

**ANALISIS EFISIENSI *HEATING SYSTEM* PADA KUMBUNG JAMUR
MERANG DENGAN VARIASI PENGKONDISIAN
TEMPERATUR AIR**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik Program
Pendidikan Strata Satu



Oleh :

RIFA ARIVIANI SAGITA

41187001210043

JURUSAN TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM “45”

BEKASI

2024

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS EFISIENSI *HEATING SYSTEM* PADA KUMBUNG JAMUR
MERANG DENGAN VARIASI PENGKONDISIAN
TEMPERATUR AIR**

Disusun oleh:

RIFA ARIVIANI SAGITA

41187001210043

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan Skripsi

Pada Program Studi Teknik Mesin S-1

Bekasi, 14 Juni 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



R.Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng
45101032013007



Paridawati, S.T., M.T
45114082009024

Mengetahui, Bekasi 14 Juni 2024

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

Universitas Islam '45' Bekasi



R.Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng
45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

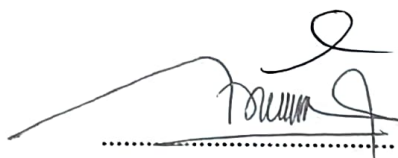
Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

ANALISIS EFISIENSI *HEATING SYSTEM* PADA KUMBUNG JAMUR MERANG DENGAN VARIASI PENGKONDISIAN TEMPERATUR AIR

Nama : RIFA ARIVIANI SAGITA
NPM : 41187001210043
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 14 Juni 2024

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Taufiqur Rokhman, S.T., M.T NIK. 45101022008001	
Anggota 1	: Riri Sadiana, S.Pd., M.Si NIK. 45104052015009	
Anggota 2	: Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng NIK. 45104052015010	

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rifa Ariviani Sagita
NPM : 41187001210043
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik
Email : rifaariviani@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul “**Analisis Efisiensi *Heating System* pada Kumbung Jamur Merang dengan Variasi Pengkondisian Temperatur Air**” bebas dari plagiarisme. Rujukan penulis sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan adanya unsur plagiarisme tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 14 Juni 2024

Yang Membuat Pernyataan



RIFA ARIVIANI SAGITA

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin di fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan dan dukungan moril maupun materil sehingga memudahkan penulis dalam penyelesaiannya. Dan skripsi ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Keluarga tercinta terutama kedua orangtua.
2. R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing.
3. Paridawati, S.T., M.T., ., selaku dosen pembimbing.
4. Seluruh Dosen & Staff Jurusan teknik Mesin.
5. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan pengetahuan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 14 Juni 2024

Penulis

ABSTRAK

Jamur merang memiliki suhu optimal 31°C - 35°C , dan kelembaban untuk jamur merang relatif pada kisaran 85 - 95%. Oleh karena itu, suhu dan kelembaban udara di sekitar kumbung dinilai sangat berfluktuatif, maka perlu upaya untuk mempertahankan suhu dan kelembaban. Pada pengujian kali ini menggunakan sistem pemanasan. Pada *heating system* menggunakan 3 variasi yaitu temperatur air 50°C , temperatur air, 60°C , temperatur air 70°C . Sistem pemanas yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan kompor satu tungku dan berbahan bakar gas yang bertujuan untuk memproduksi air panas dan kemudian akan dialirkan kedalam kumbung jamur melalui selang dan air akan disemprotkan menggunakan *spray* dalam jangka waktu 5 menit sekali selama 24 jam. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui proses *heating system* pada setiap kondisi temperatur yang digunakan, mengetahui transfer kalor yang dihasilkan pada setiap proses berlangsung, dan mengetahui perbandingan efisiensi total dan efisiensi keseluruhan proses. Dari hasil pengujian didapatkan nilai Q_{heating} sebesar 683 W. Kalor yang dihasilkan pada tiap proses yaitu pada kondisi 50°C didapatkan $Q_{\text{gas}} = 4 \text{ kJ/s}$, $Q_{\text{air}} = 3,8 \text{ kJ/s}$, $Q_{\text{spray}} = 3,2 \text{ kJ/s}$, pada kondisi 60°C didapatkan $Q_{\text{gas}} = 6,3 \text{ kJ/s}$, $Q_{\text{air}} = 6,1 \text{ kJ/s}$, $Q_{\text{spray}} = 5,4 \text{ kJ/s}$, pada kondisi 70°C didapatkan $Q_{\text{gas}} = 9,2 \text{ kJ/s}$, $Q_{\text{air}} = 8,7 \text{ kJ/s}$, $Q_{\text{spray}} = 7,6 \text{ kJ/s}$. Hasil yang paling optimal untuk proses *heating system* kumbung jamur pada kondisi 50°C menghasilkan efek yang lebih besar terhadap kumbung jamur dibandingkan dengan kondisi air 60°C dan 70°C . Efisiensi total maupun efisiensi keseluruhan proses dari *heating system* per kondisi yaitu pada kondisi 50°C efisiensi total sebesar 17% dan efisiensi keseluruhan proses sebesar 16%; pada kondisi 60°C efisiensi total sebesar 11% dan efisiensi keseluruhan proses sebesar 10%; dan pada kondisi 70°C efisiensi total sebesar 7,4% dan efisiensi keseluruhan proses sebesar 7,7%.

