

PERFORMA *SOLAR BUBBLE DRYER* DENGAN PENAMBAHAN REFLEKTOR TIPE *FLAT*

SKRIPSI



DISUSUN OLEH:

NAMA : ADITYA WIDYA ADMADJA

NIM : 2211050

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2026

**PERFORMA SOLAR BUBBLE DRYER DENGAN PENAMBAHAN
REFLEKTOR TIPE *FLAT***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)

Pada Program Studi Teknik Mesin S1



Disusun Oleh:

Nama: Aditya Widya Admadja

NIM : 2211050

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI
PERFORMA *SOLAR BUBBLE DRYER* DENGAN PENAMBAHAN
REFLEKTOR TIPE *FLAT*



Disusun oleh :

Nama : Aditya Widya Admadja

NIM : 2211050

Malang, **27 Juli** 2026

Diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing I

Gerald Adityo Pohan, ST., M. Eng.
NIP. P. 1031500492

Dosen Pembimbing II

Arif Kurniawan, ST., MT.
NIP. P. 1031500491



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S1

Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.
NIP. P. 1031400477



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Aditya Widya Admadja

NIM : 2211050

Jurusan/Bidang : Konversi Energi

Judul Skripsi : Performa *Solar Bubble Dryer* dengan Penambahan Reflektor tipe *Flat*

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S1) pada:

Hari/Tanggal : Senin, 29 Juni 2026

Dengan Nilai : 84,75 (A)

Panitia Penguji Skripsi

Ketua

Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.
NIP. P. 1031400477

Sekretaris

Tutut Nani Prihatmi, SS., S.Pd., M. Pd.
NIP. P. 1031500493

Anggota Penguji

Penguji I

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

Penguji II

Titio Arif Sutrisno, S. Pd., MT.
NIP. P. 1032100598

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aditya Widya Admadja

NIM : 2211050

Tempat/Tanggal Lahir : Jombang, 05 Juni 2003

Alamat Asal : Jl. Melati, Dsn. Plumpung, Desa. Perak, Kec. Perak, Kab. Jombang,
Jawa Timur

Judul Skripsi : Performa *Solar Bubble Dreyer* dengan Penambahan Reflektor
Tipe *Flat*

Menyatakan

Bahwa skripsi yang saya buat adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Apabila ternyata dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar yang saya peroleh (S1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 16 Juni 2026



Aditya Widya Admadja
NIM 2211050

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

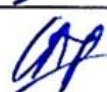
NAMA : ADITYA WIDYA ADMADJA

NIM : 2211050

PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN S1

JUDUL SKRIPSI : PERFORMA *SOLAR BUBBLE DRYER* DENGAN
PENAMBAHAN REFLEKTOR TIPE *FLAT*

DOSEN PEMBIMBING : GERALD ADITYO POHAN, ST., M. Eng.

No.	HARI/TANGGAL	KETERANGAN	PARAF/TANDATANGAN	
			MAHASISWA	DOSEN PEMBIMBING
1.	Senin, 13 Oktober 2025	Konsultasi Judul Tugas Akhir		
2.	Jum'at, 17 Oktober 2025	Pengajuan Judul Tugas Akhir		
3.	Kamis, 13 November 2025	Konsultasi Proposal Bab I, II, dan III		
4.	Kamis, 18 Desember 2025	Seminar Proposal		
5.	Senin, 22 Desember 2025	Revisi Seminar Proposal		
6.	Jum'at, 13 Maret 2026	Konsultasi Laporan Tugas Akhir Bab IV dan V		
7.	Rabu, 20 Mei 2026	Seminar Hasil		
8.	Selasa, 4 Juni 2026	Revisi Seminar Hasil		
9.	Senin, 15 Juni 2026	Konsultasi Hasil Akhir Tugas Akhir		
10.	Senin, 29 Juni 2026	Ujian Koprehensif		

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Aditya Widya Admadja
NIM : 2211050
Program Studi : Teknik Mesin S1
Judul Skripsi : Performa *Solar Bubble Dryer* dengan Penambahan Reflektor Tipe *Flat*
Dosen Pembimbing : 1. Gerald Adityo Pohan, ST., M. Eng.
: 2. Arif Kurniawan, ST., MT.
Tanggal Mengajukan Skripsi : 13 Oktober 2025
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 16 Juli 2026
Nilai : 90

