

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN MESIN PENGERING KUNYIT
SISTEM DEHUMIDIFIKASI MENGGUNAKAN
POMPA KALOR**



Oleh :

I GUSTI NGURAH ARYA DWIPAYANA
NIM. 1815234013

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI
REKAYASA UTILITAS**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN PENGERING KUNYIT SISTEM DEHUMIDIFIKASI MENGGUNAKAN POMPA KALOR

Oleh

I GUSTI NGURAH ARYA DWIPAYANA

NIM. 1815234013

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan penelitian skripsi prodi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



I NENGAH ARDITA, S.T., M.T.
NIP. 196411301991031004

Pembimbing II



KETUT BANGSE, S.T., M.T.
NIP. 196612131991031003

Disahkan Oleh :



Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN MESIN PENGERING KUNYIT SISTEM DEHUMIDIFIKASI MENGGUNAKAN POMPA KALOR

Oleh

I GUSTI NGURAH ARYA DWIPAYANA
NIM. 1815234013

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat
dilanjutkan sebagai skripsi pada hari/tanggal :
Jumat, 18 Pebruari 2022

Tim Penguji

Ketua Penguji : Achmad Wibolo, ST, MT
NIP : 196405051991031002

Anggota Penguji I : Sudirman, ST, MT
NIP : 196703131991031001

Anggota Penguji II : I Gede Oka Pujihadi, ST, M.Erg
NIP. : 196606181997021001

Tanda Tangan



The image shows three handwritten signatures in black ink, each positioned above a horizontal dotted line. The signatures are stylized and appear to be those of the examiners listed in the text to the left.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Gusti Ngurah Arya Dwipayana
NIM : 1815234013
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas
Judul Skripsi : Rancang Bangun Mesin Pengering Kunyit
Sistem Dehumidifikasi Menggunakan Pompa
Kalor

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Skripsi ini bebas plagiat. Apabila di kemudian hari terbukti plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 11 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



I Gusti Ngurah Arya Dwipayana
NIM. 1815234013

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Skripsi 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, S.E., M.e.Com., selaku Direktur Politeknik NegeriBali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Dr. Made Ery Arsana, ST., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Utilitas-MEP.
5. Bapak I Nengah Ardita, ST., MT., selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Ketut Bangse, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, memberikan bimbingan, arahan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Skripsi ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
9. Kemudian terima kasih banyak untuk pacar tercinta I Gusti Agung Puspa Dewi karena telah memberikan dukungan, perhatian serta telah membantu dalam penulisan Skripsi ini.

10. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Skripsi tahun 2022 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
11. Sahabat-sahabat TRU-MEP VIII A angkatan 2018 terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
12. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

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

Badung, 11 Agustus 2020

I Gusti Ngurah Arya Dwipayana

ABSTRAK

Kunyit merupakan salah satu tanaman rempah yang sering kita jumpai hampir di seluruh Indonesia. Kunyit sangat di perlukan untuk obat-obatan herbal karena kandungan yang ada dalam kunyit tersebut, akan tetapi pengolahannya menggunakan kunyit yang sudah kering atau yang sudah menjadi serbuk karena lebih mudah diolah dibandingkan dengan kunyit yang utuh. Dalam hal ini, salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mempermudah pengolahan kunyit yaitu mesin pengering kunyit sistem dehumidifikasi menggunakan pompa kalor.

Proyek penelitian ini merancang bangun suatu mesin pengering untuk kunyit. Penelitian ini memodifikasi sistem yang sudah ada yaitu pada *showcase* kapasitas 150 liter dengan menambahkan jalur udara. Penulis menggunakan *showcase* ini karena *showcase* ini cukup untuk menampung kunyit sebanyak 1,5 kg. Pada penelitian ini, penempatan jalur udara yaitu menempel pada dinding belakang *showcase* yang berbentuk *ducting* dan sebagai tahap awal untuk mengembangkan pengaplikasian mesin pengering kunyit sistem dehumidifikasi menggunakan pompa kalor. Penelitian ini bertempat di lingkungan Politeknik Negeri Bali, tepatnya yaitu di Laboratorium Refrigerasi Jurusan Teknik Mesin.

