

PROYEK AKHIR

**PENGARUH PENEMPATAN BATU APUNG PADA MESIN
PENGERING KUNYIT TERHADAP COP**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I PUTU PRAYANA

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN
DAN TATA UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2023

PROYEK AKHIR

**PENGARUH PENEMPATAN BATU APUNG PADA
MESIN PENGERING KUNYIT TERHADAP COP**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I PUTU PRAYANA

NIM. 2015223037

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN
DAN TATA UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PENEMPATAN BATU APUNG PADA MESIN PENGERING KUNYIT TERHADAP COP

Oleh

I PUTU PRAYANA
NIM. 2015223037

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

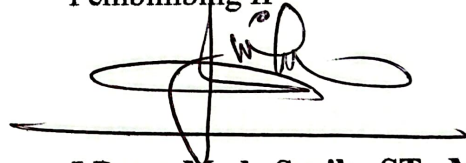
Disetujui oleh:

Pembimbing I



Ir. Daud Simon Anakottapary, MT
NIP. 196411151994031003

Pembimbing II



I Dewa Made Susila, ST., MT
NIP. 195908311988111001

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH PENEMPATAN BATU APUNG PADA MESIN PENGERING KUNYIT TERHADAP COP

Oleh:

I PUTU PRAYANA
NIM. 2015223037

Proyek Akhir ini telah di pertahankan di depan Tim penguji dan diterima untuk
dapat dicetak sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal:
21 Agustus 2023

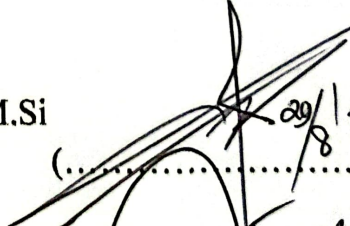
Tim Penguji

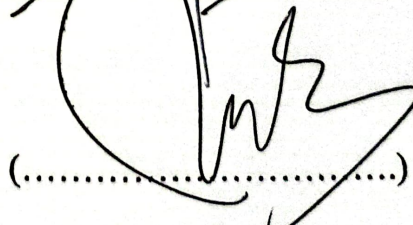
Penguji I : Nyoman Sugiarta, S.T., M.Eng, M.Si
NIP : 197010261997021001

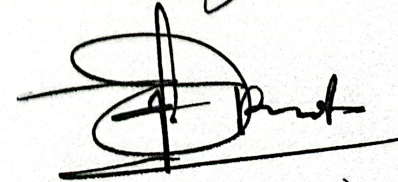
Penguji II : Dr. Luh Putu Ike Midiani, ST. MT
NIP : 197206021999032002

Penguji III : Ir. I Putu Darmawa, M.Pd
NIP : 196108081992031002

Tanda Tangan


(.....) 29/8/23


(.....) 28/8-23


(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Putu Prayana

NIM : 2015223037

Program Studi : D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara

Judul Proyek Akhir : Pengaruh Penempatan Batu Apung Pada Mesin Pengereng
Kunyit Terhadap COP

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No.17 Tahun 2010 dan Perundang-undang yang berlaku.

Badung, 21 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



I Putu Prayana

NIM. 2015223037

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk, dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Ir. I Wayan Adi Subagia, MT, selaku Ketua Program Studi Diploma 3 Teknik Pendingin dan Tata Udara.
5. Bapak Ir. Daud Simon Anakottapary, MT. selaku Dosen Pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak I Dewa Made Susila, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Teman – teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2023 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.

10. Sahabat-sahabat yang telah menjadi penyemangat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.
11. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 21 Agustus 2023

I Putu Prayana

ABSTRAK

Pengaruh pemasangan batu apung pada mesin pengering kunyit terhadap tahapan *Coefficient of Performance heat pump* (COPhp). Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki bagaimana penambahan batu apung memengaruhi kinerja proses pengeringan dan COPhp sistem. Penelitian ini dimulai dengan merinci teori dasar pengeringan kunyit, konsep *Coefficient of Performance*, dan sifat-sifat batu apung. Selanjutnya, fase perancangan melibatkan integrasi batu apung dalam mesin pengering. Batu apung berkualitas dipilih dengan hati-hati dan ditempatkan secara strategis untuk meningkatkan transfer panas.

