi oleh sumber energi listrik untuk mengoprasikannya, adapun beberapa perubahan energi listrik dalam kehidupan manusia, yaitu:

1. Perubahan energi listrik menjadi energi panas (kalor), kita amati pada alat seperti setrika listrik, kompor listrik, solder, dan teko listrik, alat-alat tersebut dapat menghasilkan energi kalor karena memiliki elemen pemanas, elemen pemanas sendiri merupakan sejenis hambatan listrik, ketika elemen pemanas dialiri energi listrik selama waktu tertentu, maka sebagian arus listrik berubah menjadi kalor, adanya energi kalor menyebabkan benda-benda yang berhubungan dengan konduktor elemen panas, seperti pakaian pada setrika listrik, bahan makanan pada kompor listrik, timah pada solder akan mengalami kenaikan suhu. Elemen pemanas biasanya terbuat dari kawat mikron yang dililitkan pada lempeng isolator tahan panas, seperti asbes mika, seluruh bagian lilitan ini ditutupi lagi dengan bahan isolator yang tahan panas, seperti keramik, alat-alat listrik tersebut aman untuk disentuh oleh manusia, karena bagian elemen pemanas telah disekat oleh isolator tahan panas

dan untuk besaran kalor yang dihasilkan elemen panas tergantung pada panjang kawat, luas penampang kawat dan jenis kawat.

2. Perubahan energi listrik menjadi energi cahaya, kita dapat amati pada bohlam lampu, saat ini ada dua jenis lampu yang digunakan, yaitu: lampu pijar dan lampu neon atau lampu tabung. Lampu pijar terbuat dari bahan pilamen yang digulung menyerupai spiral, filament ini dipasang dalam kaca yang berisi gas nitrogen dan argon, filament pada lampu pijar sendiri terbuat dari kawat tungsten yang sangat tipis dan digulung menjadi spiral rangkap dan ketika dialiri listrik maka filament ini akan berpijar dan lampu memancarkan cahaya, lampu ini pun menghasilkan kalor dibuktikan dengan lampu pijar akan terasa panas. Tungsten dipilih menjadi filament karena bahan ini tahan panas dan titik leburnya mencapai 3.400°C , sehingga tungsten dapat berpijar tanpa melebur oleh karena itu tungsten mudah terbakar di udara, maka didalam bola kaca lampu pijar diisi gas argon dan gas nitrogen. Gas ini tidak bereaksi pada logam panas sehingga filamen tidak terbakar.
3. Perubahan energi listrik menjadi energi gerak, hal ini dapat dilihat pada perabot rumah tangga seperti kipas angin listrik, bor listrik dan gergaji listrik, bagaimana alat-alat tersebut dapat mengubah energi listrik menjadi energi gerak dengan bantuan motor listrik, kita ketahui bersama motor listrik merubah energi listrik menjadi energi induksi magnet, hal inilah yang menyebabkan as atau poros pada alat-alat listrik bergerak.

4. Hubungan tegangan, kuat arus, dan energi listrik, apa yang terjadi ketika lampu 3 volt dihubungkan dengan baterai sebesar 6 volt. Hal ini akan menyebabkan lampu tersebut menyala sangat terang, dan sebaliknya, berdasarkan hal tersebut, besarnya energi listrik sangat bergantung pada tegangan listrik. Energi listrik sebanding dengan tegangan listrik (V), kuat arus listrik (I), dan waktu (t), secara matematis pernyataan tentang energi tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$W = V \times I \times t$$

2.4. Daun kelor

Kelor (*Moringa Oleifera*) adalah tanaman yang banyak dijumpai di daerah tropis dan *subtropics*, tanaman kelor memiliki peranan penting terhadap pencegahan penyakit metabolisme dan beberapa infeksi karena berpotensi sebagai sumber utama zat gizi dan elemen terapeutik, termasuk anti inflamasi, antibiotik dan memacu sistem imun, mengingat kandungan zat besi dan proteinnya cukup tinggi dan memiliki potensi terapi suplementasi untuk anak-anak malnutrisi (Fuglie dan Lowell, 2001). Insiden anemia selain dipengaruhi oleh asupan zat besi yang rendah, juga karena kurangnya asupan gizi yaitu penyerap. Kandungan zat besi pada daun kelor bubuk mencapai 60,5 mg/100 gr, dalam keadaan kering atau serbuk daun kelor mengandung 17,3 mg vitamin C.