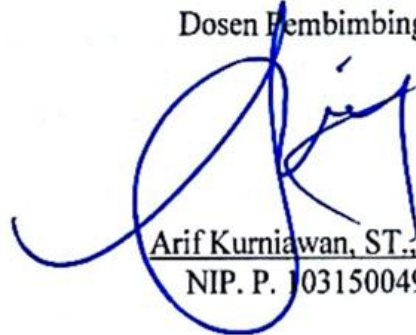
Malang, **27 Juli** 2026
Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing 1



Gerald Adityo Pohan, ST., M. Eng.
NIP. P. 1031500492

Dosen Pembimbing 2



Arif Kurniawan, ST., MT.
NIP. P. 1031500491

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “*Performa Solar Bubble Dryer* dengan Penambahan Reflektor Tipe *Flat*”. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Gerald Adityo Pohan, ST., M. Eng., selaku dosen pembimbing satu penulis yang telah memberikan arahan, saran, dan bimbingan selama proses penelitian dan penyusunan hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Arif Kurniawan, ST., MT., selaku dosen pembimbing kedua penulis yang telah memberikan arahan, saran, dan bimbingan selama proses penelitian dan penyusunan hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Seluruh dosen pengajar dan civitas akademik di Program Studi Teknik Mesin S1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan pelayanan dan fasilitas selama masa studi dengan baik.
5. Ayah Muhammad Abdul Ghofur dan ibu Anita Widya Carolina Tercinta. Terima-kasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis, terimakasih untuk tiada hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi serta do'a hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
6. Tak lupa juga kakak Nadia Widya Admadja dan adik Syarah Faliza Widyasari yang selalu memberikan dukungan, perhatian, serta doa terbaik selama proses penyusunan skripsi ini. Nasihat, bantuan, dan semangat yang diberikan menjadi dorongan besar bagi saya untuk tetap berusaha dan menyelesaikan karya ini dengan sebaik-

baiknya.

7. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada sahabat dan teman-teman, yaitu Moh. Teguh Sepdianto, Mohammad Irfan Dewantara, serta teman-teman lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Terima kasih atas segala bantuan, dukungan, motivasi, serta kebersamaan yang telah diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang berlipat ganda.
8. Rekan-rekan Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Malang.
9. Terakhir, teruntuk diri saya sendiri. Aditya Widya Admadja yang sudah kuat melewati segala lika-liku yang terjadi. Saya bangga dengan diri saya sendiri, mau bekerjasama untuk lebih berkembang lagi menjadi pribadi yang lebih baik dari hari ke hari.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan penelitian ini di masa mendatang. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang konversi energi dan teknologi pengeringan berbasis energi surya.

Malang, 16 Juli 2026



Aditya Widya Admadja

NIM. 2211050

PERFORMA SOLAR BUBBLE DRYER DENGAN PENAMBAHAN REFLEKTOR TIPE *FLAT*

Aditya Widya Admadja¹, Gerald Adityo Pohan, ST., M. Eng.²

Arif Kurniawan, ST., MT.²

1. Mahasiswa Teknik Mesin S1 ITN Malang

2. Dosen Teknik Mesin S1 ITN Malang

Email : adityawidyaadmadja@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa *Solar Bubble Dryer* (SBD) dengan penambahan reflektor tipe *flat* dalam proses pengeringan gabah. Latar belakang penelitian ini adalah masih banyaknya penggunaan metode pengeringan konvensional yang bergantung pada kondisi cuaca, sehingga kurang efisien dan berpotensi menurunkan kualitas hasil panen. Metode penelitian dilakukan secara eksperimental dengan membandingkan kinerja SBD tanpa reflektor dan dengan reflektor tipe *flat* pada variasi sudut 0°, 15°, dan 30°. Parameter yang dianalisis meliputi suhu ruang pengering, kadar air gabah, *drying rate* (DR), dan efisiensi termal. Pengujian dilakukan menggunakan sampel gabah sebanyak 3 kg dengan waktu pengeringan selama 120 menit dan interval pengambilan data setiap 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan reflektor tipe *flat* mampu meningkatkan performa SBD secara signifikan. Reflektor sudut 15° menghasilkan suhu ruang pengering tertinggi, sedangkan reflektor sudut 0° memberikan laju pengeringan tertinggi. Sementara itu, reflektor sudut 30° menunjukkan performa terbaik dalam menurunkan kadar air gabah hingga mencapai kondisi yang lebih optimal. Secara keseluruhan, penggunaan reflektor terbukti meningkatkan efisiensi termal dan mempercepat proses pengeringan dibandingkan tanpa reflektor. Dengan demikian, penambahan reflektor tipe *flat* pada *Solar Bubble Dryer* dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan kinerja pengeringan gabah berbasis energi surya, sehingga berpotensi mendukung peningkatan kualitas hasil panen dan efisiensi proses pascapanen.