Hasil dari penelitian ini mencakup : Mesin pengering ini di nyatakan bekerja dengan normal ialah jika temperature sudah mencapai suhu 36°C, maka kompresor akan terputus (mati) dikarenakan sensor stc-3028 yang telah di seting untuk mematikan kompresor di karenakan suhu sudah mencapai 36°C, dan sitem akan kembali hidup jika suhu ruangan sudah turun hingga mencapai 34,5°C.

Kata kunci : Pembuatan mesin pengering, sistem dehumidifikasi, pompa kalor

ABSTRACT

Turmeric is one of the spice plants that we often encounter in almost all of Indonesia. Turmeric is very much needed for herbal medicines because of the content in turmeric, but the processing uses turmeric that has been dried or has become powder because it is easier to process than whole turmeric. In this case, one of the technologies that can be used to facilitate the processing of turmeric is a dehumidification system turmeric drying machine using a heat pump.

This research project designs a drying machine for turmeric. This study modifies the existing system, namely the showcase capacity of 150 liters by adding an air line. The author uses this showcase because this showcase is sufficient to accommodate 1.5 kg of turmeric. In this study, the placement of the air path is attached to the back wall of the showcase in the form of a duct and as an initial stage to develop the application of a dehumidification system turmeric dryer using a heat pump. This research takes place in the Bali State Polytechnic, to be precise, at the Refrigeration Laboratory of the Mechanical Engineering Department.

The results of this study include: This dryer is stated to work normally, if the temperature has reached 36°C, the compressor will be disconnected (off) because the stc-3028 sensor has been set to turn off the compressor because the temperature has reached 36°C, and the system will turn on again if the room temperature has dropped to 34.5°C.

Key words : *Manufacture of drying machine, dehumidification system, heat pump*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul: Rancang Bangun Mesin Pengering Kunyit Sistem Dehumidifikasi Menggunakan Pompa Kalor.

Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Skripsi 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, 11 Agustus 2022

I Gusti Ngurah Arya Dwipayana

DAFTAR ISI

Skripsi	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Persetujuan.....	iv
Surat Pernyataan Bebas Plagiat.....	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan umum	3
1.4.2 Tujuan khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat bagi penulis	4
1.5.2 Manfaat bagi mahasiswa	4
1.5.3 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali.....	4
1.5.4 Manfaat bagi masyarakat	4
BAB II. LANDASAN TEORI	5
2.1 Definisi Rancang Bangun.....	5
2.2 Definisi Pengeringan	5
2.3 Sistem Refrigerasi.....	6
2.4 Siklus Kompresi Uap.....	8
2.5 Siklus Kompresi Uap Aktual	10
2.6 Komponen Utama Siklus Kompresi Uap	11
2.6.1 Kompresor.....	11

2.6.2	Kondensor	12
2.6.3	Alat ekspansi	14
2.6.4	Evaporator	15
2.7	Pompa Kalor	15
2.7.1	Sistem pompa kalor	16
2.7.2	Analisis performansi pengering pompa kalor	16
2.8	Dehumidifikasi	20
2.9	Spesifikasi Kunyit.....	20
2.10	Standar Pengeringan Kunyit	21
2.11	Proses Tata Udara	22
2.11.1	Parameter dehumidifikasi	23
2.11.2	Pengertian <i>psychrometric</i>	25
2.11.3	Analisis pada sistem tata udara (<i>psychrometric chart</i>).....	29
2.11.4	Perhitungan sistem refrigerasi	31
2.11.5	Perhitungan energi pengeringan kunyit	32
2.11.6	Perhitungan kapasitas kunyit	33
BAB III.	METODE PENELITIAN	34
3.1	Jenis Penelitian	34
3.1.1	Desain prarancang mesin pengering kunyit	34
3.1.2	Komponen-komponen mesin pengering kunyit	35
3.1.3	Prinsip kerja.....	36
3.2	Alur Penelitian	37
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	38
3.4	Penentuan Sumber Data.....	39
3.5	Sumber Daya Penelitian	39
3.6	Instrumen Penelitian	39
3.7	Prosedur Penelitian	41
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1	Data Mesin.....	43
4.2	Perhitungan Sistem Refrigerasi	44
4.3	Perhitungan Energi Pengeringan Kunyit	49