Kandungan gizi yang tinggi, khasiat dan manfaatnya menyebabkan kelor mendapat julukan sebagai *Mother's Best Friend* dan *Miracle Tree*.

Namun di Indonesia sendiri pemanfaat kelor masih kurang , umumnya hanya dijadikan bahan untuk sayuran, selain dapat dikonsumsi secara langsung, kelor juga bisa diproses menjadi tepung atau *Powder* yang dapat digunakan sebagai fortifikan untuk mencukupi nutrisi pada beberapa produk pangan, seperti pada olahan pudding, cake, nugget, biscuit, cracker serta olahan lainnya. Menurut Prajapati et al (2003) tepung daun kelor dapat ditambahkan pada setiap makanan sebagai suplemen gizi.

Menurut Broin dan Sauveur (2010), terdapat tiga cara yang dapat dilakukan untuk mengeringkan daun kelor yaitu: dengan pengeringan dalam ruangan, pengeringan dengan sinar matahari dan pengeringan dengan alat pengering, dimana pada dasarnya tujuan pengeringan untuk mengurangi kadar air dan mencegah reaksi enzimatis yang terdapat pada tanaman.



Gambar 4. Daun Kelor

Terutama pada daerah saya sendiri, daun kelor tersebut sangat mudah ditemukan sehingga gampang dicarinya untuk dijadikan sebagai makanan dan diolah sebagai sayur pelengkap. Akan tetapi, daun kelor itu sendiri memiliki banyak manfaat yang kita sendiri tidak tahu, jadi hanya mengolahnya menjadi sayur saja, dengan adanya alat pengering kabinet ini,

saya akan mengolah daun kelor itu sendiri menjadi berbagai produk seperti produk kecantikan, tepung daun kelor dan teh daun kelor.

2.5. Manfaat Daun Kelor

Daun kelor dapat dimanfaatkan untuk sayuran, olahan serta tepung (*Sahakitpichan et al.*, 2011). Tepung merupakan salah satu produk setengah jadi yang dianjurkan, karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur, diperkaya zat gizi, dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis (*Winarno*, 2002).

Pembuatan tepung berkaitan dengan proses pengeringan karena tepung merupakan bahan pangan yang memiliki kadar air yang sangat rendah jika dibandingkan dengan bahan dasarnya. Pengeringan bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi aktivitas biologis yang tidak diinginkan seperti mikroba dan aktivitas enzim, pada proses pengeringan berpotensi terjadi kerusakan zat gizi dan faktor-faktor yang menentukan kualitas bahan pangan (*Mechlouch et al.*, 2012).

Terdapat tiga cara yang dapat dilakukan untuk mengeringkan daun kelor yaitu: pengeringan di dalam ruangan, pengeringan dengan cahaya matahari, dan menggunakan mesin pengering. Daun yang sudah kering dan dapat dijadikan tepung dicirikan dengan daunnya rapuh dan mudah dihancurkan, daun yang sudah kering dibubukkan menggunakan mortar atau penggilingan (*Broin dan Sauveur*, 2010).

2.6 Analisis Teknik

Penggunaan analisis dilakukan dengan cara perhitungan hubungan hasil produksi (kg) dan daya yang digunakan (Kw).

a. Kapasitas Produksi Mesin

Kapasitas produksi mesin didefinisikan sebagai suatu kemampuan kerja suatu alat atau mesin memberikan hasil (hektar, kilogram, liter) per satuan waktu. Jadi kapasitas kerja alat adalah seberapa besar ia menghasilkan output persatuan waktu. Sehingga satuannya adalah kilogram per jam atau jam per kilogram atau kilogram per hp (Suastawa et.al, 2000).

b. Daya

Daya adalah energi yang dikeluarkan untuk melakukan usaha. Dalam system tenaga listrik, daya merupakan jumlah energy listrik yang digunakan untuk melakukan usaha. Daya listrik biasanya dinyatakan dalam satuan Watt atau *Horsepower* (HP). *Horsepower* merupakan satuan/unit daya listrik dimana 1 HP sama dengan 746 watt. Sedangkan merupakan satuan daya listrik dimana 1 watt memiliki daya setara dengan daya yang dihasilkan oleh perkalian arus 1 Ampere dan tegangan 1 Volt.