Selama fase pengujian, mesin pengering dievaluasi menggunakan batu apung dengan penempatan yang berbeda dan tanpa batu apung. Berbagai parameter, termasuk suhu, dan kelembaban, serta dianalisis untuk menentukan dampak pengaruh batu apung pada proses pengeringan dan COPhp.

Hasil dari penelitian ini sebagai pompa kalor maka pengujian berdasarkan waktu hidup sistem selama 18000 detik pada 40°C pada penambahan batu apung dengan penempatan batu didepan kondensator memiliki rata-rata yang lebih tinggi COPhp teoritis = 8, sedangkan rata-rata pada pengujian tanpa menggunakan batu apung dan penambahan batu apung dengan penempatan batu apung dibelakang kondensator lebih rendah sebesar COPhp teoritis = 5,9 dan 5,3. Selain itu, diamati bahwa sistem yang dikembangkan mampu mencapai efisiensi energi yang ditingkatkan dan kinerja pengeringan yang lebih baik melalui pemasangan batu apung.

Kata Kunci: *batu apung, pengeringan kunyit, coefficient of performance heat pump(COPhp), transfer panas.*

THE EFFECT OF PLACEMENT OF PUMEA STONE IN TURMERIC DRYING MACHINE ON COP

ABSTRACT

Effect of installing pumice stone in a turmeric drying machine on the Coefficient of Performance heatpump (COPhp) stages. The main objective of this study was to investigate how the addition of pumice affects the performance of the drying process and the COPhp of the system. This research begins by detailing the basic theory of drying turmeric, the concept of the Coefficient of Performance, and the properties of pumice. Next, the design phase involves the integration of pumice in the tumble dryer. Quality pumice stones are carefully selected and strategically placed to enhance heat transfer.

During the testing phase, the dryer was evaluated using pumice of different placements and without pumice. Various parameters, including temperature, and humidity, were analyzed to determine the impact of pumice on the drying process and COPhp.

The results of this study as a heat pump, the test based on the system life time of 18000 seconds at 40°C on the addition of pumice by placing the stone in front of the condenser has a higher average theoretical COPhp = 8, while the average test without using stone pumice and the addition of pumice by placing pumice behind the lower condenser by theoretical COPhp = 5.9 and 5.3. Moreover, it was observed that the developed system is capable of achieving enhanced energy efficiency and better drying performance through the installation of pumice.

Keywords: *pumice, drying turmeric, coefficient of performance heat pump (COPhp), heat transfer.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul Pengaruh Penempatan Batu Apung Pada Mesin Pengering Kunyit Terhadap COP tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Buku Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung 21 Agustus 2023

I Putu Prayana

DAFTAR ISI

Pengesahan oleh Pembimbing	ii
Persetujuan Dosen Penguji	iii
Pernyataan Bebas Plagiat	iv
Ucapan Terima Kasih.....	v
Abstrak	vii
<i>Abstract</i>	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiii
BAB I. <u>PENDAHULUAN</u>	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
4.1.1 Tujuan Umum	4
4.1.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat bagi Penulis.....	4
1.5.2 Manfaat bagi Mahasiswa	5
1.5.3 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali	5
1.5.4 Manfaat bagi Masyarakat.....	5
BAB II. <u>LANDASAN TEORI</u>	6
2.1 Metode Pengeringan	6
2.2 Sistem Refrigerasi	6
2.3 Pengertian Pompa Kalor	7
2.4 Siklus Kompresi Uap.....	7
2.5 Komponen Utama Siklus Kompresi Uap	9