4.4	Perhitungan Kapasitas Kunyit	51
4.5	Pembuatan Mesin Pengering Kunyit	52
4.5.1	Alat dan bahan	52
4.5.2	Pembuatan jalur aliran udara pada dinding belakang <i>showcase</i>	53
4.5.3	Membuatudukan kompresor	54
4.5.4	Menambahkan pentil dan pada kompresor	54
4.5.5	Membuat <i>ducting</i> untuk aliran udara dari evaporator menuju kompresor	55
4.5.6	Menutup selah-selah dari kondensor	57
4.5.7	Menutup semua rongga-rongga dengan menggunakan <i>ducting</i>	58
4.5.8	Membuat penutup evaporator dan pembuangan air hasil dari proses pengeringan	58
4.5.9	Melubang-lubangi lantai ruang pengeringan	59
4.5.10	Membuat box panel	60
4.5.11	Penambahan sensor.....	61
4.6	Sistem Kelistrikan Mesin Pengering Kunyit	64
4.7	Running Test.....	65
	BAB V. PENUTUP	66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran	66
	DAFTAR PUSTAKA	68
	LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kunyit merupakan salah satu tanaman rempah yang sering kita jumpai hampir di seluruh Indonesia. Tingkat kebutuhan masyarakat akan kunyit sangatlah tinggi, karena kunyit sangat bermanfaat sebagai obat, bumbu masakan, bahan dasar kosmetik dan masih banyak lagi. Kunyit mengandung senyawa yang berkhasiat sebagai obat alami, yang disebut kurkuminoid yang terdiri dari kurkumin, desmetoksikumin dan bisdesmetoksikurkumin dan zat-zat manfaat lainnya seperti lemak 1 -3 %, karbohidrat 3 %, protein 30%, pati 8%, vitamin C 45-55%, garam-garam mineral (zat besi, fosfor, dan kalsium) (Pemerintah Kota Medan ,2013).

Kunyit sangat di perlukan untuk obat-obatan herbal karena kandungan yang ada dalam kunyit tersebut, akan tetapi pengolahannya menggunakan kunyit yang sudah kering atau yang sudah menjadi serbuk karena kunyit yang sudah menjadi serbuk jauh lebih mudah diolah dibandingkan dengan kunyit yang utuh atau belum di keringkan karena kunyit yang utuh masih menyimpan air atau sari-sari dari kunyit tersebut. Maka dari itu para peracik obat-obatan herbal lebih menggunakan kunyit yang sudah dalam bentuk serbuk.

Untuk menjadikan kunyit ini serbuk, pada umumnya membutuhkan proses pengeringan terlebih dahulu agar kunyit tersebut mudah di hancurkan sehingga menjadi serbuk. Proses pengolahan kunyit pada umumnya terdiri dari : Penyortiran, Pemetongan, Pengeringan. Pengeringan ini bertujuan untuk menjadikan kunyit yang kering setelah melakukan pemetongan, agar bisa disimpan dalam waktu yang lama dan mempermudah melakukan proses penghalusan kunyit dengan cara di tumbuk. Dalam proses ini umumnya menggunakan tenaga surya / dijemur, akan tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama. Hal ini dikarenakan tidak menentunya iklim cuaca yang membuat proses pengeringan tidak maksimal. Sehingga para petani lebih sering menjual kunyit dalam bentuk segar karena tidak memerlukan pengolahan yang memakan banyak waktu. Padahal jika dilihat

manfaat dari pemotongan dan pengeringan sangat banyak, yaitu : memudahkan dalam penyimpanan, menjadikan kunyit tahan lebih lama, memudahkan dalam pengangkutan, menimbulkan aroma khas pada bahan serta memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi.

Adapun cara pengolahan adalah dengan cara menjemurnya, akan tetapi bisa memerlukan waktu selama 2 minggu, hal ini menyebabkan petani kunyit hanya menjual kunyit yang masih mentah karena terlalu banyak waktu yang terbuang untuk mengeringkan kunyit dan harga dari kunyit inipun sangatlah rendah.

Pengeringan ini dapat dilakukan dengan waktu yg efisien jika proses pengeringan ini menggunakan mesin pengering kunyit. Karena jika masih menggunakan cara tradisional akan ada penyusutan berat. Hal ini dikarenakan oleh proses penjemuran dengan matahari yang memakan waktu hingga 2 minggu tentu membuat sebagian kunyit menjadi berjamur, dan tentunya tidak bisa di gunakan lagi. Pengeringan kunyit ini juga membutuhkan suhu yang rendah kurang dari 50 °C agar zat yang terkandung dalam kunyit tidak rusak selama proses pengeringan. Maka dibutuhkan mesin pengering kunyit yang dapat di atur suhunya.