Rumus : $P = v \times i = (\text{Watt})$.

Keterangan :

P = Daya (watt)

v = Tegangan (volt)

i = Kuat Arus (ampere)

c. Efisiensi Mesin

Efisiensi adalah kemampuan untuk mencapai suatu hasil yang diharapkan (*output*) dengan mengorbankan input yang minimal. Suatu kegiatan telah dikerjakan secara efisien jika pelaksanaan kegiatan telah mencapai sasaran (*output*) dengan pengorbanan (*input*) terendah, sehingga efisiensi dapat diartikan sebagai tidak adanya pemborosan (Nicholson, 2002).

Menurut Soekartawi (2002), efisiensi diartikan sebagai upaya penggunaan *input* yang sekecil-kecilnya untuk mendapatkan produksi yang sebesar-besarnya. Penggunaan input ini dapat dicari dengan melihat nilai tambahan dari satu-satunya biaya dari input yang digunakan dengan satuan-satuan pembinaan yang dihasilkan. Efisiensi juga dapat diartikan sebagai tidak adanya barang yang terbuang percuma atau penggunaan sumber daya ekonomi seefektif mungkin untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan masyarakat.

Menurut Miller dan Meiners (2000), pengertian dari efisiensi dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu efisiensi teknik, efisiensi harga, dan efisiensi ekonomi. Efisiensi teknik mencakup tentang hubungan antara *input* dan *output*. Suatu perusahaan dikatakan efisien secara teknis jika produksi dengan output terbesar yang menggunakan kombinasi beberapa input saja.

Shinta,A (2005), mengemukakan bahwa terdapat tiga jenis pengukuran efisiensi yakni efisiensi teknis, alokatif dan ekonomis. Tujuan utamanya adalah untuk mengukur tingkat produksi yang dicapai pada tingkat penggunaan input tertentu. Seorang petani dikatakan efisien secara teknis dibandingkan dengan petani lain, jika penggunaan jenis dan jumlah *input* yang sama diperoleh *output* secara fisik lebih tinggi. Tingkat efisiensi merupakan tolak ukur terhadap pengelolaan faktor-faktor produksi petani selama kegiatan usahatani berlangsung. Efisiensi teknis adalah perbandingan antara produksi *aktual* dengan tingkat produksi *potensial* yang dapat dicapai (Soekartawi, 2001).

Menurut *Coelli et al.* (1998), efisiensi harga atau efisiensi *alokatif* mengukur tingkat keberhasilan petani dalam usahanya untuk mencapai keuntungan yang maksimum yang dicapai pada saat nilai produk marginal setiap faktor produksi yang diberikan sama dengan biaya marginalnya atau menunjukkan kemampuan perusahaan untuk menggunakan *input* dengan proporsi yang *optimal* pada masing-masing tingkat harga input dan teknologi yang dimiliki.

Efisiensi ekonomis adalah kombinasi antara efisiensi teknis dan efisiensi harga. Efisiensi teknis dianggap sebagai kemampuan untuk memproduksi pada isoquant batas, sedangkan alokatif mengacu pada kemampuan untuk memproduksi pada tingkat output tertentu dengan menggunakan rasio *input* pada biaya minimum. Sebaliknya, inefisiensi teknis mengacu pada penyimpangan dari rasio *input* pada biaya

minimum. Efisiensi dapat diukur dengan pendekatan pengukuran dengan *orientasi input* dan pengukuran *orientasi output* (Coelli et al., 1998).

Efisiensi mesin perajang dihitung menggunakan persamaan

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{powerOutput}}{\text{powerinput}} \times 100\%$$

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, dengan cara merancang mesin pengering kabinet sebagai media pengering daun kelor langsung di Laboratorium Perbengkelan, laboratorium sumber daya air dan lahan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.

3.2. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan perhitungan analisis teknik sebagai perhitungan data analisisnya dimana terdiri dari 3 perlakuan dengan variasi yang berbeda-beda yaitu :

P1 = 500 gr daun kelor dengan suhu 110°

P2 = 1000 gr daun kelor dengan suhu 110°

P3 = 1500 gr daun kelor dengan suhu 110°

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 9 unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman (*analisis of variance*) pada taraf nyata 5%. Apabila antar perlakuan terdapat beda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. (Hanafiah, 1994)

Tabel 1. Pelaksanaan Penelitian dengan 3 perlakuan dan ulangnya.

Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3
P1	P1U1	P1U2	P1U3
P2	P2U1	P2U2	P2U3
P3	P3U1	P2U3	P3U3

3.3. Tempat dan Waktu

3.3.1. Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian di Perbengkelan Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

3.3.2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2022

3.4. Alat dan bahan

Adapun alat yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah
sebagai berikut:

3.4.1. Alat-alat penelitian

1. Alat pengering tipe kabinet



Gambar. 5 Alat pengering tipe kabinet

2. Stop Watch



Gambar 6. Stop watch

3. Timbangan analitik



Gambar 7. Timbangan analitik

4. Avo/multimeter



Gambar 8. Multimeter

3.4.2. Bahan penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun kelor segar.

3.5. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan

Mempersiapkan segala macam peralatan dan bahan dalam melakukan survei agar tidak akan mengalami kendala dalam setiap tahap yang akan dilakukan

2. Survei lokasi

Langkah pertama yaitu survei lokasi tempat perancangan alat sebagai tahapan awal untuk pelaksanaan penelitian.

3. Persiapan alat dan bahan

Proses awal dari penelitian ini, diawali dengan mempersiapkan alat dan bahan.

4. Membuat Gambar Desain

Merancang gambar alat menggunakan solidwork dengan penyempurnaan desain gambar menggunakan Microsoft world untuk

mendapatkan hasil gambar yang maksimal dengan ukuran alat yang telah ditentukan sebelumnya.

5. Perancangan kerangka alat

Merangkai atau membuat kerangka kayu menyerupai kubus, yang dimana kubus ini memiliki pintu, setelah rangkaian kubus jadi beserta dengan pintunya, selanjutnya membuat lubang pada sisi kiri bagian bawah untuk meletakkan blower dan pada sisi kanan bagian atas juga demikian, dan untuk bagian pembakaran/pemanas digunakan system perubahan energi listrik menjadi kalor, dimana untuk elemen panas yang digunakan adalah kawat mikron yang dimana kawat ini akan ketika dialiri listrik akan menghasilkan kalor yang akan menyebabkan panas didalam kubus tersebut dan blower sendiri akan mengaliri panas tersebut melalui udara dan akan melakukan sirkulasi sehingga bahan yang ada dalam kubus tersebut tersentuh oleh udara panas mulai dari bawah sampai atas. Pemasangan aluminium foil, proses selanjutnya adalah melekatkan aluminium foil pada sisi dalam kubus untuk membuat kalor yang ada pada dalam kubus lebih kuat lagi, dan untuk nampannya terbuat juga dari kayu dengan alasan jaring besi agar udara panas menyentuh permukaan bawah dan atas bahan yang akan dikeringkan.

6. Pengujian Alat

Langkah selanjutnya yaitu pelaksanaan penelitian dimana sampel daun kelor dipisahkan dengan tangkainya terlebih dahulu sebelum

dituangkan ke dalam loyang kemudian akan diletakkan kedalam pengering yang telah disediakan.

7. Penyempurnaan Rancangan

Pemeriksaan bagian-bagian alat yang masih kurang layak dalam penelitian untuk disempurnakan lagi sebelum alat benar-benar siap untuk digunakan.