2.6	Komponen Tambahan.....	11
2.7	P-h Diagram.....	14
2.8	Persamaan–Persamaan Yang Digunakan Pada Penelitian Pengaruh Penempatan Batu Apung Pada Mesin Pengering Terhadap COP	16
2.8.1	Coefficient of Performance heat pump(COPhp) teoritis.....	16
BAB III. <u> </u> METODE PENELITIAN		18
3.1	Jenis Penelitian	18
3.2	Alur Penelitian.....	19
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	20
3.4	Penelitian Sumber Data	20
3.5	Sumber Daya Penelitian	21
3.6	Instrumen Penelitian.....	21
3.7	Prosedur penelitian	24
BAB IV. <u> </u> HASIL DAN PEMBAHASAN.....		26
4.1	Hasil Penelitian.....	26
4.1.1	Pengolahan nilai koefisien kinerja mesin refrigerasi dengan memposisikan sebagai pompa kalor pengujian 40°C	28
4.2	Pembahasan	30
4.2.1	Coefisiesn Of Performance heat pump (COPhp).....	30
4.2.2	COPhp teoritis tanpa penambahan batu apung.....	31
4.2.3	COPhp teoritis penempatan batu apung didepan kondensor	32
4.2.4	COPhp teoritis penempatan batu apung dibelakang kondensor	33
BAB V. <u> </u> KESIMPULAN DAN SARAN		36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran	36
DAFTAR PUSTAKA		37
LAMPIRAN.....		39

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Pembuatan	20
Tabel 3.2 Hasil Pengujian	22
Tabel 4.1 Hasil pengujian tanpa menggunakan batu apung dengan temperature 40°C dalam 5 jam	26
Tabel 4.2 Hasil pengujian menggunakan batu apung didepan dengan temperature 40°C dalam 5	27
Tabel 4.3 Hasil pengujian menggunakan batu apung dibelakang dengan temperature 40°C dalam 5 jam.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Siklus Kompresi Uap.....	8
Gambar 2. 2	Siklus Refrigrasi	8
Gambar 2. 3	Kompresor	9
Gambar 2. 4	Kondensor LCH.....	10
Gambar 2. 5	Katup Ekspansi.....	10
Gambar 2. 6	Evaporator	11
Gambar 2. 7	Heater	11
Gambar 2. 8	Fan Kondensor	12
Gambar 2. 9	Fan Motor Evaporator	12
Gambar 2. 10	<i>Thermostat</i>	13
Gambar 2. 11	<i>Startng relay</i>	13
Gambar 2. 12	<i>Overload Motor Protector</i>	14
Gambar 2. 13	<i>Hygostat</i>	14
Gambar 3. 1	Aliran udara mesin pengering refrigerasi dan penempatan alat ukur	18
Gambar 3. 2	Alur Bagan Penelitian.....	19
Gambar 3. 3	<i>Display</i> dan <i>Thermocouple</i>	22
Gambar 3. 4	<i>Pressure gauge</i>	23
Gambar 3. 5	Timbangan.....	23
Gambar 3. 6	<i>Stopwatch</i>	24
Gambar 3. 7	Kamera	24



POLITEKNIK NEGERI BALI

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki kekayaan keanekaragaman hayati yang luar biasa, salah satunya seperti tumbuhan kunyit. Kunyit adalah tumbuhan asli dari Asia Tenggara yang banyak digunakan secara turun temurun oleh masyarakat Indonesia. Banyaknya manfaat pada kunyit menjadikan kunyit banyak digunakan sebagai bahan baku obat tradisional, industri makanan, minuman, bahan bumbu masakan serta sebagai bahan dasar kosmetik. Kunyit mengandung zat aktif salah satunya antidioksidan, di dalam antidioksidan terdapat komponen yang sangat penting pada kunyit yaitu kurkumin (Sumiati, 2014) dalam (Dewi et al., 2016). Kurkumin adalah pigmen berwarna kuning yang terdapat pada kunyit yang mempunyai aktivitas biologis bersprekrum luas, seperti anti bakteri, antidioksidan dan antihepatotoksik yang dapat meningkatkan penyerapan vitamin A, D, E dan K (Rukmana, 2004). Selain itu kunyit mengandung zat warna lain seperti monodesmetoksikurkumin dan diodesmetoksikurkumin (Said, 2007).

