

TUGAS AKHIR
UJI PERFORMANSI DISAIN RUANG PENDINGIN TIPE ROTARY
HYBRID UNTUK PENGERINGAN BIJI KOPI



AMIN SUGENG PURWANTO
19212014001

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP
CILACAP
2022

PERNYATAAN ORISINILITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Amin Sugeng Purwanto
NIM : 19212014001
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri/Teknik Mesin
Tahun : 2021
Judul Tugas Akhir : UJI PERFORMANSI DISAIN RUANG PENGERING
TIPE ROTARY HYBRID UNTUK PENGERINGAN
BIJI KOPI

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar – benar orisinil/asli dibuat oleh saya sendiri, tidak ada pihak lain yang membuat tugas akhir ini, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian – bagian yang disebutkan rujukannya. Jika suatu hari ditemukan adanya indikasi dibuat oleh pihak lain atau plagiat, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari Institusi.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 10 Januari 2022

Yang menyatakan



Amin Sugeng Purwanto

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap, saya yang

Nama : Amin Sugeng Purwanto
NIM : 19212014001
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri/Teknik Mesin
Tahun : 2022
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul: “UJI PERFORMANSI DISAIN RUANG PENDINGIN TIPE ROTARY HYBRID UNTUK PENDINGINAN BIJI KOPI” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap (UNUGHA Cilacap) berhak menyimpan, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 10 Januari 2022

Yang menyatakan



Amin Sugeng Purwanto

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : Amin Sugeng Purwanto
NIM : 19212014001
Judul : Uji Performansi Desain Ruang Pengering Tipe Rotary Hybrid untuk Pengeringan Biji Kopi

Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

Rabu, 05 Januari 2022

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S.1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Mengetahui,

Penguji 1



Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd.
NIDN. 0607049101

Penguji 2



Fathurohman, ST., MT.
NIDN. 0609018102

Pembimbing 1/Ketua Sidang



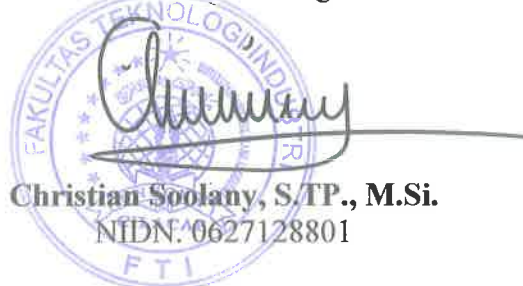
Christian Soolany, S.TP., M.Si
NIDN. 0627128801

Pembimbing 2



Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd.
NIDN. 0612109001

Cilacap, 27 Januari 2022
Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Industri



Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu komoditas yang populer ditemui di Indonesia. Permintaan akan kopi dari waktu ke waktu semakin meningkat. Saat ini proses pengolahan kopi masih dilakukan secara manual, mulai dari pemetikan, sortasi biji kopi, pengeringan kopi, sampai dengan penyimpanan kopi. Untuk menghasilkan kopi yang berkualitas salah satu proses yang mempengaruhi adalah pengeringan. Pengeringan yang dilakukan selama ini yaitu dengan pengeringan secara langsung dari matahari (*sun drying*). Metode ini mempunyai beberapa kelemahan yaitu membutuhkan lahan yang luas dan tergantung dari panas matahari, sehingga ketika musim penghujan membuat proses pengeringan menjadi lama dan tidak seluruh biji kopi kering merata. Pengeringan buatan sudah banyak dikembangkan diantaranya pengeringan *hybrid*. Pengering *hybrid* yaitu proses pengeringan yang memperhitungkan energi panas dari matahari dan energi panas dari biomassa untuk proses pengeringan. Pengering *hybrid* memiliki beberapa tipe salah satunya adalah tipe *rotary*. Penentuan desain ruang pengering dari mesin pengering biji kopi menjadi faktor penting pada proses pengeringan supaya menghasilkan pengeringan biji kopi yang sesuai dengan standar yang ditetapkan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan uji performansi ruang pengering dari desain mesin pengering *hybrid* tipe *rotary*. Metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pengamatan dan Analisa data pada kinerja dari mesin pengering *hybrid* tipe *rotary* untuk biji kopi. Variabel analisis yang dikaji meliputi lama proses pengeringan, suhu yang masuk pada ruang pengeringan, suhu pada biji kopi, suhu yang keluar dari biji kopi. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan selanjutnya dianalisis secara regresi dan menghitung efisiensi dari ruang pengering. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data suhu yang terjadi diruang pengering ketika proses pengeringan biji kopi terbagi beberapa titik pengamatan, suhu dinding ruang pengering rata – rata 41.5 °C, suhu udara diruang pengering rata – rata 39.4 °C, suhu bahan rata – rata 34.5 °C, suhu udara masuk bahan rata – rata 49.5 °C dan suhu udara keluar bahan rata - rata 39.4 °C. Kadar air biji kopi hasil proses pengeringan yang dihasilkan adalah sebesar 13.65 % b/b. Bobot akhir biji kopi rata – rata 3.6 kg.