Dalam penyusunan proposal skripsi ini, penulis akan merancang bangun suatu mesin pengering dengan judul “Rancang Bangun Mesin Pengering Kunyit Sistem Dehumidifikasi Menggunakan Pompa Kalor”. Judul ini dipilih karena banyaknya pengolahan dengan berbahan dasar kunyit yang kering, dapat di gunakan sebagai obat, bumbu masakan, bahan dasar kosmetik dan masih banyak lagi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dihadapi dalam merancang bangun ini berdasarkan latar belakang masalah diatas sebagai berikut:

- a. Bagaimana rancangan mesin pengering kunyit sistem dehumidifikasi menggunakan pompa kalor?
- b. Bagaimana menentukan mesin pengering kunyit sistem dehumidifikasi menggunakan pompa kalor bekerja normal ?

1.3 Batasan Masalah

Pelaksanaan perancangan dan penelitian ini dilakukan dengan adanya pembatasan cakupan penelitian karena mengingat waktu yang sangat terbatas, dan batasan-batasan masalah pada penelitian ini diantaranya:

- a. Tidak melakukan pembuatan rak/box, hanya menggunakan rak/box dari *showcase*.
- b. Melakukan running test.

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam melaksanakan perancangan ini, penulis memiliki tujuan yang diharapkan dapat tercapai kedepannya. Adapun tujuan yang diharapkan yaitu berupa tujuan umum dan tujuan khusus.

1.4.1 Tujuan umum

Tujuan yang umum diharapkan oleh penulis dalam melaksanakan rancang bangun dan penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

- a. Untuk mengaplikasikan ilmu-ilmu yang selama ini diperoleh dari mengikuti perkuliahan baik secara teori maupun praktik di jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
- b. Mengembangkan ilmu pengetahuan yang diperoleh di masa perkuliahan, menerapkan dan menuangkan ke dalam bentuk proyek akhir.
- c. Untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan pendidikan pada jenjang Sarjana Terapan pada program studi Teknologi Rekayasa Utilitas di Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan khusus

- a. Dapat merancang mesin pengering kunyit sistem dehumidifikasi menggunakan pompa kalor
- b. Dapat mengetahui bagaimana mesin pengering kunyit sistem dehumidifikasi menggunakan pompa kalor bekerja dengan normal

1.5 Manfaat Penelitian

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

1.5.1 Manfaat bagi penulis

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

1.5.2 Manfaat bagi mahasiswa

Mahasiswa secara umum dan khususnya di lingkungan Politeknik Negeri Bali dapat memanfaatkan penelitian ini sebagai referensi dan juga media pembelajaran dalam hal melakukan penyusunan proyek akhir kedepannya terkait dengan rancang bangun yang dilakukan pada mesin pengering kunyit dengan dehumidifikasi dan pompa kalor ini.

1.5.3 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

Perencanaan dan penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat bagi instansi yang memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini. Politeknik Negeri Bali dapat memanfaatkan penelitian ini sebagai bahan pendidikan di bidang Teknologi Rekayasa Utilitas di kemudian hari sehingga menjadi suatu pertimbangan untuk dapat dikembangkan lebih lanjut.

1.5.4 Manfaat bagi masyarakat

Dengan terselesaikannya penelitian ini nantinya, masyarakat yang berjualan kunyit dapat memanfaatkan dan mengetahui apakah penggunaan dari mesin pengering kunyit dengan dehumidifikasi dan pompa kalor memiliki keuntungan apabila diterapkan pada sektor perdagangan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan di atas, penulis dapat menyimpulkan mesin pengering kunyit sistem dehumidifikasi menggunakan pompa kalor sebagai berikut :