Kunyit (*curcuma domestica Val.*) merupakan salah satu jenis tanaman obat dan rempah yang memiliki banyak manfaat sebagai obat dan bumbu masakan. Kunyit sangat kaya akan gizi, diantaranya yaitu Mangan, vitamin C, magnesium, besi, vitamin B6, kalium, fosfor, folat, protein dan karbohidrat. Kunyit juga memiliki senyawa yang berkhasiat obat yang disebut kukorminoid yang terdiri dari atas kurkumin sebanyak 50 – 60 desmetoksikurkumin dan bidesmetosikukurium (Lina, 2008). Kunyit segar memiliki kandungan air yang cukup tinggi sebesar 82,5% sehingga mudah mengalami kerusakan (Purbasari et al., 2021).

Kadar air dalam kunyit adalah persentase massa air yang terdapat didalamnya terhadap massa kunyit keseluruhan. Pada proses pengeringan kunyit kadar air memiliki peran yang sangat berpengaruh terhadap jalannya proses pengeringan, lama pengeringan, alat pengering selama proses berlangsung serta perubahan yang terjadi pada kunyit. Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia (2008) kadar air

kunyit yang memberikan khasiat yang maksimal, keamanannya serta telah di buktikan secara ilmiah melalui pra-klinik dan klinik mempunyai kadar air berkisaran 8-10%.

Batu apung (pumice) adalah batuan dengan ciri ciri utama berwarna terang serta sangat berpori. Batu apung termasuk jenis batuan beku yang terbentuk dari hasil letusan eksplosif gunung berapi. Batuan ini biasanya disebut juga sebagai batuan gelas vulkanik silikat karena mengandung buih yang berasal dari gelembung gas berdinding gelas. Batu apung mempunyai sifat kimia dan fisika antara lain: mengandung oksida SiO_2 , K_2O , MgO , CaO , Al_2O_3 , SO_3 , Fe_2O_3 , Na_2O , TiO_2 , dan Cl , LOI (Loss of Ignition) 6%, pH 5, berat jenis 0,8 gr/cm³, hantaran suara (sound transmission) rendah, water absorption (peresapan air) 16,67%, ketahanan terhadap api bisa sampai 6 jam, konduktivitas panas (thermal conductivity) rendah, dan rasio kuat tekan terhadap beban cukup tinggi. Batu apung memiliki banyak manfaat, di antaranya: Bahan bangunan, Bahan hiasan, Filter air, Penghantar panas, Penahan tanah, Penghilang bau, Bahan abrasive

Pengeringan menggunakan metode tenaga surya tersebut memiliki kelemahan yaitu suhu dan kelembaban tidak terkontrol, tergantungan pada cuaca, memerlukan tempat penjemuran yang luas, memerlukan waktu pengeringan yang lama, dan kunyit akan mudah terkontaminasi terhadap debu dan kotoran. Obat-obatan herbal harus di keringkan pada temperatur rendah (sekitar 40°C -45° C) Dan kelembaban yang rendah untuk mempertahankan khasiatnya sebagai tanaman obat, daripada itu pengeringan menggunakan tenaga surya atau di jemur kurang efisien karena dapat menyebabkan penurunan kualitas kunyit sebagai bahan obat tradisional, Oleh karena itu proses pengeringan pada kunyit perlu menggunakan alat pengering untuk mengefisienkan waktu dan tidak mengurangi khasiat pada kunyit.