Kata kunci: *Heating System*, Transfer Kalor, Efisiensi, Perbandingan.

ABSTRACT

Straw mushrooms have an optimal temperature of 31°C - 35°C, and relative humidity for straw mushrooms is in the range of 85% - 95%. Therefore, the temperature and humidity of the air around the kumbung is considered to be very fluctuating, so efforts are needed to maintain the temperature and humidity. In this test, a heating system was used. The heating system uses 3 variations, namely water temperature 50°C, water temperature 60°C, water temperature 70°C. The heating system used in this research uses a single-burner stove and is fueled by gas which aims to produce hot water and then it will flow into the mushroom kumbung via a hose and the water will be sprayed using a spray every 5 minutes for 24 hours. The aim of this research is to determine the heating system process at each temperature condition used, determine the heat transfer produced during each process, and determine the comparison of total efficiency and overall process efficiency. From the test results, the Q_{heating} value was 683 W. The heat produced in each process is that at 50°C conditions we get $Q_{\text{gas}} = 4 \text{ kJ/s}$, $Q_{\text{air}} = 3.8 \text{ kJ/s}$, $Q_{\text{spray}} = 3.2 \text{ kJ/s}$, at 60°C conditions we get $Q_{\text{gas}} = 6.3 \text{ kJ/s}$, $Q_{\text{air}} = 6.1 \text{ kJ/s}$, $Q_{\text{spray}} = 5.4 \text{ kJ/s}$, at 70°C conditions obtained $Q_{\text{gas}} = 9.2 \text{ kJ/s}$, $Q_{\text{air}} = 8.7 \text{ kJ/s}$, $Q_{\text{spray}} = 7.6 \text{ kJ/s}$. The most optimal results for the heating system process for mushroom barns at 50°C conditions produce a greater effect on mushroom barns compared to water conditions of 60°C and 70°C. The total efficiency and overall process efficiency of the conditioning heating system is that at 50°C the total efficiency is 17% and the overall process efficiency is 16%; at 60°C conditions the total efficiency is 11% and the overall process efficiency is 10%; and under conditions of 70°C the total efficiency is 7.4% and the overall process efficiency is 7.7%.

Keywords: Heating System, Heat Transfer, Efficiency, Comparison.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pemanasan Kumbung Jamur	5
2.1.1 Pengertian Jamur	5
2.1.2 Skema Proses Pemanasan dan Pendinginan	5
2.1.3 Proses Pemanasan pada Diagram Psikrometrik	6
2.1.4 Proses Pemanasan dan Pelembaban	7
2.2 Kajian Energi Analisa Keseimbangan Kalor pada <i>Heating System</i>	8
2.2.1 Kajian Energi pada <i>Heating System</i>	8