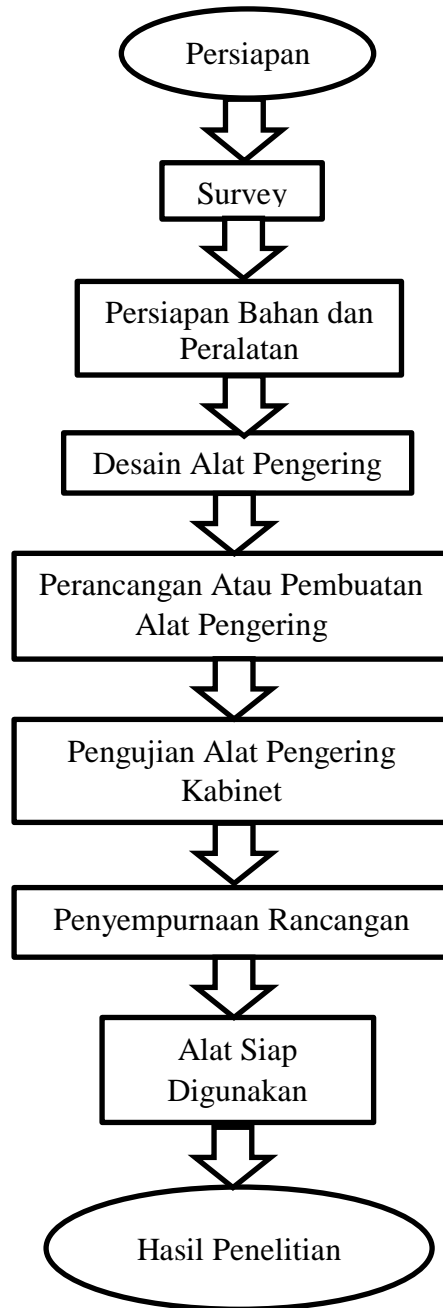
8. Alat Siap Untuk digunakan Untuk Pelaksanaan Penelitian

Alat yang telah dirancang dengan penyempurnaan rancangan sebelumnya siap untuk digunakan dalam pelaksanaan penelitian.

9. Hasil

Dimana akan ada hasil penelitian yang akan didapatkan setelah melakukan pelaksanaan penelitian pada alat yang telah dirancang dengan penyempurnaan rancangan yang baik dengan perhitungan yang tepat.

Untuk mengetahui diagram alir pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 9. Diagram alir tahapan proses pelaksanaan penelitian.

3.6. Parameter dan Cara Pengukuran :

a. Parameter Rancang Bangun

a) Rangka

Panjang : 60 cm

Lebar : 60 cm

Tinggi : 120 cm

b) Wadah Penyimpanan

Panjang : 70,5 cm

Lebar : 40 cm

Tinggi : 5 cm

Jumlah wadah : 6 wadah

Parameter Rancang Bangun menggunakan analisis perhitungan secara matematika.

b. Parameter Unjuk kerja (Performansi) Alat

Adapun parameter uji kinerja pada alat pemotong kentang adalah sebagai berikut:

a. Mengetahui Kapasitas Produksi (kg)

Kapasitas produksi mesin didefinisikan sebagai suatu kemampuan kerja suatu alat atau mesin memberikan hasil (hektar, kilogram, liter) per satuan waktu. Jadi kapasitas kerja alat adalah seberapa besar ia menghasilkan output persatuan waktu. Sehingga satuannya adalah kilogram per jam atau jam per kilogram atau kilogram per hp (Suastawa et.al, 2000).

b. Daya

Daya adalah energi yang dikeluarkan untuk melakukan usaha. Dalam sistem tenaga listrik, daya merupakan jumlah energi listrik yang digunakan untuk melakukan usaha. Daya listrik biasanya dinyatakan dalam satuan Watt atau *Horsepower* (HP). *Horsepower* merupakan satuan/unit daya listrik dimana 1 HP sama dengan 746 watt. Sedangkan merupakan satuan daya listrik dimana 1 watt memiliki daya setara dengan daya yang dihasilkan oleh perkalian arus 1 Ampere dan tegangan 1 Volt. Simbol daya :

$$\text{Rumus : } P = V \cdot I$$

Keterangan :

P = Daya listrik dengan satuan watt (W)

V = Tegangan listrik dengan satuan volt (V)

I = Arus listrik dengan satuan ampere (A) skripsi Surahman

(2021)

c. Mengetahui Efisiensi Pengering Heater

Efisiensi adalah kemampuan untuk mencapai suatu hasil yang diharapkan (*output*) dengan mengorbankan input yang minimal. Suatu kegiatan telah dikerjakan secara efisien jika pelaksanaan kegiatan telah mencapai sasaran (*output*) dengan pengorbanan (*input*) terendah, sehingga efisiensi dapat diartikan sebagai tidak adanya pemborosan (Nicholson, 2002).

3.7. Analisis Data

Data yang diperoleh di analisis dengan menggunakan dua pendekatan yaitu : Analisis statistik, menggunakan analisa anova pada taraf nyata 5%, apabila antar perlakuan terdapat beda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan metode beda nyata jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. (Hanafiah, 1994)