Proses pengeringan menggunakan sistem refrigerasi dengan memanfaatkan panas dari kondensor yang dapat di lakukan dengan mengaliri udara panas kondensor pada ruangan tertutup, Banyaknya keunggulan dari pengeringan tertutup dengan menggunakan sistem refrigerasi yakni bahan bersih (higienis), tidak

memerlukan tempat yang luas, tidak terkontaminasi udara yang kotor, mempersingkat waktu pengeringan, mudah melakukan pengontrolan temperature dan kelembaban udara pengering. Pengeringan yang terlalu cepat dan temperatur yang tidak sesuai juga dapat menyebabkan hasil kunyit yang kurang bagus,selebih dari itu perlunya analisis pengaruh temperatur pemanasan terhadap berat kunyit pada alat pengering dengan sistem refrigerasi.

Tujuan utama penelitian ini adalah bagaimana memanfaatkan sistem refrigerasi tidak hanya sebatas sebagai pendingin namun bisa memanfaatkan komponen kondensor sebagai pengering. Dengan melakukan analisis maka akan mendapatkan mesin pengering dengan sistem refrigerasi yang memanfaatkan panas dari kondensor yang dapat melakukan pengering dengan baik atau tidak kalah dari mesin pengering yang sudah ada. Hasil yang di harapkan dari penelitian ini bisa memotivasi memanfaatkan energi yang terbuang dan dapat mengefisienkan energi yang terbuang.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun pemasalahan yang akan penulis angkat dalam penyusunan tugas akhir ini adalah : Bagaimana *Coefficient of Performance heat pump* (CoPhp) teoritis dengan penambahan batu apung dan variasi penempatan batu apung di kondensor pada mesin pengering kunyit.

1.3 Batasan Masalah

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan adanya pembatasan cakupan penelitian, Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini diantaranya yaitu :

- a. Penelitian ini membahas mesin pengering terhadap pengaruh penambahan dan penempatan batu apung dikondensor pada pengeringan kunyit
- b. Temperatur yang digunakan dalam mesin pengering kunyit 40°C dengan kapasitas 2100 gram dan batas waktu pengujian selama 5 jam

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis memiliki tujuan yang di harapkan dapat tercapai kedepannya. Adapun tujuan yang diharapkan yaitu berupa tujuan umum dan tujuan khusus, seperti :

4.1.1 Tujuan Umum

Tujuan umum yang di harapkan oleh penulis dalam melaksanakan penelitian ini sebagai berikut :

- a. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara di Politeknik Negeri Bali.
- b. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara di Politeknik Negeri Bali.

4.1.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus yang di harapkan oleh penulis dalam melaksanakan penelitian ini adalah: Untuk mengetahui pengaruh batu apung terhadap kinerja mesin dalam pengeringan pada kunyit dengan temperatur 40C.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan tentu dengan harapan memiliki manfaat yang dapat dirasakan kedepannya. Adapun manfaat yang diharapkan dapat dirasakan oleh penulis sendiri, mahasiswa, Politeknik Negeri Bali dan juga juga tentunya masyarakat

1.5.1 Manfaat bagi Penulis

Bagi nulis, dengan dilaksanakannya penelitian ini bermanfaat untuk mengaplikasikan ilmu dan pengetahuan yang selama ini di peroleh pada masa perkuliahan dan dengan terlaksananya pada masa perkuliahan dan dengan terlaksananya penelitian ini, maka secara tidak langsung menambah wawasan penulisan mengenai topik permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini.

1.5.2 Manfaat bagi Mahasiswa

Manfaat bagi mahasiswa, sebagai referensi dan juga media pembelajaran dalam hal menambah wawasan dan melakukan penyusunan penelitian skripsi keadaan terkait dengan penelitian mengenai Analisa Pengaruh Temperatur Pemanasan Terhadap Berat Kunyit.

1.5.3 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

Penelitian ini juga di harapkan dapat bermanfaat bagi instansi yang memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini. Politeknin Negeri Bali dapat memanfaatkan penelitian ini sebagai bahan Pendidikan di bidang Teknik Mesin di kemudian hari sehingga menjadi suatu pertimbangan untuk dapat dikembangkan lebih lanjut.