Keyword : Kopi, Pengeringan kopi, pengering *hybrid* tipe *rotary*, uji performansi

ABSTRACT

Coffee is one of the most popular commodities found in Indonesia. The demand for coffee is increasing from time to time. Currently, the coffee processing process is still manually, starting from picking, sorting, drying, and storing. To produce quality coffee, the most important part is the drying process. Drying method that has been done so far is drying directly from the sun (sun drying). This method has a some weakness, among of them require a large area and depend on the weather,so that when the rainy season makes the drying process take a long time and not all coffee beans dry evenly. Artificial drying has been developed, including hybrid drying. The hybrid method is a drying process that requires solar thermal energy and heat energy from biomass for the drying process. Hybrid dryers have several types, one of part is the rotary type. Determining design of the drying machine coffee is very important factor in the drying process to produce coffee beans in accordance the standards. This research has purpose to performance drying machine type rotary hybrid . The research methodology used in this study is observation and data analysis on the performance of the drying machine type rotary hybrid. The analyzed variables included the length of the drying process, the temperature entering the drying room, the temperature at the coffee beans, and the temperature leaving the coffee beans. The data obtained from the observations were then analyzed by regression and calculated the efficiency of the drying chamber. Based on the results of the study, it was obtained that the temperature data that occurred in the drying room when the coffee bean drying process was divided into several observation points, the average wall temperature of the drying room was 41.5 °C, the air temperature in the drying room averaged 39.4 °C, the material temperature averaged 34.5 °C, the air temperature The material input is an average of 49.5 °C and the temperature of the outgoing air is an average of 39.4 °C. The moisture content of the coffee beans from the drying process produced is 13.65% w/w. The final weight of the coffee beans is 3.6 kg on average

Keyword : Coffee, coffee drying, drying machine type rotary hybrid , performance test

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rosulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

“UJI PERFORMANSIDISAIN RUANG PENDINGIN TIPE ROTARY HYBRID UNTUK PENDINGINAN BIJI KOPPI”

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1) di Universitas Nahdhatul Ulama Al-Ghozali Cilacap.

Saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua, kakak, dan adik-adikku tercinta yang senantiasa memberikan semangat dan doa.
3. Istriku tercinta Khasanah Mufti yang selalu memberikan semangat,cinta dan do'a.
4. Drs. KH Nashrulloh, M.H, selaku Rektor Univesitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali (UNUGHA) Cilacap.
5. Chrsitian Soolany, S.tp,.M.Si selaku pembimbing I yang senantiasa memberikan dukungan,motivasi,saran,nasehat,arahan dan juga selalu sabar membimbing penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd selaku pembimbing II yang senantiasa memberikan dukungan,motivasi,saran,nasehat,arahan dan juga selalu sabar membimbing penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Frida Amriyati Azzizah, M.Pd selaku dosen penguji I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan hingga tersusun tugas akhir ini.

8. Fathurohman, M.T selaku dosen penguji I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan hingga tersusun tugas akhir ini.
9. Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Teknologi Industri Univesitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali (UNUGHA) Cilacapyang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan sehingga dapat digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini dan dapat digunakan di kehidupan mendatang.
10. Sahabat,mahasiswa dan teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan dalam proses tugas akhir ini

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Amiin...

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 10 Januari 2022

Penyusun

MOTTO

**“ JANGAN TAKUT UNTUK GAGAL DAN TERUSLAH BELAJAR DAN
BERUSAHA SAMPAI NYAWA LEPAS DARI BADAN, KARENA
SESUNGGUHNYA KEBERHASILAN TAK KAN ADA SEBELUM
KEGAGALAN”**

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINILITAS TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
MOTTO	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	ixii
DAFTAR TABEL	ixiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Penelitian	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Bagi Petani Kopi	3
1.5.2 Bagi Peneliti.....	3
1.5.3 Bagi Institusi Pendidikan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Proses Pengolahan Pascapanen Kopi	5
2.2. Energi Surya	7
2.3. Teori Pengeringan	8
2.4. Metode Pengeringan	8
2.5. Pengering Surya <i>Hybrid</i>	9
2.6. Sistem Pemanas Tambahan	10
2.7. Mutu Kopi	11
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2. Alat dan Bahan	12
3.3. Prosedur Penelitian	12
3.4. Parameter Pengukuran	14

3.5. Analisis Teknik	14
a. Perhitungan jumlah rak	14
b. Perhitungan pompa	15
c. Perhitungan Koefisien Pindah Panas Keseluruhan	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Disain Ruang Pengering Biji Kopi	17
4.2. Profil Suhu Ruang Pengering Biji Kopi	18
4.3. Pengujian dengan Bahan	19
4.4. Pengujian Kadar Air	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1. Kesimpulan	23
5.2. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tahapan pascapanen kopi secara kering	5
Gambar 2. Tahapan proses kopi secara basah.....	6
Gambar 3. Tahapan proses kopi secara semi-basah.....	7
Gambar 4. Prosedur Penelitian.....	13
Gambar 5. Konstuksi Ruang Pengering	17
Gambar 6. Sebaran Suhu di Ruang Pengering	19
Gambar 7. Uji Kinerja Biji Kopi Pertama.....	20
Gambar 8. Uji Kinerja Biji Kopi Kedua	20
Gambar 9. Biji Kopi Hasil Pengeringan	21

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Mutu Berdasarkan Sistem Nilai Cacat.....	11
Tabel 2. Klasifikasi ukuran biji kopi.....	11