2.2.2	Proses Kinerja pada Kompor	9
2.3	Analisa Keseimbangan Kalor pada Kompor	11
2.4	Beban Konduksi Dinding dan Atap / <i>Heating Load</i>	14
2.5	Daya Listrik	15
2.5.1	Pengertian kWh Meter	16
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1	<i>Flow Chart</i> Pelaksanaan Penelitian	17
3.2	Mulai	18
3.3	Studi Literatur.....	18
3.4	Spesifikasi Perancangan Alat	18
3.5	Pengambilan Data Untuk Perbandingan	20
3.6	Pemilihan Alat dan Bahan	28
3.6.1	Alat Yang Digunakan	28
3.6.2	Bahan Yang Digunakan	29
3.6.3	Proses Pembuatan Alat	29
3.7	Evaluasi Hasil Pengujian	32
3.8	Pengujian Alat	32
3.9	Pengambilan Data Hasil Pengujian	32
3.10	Spesifikasi Unit dan Perbandingan	33
3.10.1	Parameter Data Hasil Pengujian	33
3.10.2	Parameter Data Hasil Perhitungan	33
3.11	Evaluasi Hasil Perbandingan.....	34
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Data Hasil Perbandingan	35
4.2	Pemanasan Pada Kondisi Temperatur Air 50°C, 60°C, dan 70°C	35

4.2.1	Perbandingan Temperatur Air	35
4.2.2	Temperatur Ruangan Kondisi 50°C	36
4.2.3	Temperatur Ruangan Kondisi 60°C	36
4.2.4	Temperatur Ruangan Kondisi 70°C	37
4.2.5	Perbandingan RH Ruangan	37
4.2.6	Perbandingan RH Lingkungan	38
4.2.7	Perbandingan Temperatur Dinding Luar	38
4.2.8	Perbandingan Temperatur Dinding Dalam	39
4.3	Kajian Energi Pada <i>Heating System</i>	39
4.4	Proses Kinerja pada Kompor	40
4.5	Analisa Keseimbangan Kalor pada Kompor	42
4.6	Beban Konduksi Dinding dan Atap / <i>Heating Load</i>	43
BAB V	PENUTUP	48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN		52

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Pemilihan Alat untuk Proses Instalasi dan Pengambilan Data	28
Tabel 3.2	Pemilihan Bahan Untuk Proses Instalasi Alat dan Pengujian Alat ..	29
Tabel 3.3	Parameter Data Hasil Pengujian	33
Tabel 3.4	Parameter Data Hasil Perhitungan	33
Tabel 3.5	Parameter Data Perhitungan <i>Heating System</i>	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Proses Pemanasan pada Kumbung Jamur Merang	6
Gambar 2.2	Pemetaan Garis Skala Diagram <i>Psikrometrik</i>	7
Gambar 2.3	Proses Pemanasan dan Pelembaban	8
Gambar 2.4	Skema Neraca Proses Pemanasan Kumbung Jamur Merang	12
Gambar 3.1	<i>Flow Chart</i> Penelitian Tugas Akhir	17
Gambar 3.2	Skema Sistem Pemanasan Air Menggunakan Kompor	19
Gambar 3.3	Kondisi di dalam Kumbung Kamur Merang	26
Gambar 3.4	Lemari Tempat Pengambilan Data	27
Gambar 3.5	Pengambilan Data Bahan Bakar pada Proses Pemanasan	27
Gambar 3.6	Data Daya Listrik yang Terpakai	28
Gambar 3.7	Pemotongan Besi Untuk Dudukan Kompor	30
Gambar 3.8	Penyambungan Tank dengan <i>Elbow</i>	30
Gambar 3.9	Proses Pengelasan Pipa	31
Gambar 3.10	Pembuatan Alat Untuk Pengambilan Data	31
Gambar 3.11	Perakitan Komponen Utama <i>Heating system</i>	31
Gambar 3.12	Pemasangan Jaring pada Kumbung Jamur	32
Gambar 4.1	Grafik Perbandingan Temperatur Air pada Setiap Kondisi	35
Gambar 4.2	Grafik Temperatur Ruangan Kondisi 50°C	36
Gambar 4.3	Grafik Temperatur Ruangan Kondisi 60°C	36
Gambar 4.4	Grafik Temperatur Ruangan Kondisi 70°C	37
Gambar 4.5	Grafik Perbandingan RH Ruangan pada Setiap Kondisi	37
Gambar 4.6	Grafik Perbandingan RH Lingkungan Pada Setiap Kondisi	38
Gambar 4.7	Grafik Perbandingan Temperatur Luar Pada Setiap Kondisi	38
Gambar 4.8	Grafik Perbandingan Temperatur Dalam Pada Setiap Kondisi	39