1.5.4 Manfaat bagi Masyarakat

Dengan terselesainya penelitian ini , masyarakat dapat memanfaatkan penggunaan mesin pengering sistem refrigerasi yang memanfaatkan panas dari kondensor untuk kunyit, sehingga menghasilkan kualitas pengeringan yang higienis dan terhindar dari udara yang kotor.



POLITEKNIK NEGERI BALI

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dijelaskan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Koefisien kinerja mesin refrigerasi dengan memposisikan sebagai pompa kalor maka pengujian berdasarkan waktu hidup sistem selama 18000 detik pada 40°C pada penambahan batu apung dengan penempatan batu didepan kondensor memiliki rata-rata yang lebih tinggi COP_{hp} teoritis = 8, sedangkan rata-rata pada pengujian tanpa menggunakan batu apung dan penambahan batu apung dengan penempatan batu apung dibelakang kondensor lebih rendah sebesar COP_{hp} teoritis = 5,9 dan 5,3.

5.2 Saran

Dari penyusunan proyek akhir ini terdapat saran yang perlu diperhatikan untuk penelitian selanjutnya yang mengacu pada penulisan proyek akhir ini antara lain sebagai berikut :

1. Sebaiknya penelitian selanjutnya penambahan variasi temperatur lebih ditingkatkan.
2. Diharapkan dalam penelitian selanjutnya perhitungan kinerja mesin refrigerasi dengan memposisikan sebagai pompa kalor menggunakan nilai aktual.



POLITEKNIK NEGERI BALI

DAFTAR PUSTAKA

- Analisa Pemanfaatan panas Buang Kondensor Pada pengering beku vakum ...*
Available at: <https://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20282465-S730-Analisa%20pemanfaatan.pdf> .
- Anonim. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Arora, C.P. 2009. *Refrigeration and Air Conditioning Third Edition*. Edisi 3.
- Bab III Metodologi Penelitian A. Jenis penelitian - ums* Available at: <http://eprints.ums.ac.id/49282/19/BAB%20III.pdf> .
- Handoko, J. 2007. *Merawat & Memperbaiki AC*. Edisi 1. PT Kawan Pustaka. Jakarta-Indonesia
- I0522-74 psychometric chart aw.qxp A3 chart - condair* Available at: <https://www.condair.co.uk/m/0/i0522-74-psychometric-chart-aw-web-ready-1.pdf>
- Jurnal Sains Dan Teknologi*. Available at: <https://jst.ejournal.unri.ac.id/index.php/JST/index> (Accessed: February 10, 2023).
- Lina. 2008. *Standarisasi Ekstrak Rimpang Kunyit (Curcuma domestica Val.)*.
- Pasokan Dan Permintaan tanaman Obat Indonesia serta Arah Penelitian dan ...*
Available at: <https://media.neliti.com/media/publications/158973-ID-pasokan-dan-permintaan-tanaman-obat-indo.pdf>
- Purnomo, C.B., Waluyo, B., Wibowo, R. 2015. Optimalisasi Penggunaan Refrigeran Musicoool Untuk Meningkatkan Performa Sistem Refrigerasi Kompresi Uap Dengan Variabel Katup Ekspansi. Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. 17 November 2015, Jakarta. Indonesia. 2 pp.
- Skripsi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
Tata McGraw-Hill. New Delhi-India.
- Teknik, C. (2021) *Siklus Refrigerasi Kompresi UAP (SRKU)*, T. Blogger. Available at: <http://catatan-teknik.blogspot.com/2018/06/siklus-refrigerasi-kompresi-uap-srku.html> (Accessed: February 10, 2023).

Tanjung, F.R.K. 2020. *Uji Kinerja Pengering Sistem Vapor Compression Heat Pump Pada Variasi Laju Aliran Udara Pengering*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Uji, A. (no date) *Pengertian Dan Cara Kerja moisture meter, ALAT UJI*. Available at: <https://www.alatuji.com/article/detail/543/pengertian-dan-cara-kerja-moisture-meter> (Accessed: February 10, 2023).