1. Pada modifikasi *showcase* ini penempatan *ducting* berada pada bagian dinding belakang *showcase* tepatnya di belakang evaporator dan kompresor dengan melubangi dinding pada evaporator dan kompresor sehingga udara dari evaporator dapat dihantarkan ke *condensing unit*. Mesin ini menggunakan sistem tertutup untuk menghindari udara luar (udara basah) masuk ke dalam mesin pengering ini agar mempercepat proses pengeringan. Pada lantai bawah ruang pengeringan di buat lubang-lubang sebanyak 20 buah yang berukuran 22mm dengan jarak 5 cm dari lubang ke lubang. Hal ini bertujuan agar udara panas yang di hasilkan kondensor dapat masuk ke ruang pengeringan.
2. Mesin pengering ini di nyatakan bekerja dengan normal jika kompresor menyala (lampu indikator kompresor pada panel yang berwarna kuning menyala), *fan* hidup (lampu indikator *fan* pada panel yang berwarna merah menyala), sensor suhu dan kelembaban menyala yang dapat di lihat pada layar sensor tersebut dan sistem akan mati jika suhu sudah mencapai 36°C dan akan hidup kembali jika suhunya sudah mencapai 34,5°C

5.2 Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian dan kesimpulan yang sudah disampaikan sebelumnya, maka dapat di sarankan bagi peneliti selanjutnya agar :

1. Peneliti selanjutnya di harapkan mampu mengembangkan mesin ini dengan kapasitas kunyit yang lebih banyak lagi dan menggunakan cara yang lebih efisien lagi.

2. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan penelitian ini sebagai referensi untuk melakukan pengembangan dalam karya ilmiah dengan topik yang sama, seperti melakukan redesign pada ruang pengeringan agar udara panas yang dihasilkan kondensor dapat di hembuskan dari samping pada setiap rak, sehingga hasil penelitian dapat lebih akurat dan generalisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulelektro. (2019) . refrigerasi dan pompa kalor. [https : // www . sitelike . org / similar / abdulelektro.blogspot . com /](https://www.sitelike.org/similar/abdulelektro.blogspot.com/). Diakses pada tanggal 1 Maret 2022
- Agung. (2010). siklus kompresi uap. [https : // gregoriusagung . wordpress.com / 2010/12/11/mesin-pendingin-siklus-kompresi-uap/](https://gregoriusagung.wordpress.com/2010/12/11/mesin-pendingin-siklus-kompresi-uap/). Diakses pada tanggal 1 Maret 2022
- Ahmad, R. (2021). proses tata udara. [http : // repository . umy . ac.id / bitstream/ handle/123456789/16769/06%20BAB%20. Pdf ? sequence = 6 & is Allowed= y# : ~ : text = 2 . 1.,A .% 20 Wiranto % 2 C% 20 1995](http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/16769/06%20BAB%20.pdf?sequence=6&isAllowed=y#:~:text=2.1.,A.%20Wiranto%20C%201995)). Diakses pada tanggal 3 Januari 2022
- Ahmad Wahyudi. 2019. Jenis-Jenis Kondensor. [https://www.tptumetro.com /2019/01/ jenis-jenis kondensor condenser type.html](https://www.tptumetro.com/2019/01/jenis-jenis-kondensor-condenser-type.html). Diakses tanggal 1 Januari 2022
- Alibaba. (2020). kompresor. <https://www.alibaba.com/showroom/2022-italy-air-compressor.html>. Diakses pada tanggal 1 Maret 2022
- Alibaba.com. (2022). *sensor mini lcd digital*. [https://www.alibaba.com/product detail/ Mini-LCD-Digital-Thermometer-IndoorTemperature_60795521818.html](https://www.alibaba.com/product-detail/Mini-LCD-Digital-Thermometer-IndoorTemperature_60795521818.html).
- Arismunandar, W. dan Heizo Saito. 2005. Penyegaran Udara. PT. Pradnya Paramita. Jakarta. Diakses pada tanggal 3 Januari 2022 Diakses pada tanggal 1 Maret 2022
- Biggo.id. (2022). *sensor stc 3028*. <https://biggo.id/s/STC+3028/?p=17>.
- Brainly. (2020). faktor yang mempengaruhi pengeringan. <https://brainly.co.id/tugas/29564628>. Diakses pada tanggal 3 Januari 2022
- Brooker, e. a. (1974). parameter yang mempengaruhi lama waktu pada proses dehumidifikasi. http://eprints.undip.ac.id/66888/6/6_BAB_II.pdf. Diakses pada tanggal 1 Maret 2022
- Dehome. 2019. Cara Kerja KompresorAC. <https://www.dehome.org/cara-kerja-kompresor-ac/>. Diakses tanggal 7 Januari 2022.
- Depkes. (2008). standar mutu simplisia genus curcuma. <https://media.neliti.com/media/publications/79441-ID-penentuan-kondisi-proses-pengeringan-tem.pdf>. Diakses pada tanggal 1 Maret 2022
- Ivan. (2015). kompresor. <https://id.linkedin.com/in/ivan-saputra-98903b79>. Diakses pada tanggal 1 Maret 2022

- Jebrik.2016. Definisi Rancang Bangun <https://jebrikblog.Wordpress.com/2016/07/20/definisi-rancang-bangun>. Diakses tanggal 7 Januari 2022.
- Jogiyanto. (2001). perancangan sistem. <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/13750-27449-1-SM.pdf>. Diakses pada tanggal 1 Maret 2022
- Lachigau. 2009. Alat Ekspansi pada Sistem Refrigerasi. <https://lachigau.wordpress.com/2009/05/18/alat-ekspansi-pada-sistem-refrigerasi>. Diakses tanggal 18 Januari 2022.
- Liu,e.a.(2006).pengeringan. https://www.researchgate.net/publication/285583233_iu_et_al_2006_GRL_Lake_Qinghai_Late_Holocene_records. Diakses pada tanggal 1 Maret 2022
- Mardi, S. 2011. Komponen Utama Sistem Pendingin. <https://bagoestri.wordpress.com/2011/06/16/komponen-utamasistem-pendingin/>. Diakses tanggal 13 Januari 2022.
- Polindra,s.(2021).dehumidifikasi. https://sista.polindra.ac.id/assets/dashboard/assets/data_ta/mahasiswa/a0d99b33c7d334eabe93c7af9e3a19f7.pdf. Diakses tanggal 1 Januari 2022
- Raudhatul raihan. 2018. Pengertian Evaporasi dan Alat Evaporator beserta Prinsip Kerjanya. <http://myteknikkimiablogaddress.blogspot.com/2018/11/pengertian-evaporasi-dan-alat.html>. Diakses tanggal 1 Januari 2022.
- RT. Media. 2015. Siklus Kompresi Uap. <http://sikil-rayapen.blogspot.com/2015/04/siklus-kompresi-uap.html>. Diakses tanggal 26 juli 2015. PI. 2015. Kondensor dan Prinsip Kerjanya. <https://www.prosesindustri.com/2015/01/kondensor-dan-prinsip-kerjanya.html>. Diakses tanggal 20 Januari 2022.
- Sinar elektro. (2022). showcase. pp. <https://www.sinarlistrik.com/kulkas-panasonic-nraf-171-spk/>.
- Sista.polindra. (2021). siklus refrigerant duhumidifier. https://sista.polindra.ac.id/assets/dashboard/assets/data_ta/mahasiswa/a0d99b33c7d334eabe93c7af9e3a19f7.pdf.
- Sugiarto. (2012). suhu bola kering. https://www.academia.edu/43052525/aplikasi_psyncrometric_chart_laporan_praktikum. Diakses pada tanggal 1 Maret 2022
- Teknik pengeringan tp. (2017). definisi pengering. <https://teknik-pengeringan.tp.ugm.ac.id/2017/10/28/teknik-pengeringan/>. Diakses tanggal 20 Januari 2022
- Tptu metro. (2018). kondensor. <https://www.tptumetro.com/2019/01/jenis-jenis-kondensor-condenser-type.html>. Diakses tanggal 20 Januari 2022

- Widodo, d. h. (2008). pengaplikasian sistem refrigerasi. <https://docplayer.info/32596415-Sistem-refrigerasi-dan-tata-udara-jilid-2.html>. Diakses pada tanggal 5 Maret 2022
- Winarto. (2003). spesifikasi kunyit. <https://123dok.com/document/yjo17w5z-pengaruh-jumlah-bubuk-kunyit-terhadap-segar-selama-penyimpanan.html>. Diakses pada tanggal 1 Maret 2022
- Yani. (2007). psychrometric. file: [/// C : / Users / ASUS / Downloads / 2007 aya.pdf](file:///C:/Users/ASUS/Downloads/2007%20aya.pdf). Diakses pada tanggal 5 Maret 2022
- Yudhy.et.al. (2017). dehumidifikasi. [https://docplayer.info/188990275 - Analisa - pengurangan - kadar - uap - air - pada - kunyit - menggunakan - metode-dehumidifier.html](https://docplayer.info/188990275-Analisa-pengurangan-kadar-uap-air-pada-kunyit-menggunakan-metode-dehumidifier.html).