Kata kunci : *Solar Bubble Dryer*, reflektor tipe flat, pengeringan gabah, efisiensi termal, *drying rate*

PERFORMANCE OF A SOLAR BUBBLE DRYER WITH THE ADDITION OF A FLAT-TYPE REFLECTOR

Aditya Widya Admadja¹, Gerald Adityo Pohan, ST., M. Eng.²

Arif Kurniawan, ST., MT.²

1. Mahasiswa Teknik Mesin S1 ITN Malang

2. Dosen Teknik Mesin S1 ITN Malang

Email : adityawidyaadmadja@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the performance of a Solar Bubble Dryer (SBD) with the addition of a flat-type reflector in the rice drying process. The background of this research is the continued use of conventional drying methods that depend heavily on weather conditions, making them less efficient and potentially reducing the quality of harvested crops. The research method was conducted experimentally by comparing the performance of the SBD without a reflector and with flat-type reflectors at angle variations of 0°, 15°, and 30°. The parameters analyzed included drying chamber temperature, rice moisture content, drying rate (DR), and thermal efficiency. The tests were carried out using 3 kg of rice samples with a drying duration of 120 minutes and data collection intervals every 30 minutes. The results showed that the addition of a flat-type reflector significantly improved the performance of the SBD. The 15° reflector produced the highest drying chamber temperature, while the 0° reflector resulted in the highest drying rate. Meanwhile, the 30° reflector demonstrated the best performance in reducing the moisture content of the rice to a more optimal condition. Overall, the use of reflectors was proven to increase thermal efficiency and accelerate the drying process compared to the system without a reflector. Therefore, the addition of a flat-type reflector to the Solar Bubble Dryer can be considered an effective solution for improving solar-energy-based rice drying performance, thereby supporting better harvest quality and greater efficiency in post-harvest processes.

Keywords : Solar Bubble Dryer, flat-type reflector, rice drying, thermal efficiency, drying rate

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI.....	v
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistem Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Landasan Teori	9
2.2 Penelitian Terdahulu	11
2.3 Prinsip Kerja <i>Solar Bubble Dryer</i>	15
2.4 Perkembangan <i>solar bubble dryer</i> dan Produk Komersial	17
2.5 Reflektor	18

2.6	Penentuan Sudut Reflektor	20
2.7	Laju Pengeringan (<i>Drying Rate</i>).....	21
2.8	Kadar Air Gabah.....	22
2.9	Rasio Kelembapan (ω)	23
2.10	Efisiensi Termal (<i>Thermal Efficiency</i>).....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		26
3.1	Diagram Alir	26
3.2	Alat dan Bahan.....	27
3.2.1	Alat Penelitian	27
3.2.2	Bahan Penelitian	32
3.3	Skema Pengujian Mesin <i>Solar Bubble Dryer</i>	32
3.3.1	Desain Mesin <i>Solar Bubble Dryer</i>	33
3.3.2	Penentuan Variabel Penelitian.....	34
3.3.3	Langkah pengujian <i>Solar Bubble Dryer</i>	35
3.3.4	Pengambilan Data.....	36
3.4	Waktu dan Tempat Penelitian.....	37
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Gambaran Umum Mesin <i>Solar Bubble Dryer</i>	38
4.2	Data Hasil Pengujian	39
4.3	Perhitungan Data Hasil Pengujian	40
4.2.1	Pengujian Tanpa Reflektor	40
4.2.2	Pengujian Menggunakan Reflektor Dengan Sudut 0°	42
4.2.3	Pengujian Menggunakan Reflektor Dengan Sudut 15°	44
4.2.4	Pengujian Menggunakan Reflektor Dengan Sudut 30°	47
4.4	Analisa dan Pembahasan	49
4.3.1	Pengaruh Reflektor terhadap Suhu Udara Ruangan (°C)	49
4.3.2	Pengaruh Reflektor terhadap Kadar Air (%)	52

4.3.3	Pengaruh Reflektor terhadap <i>Drying Rate</i> (DR)	53
4.3.4	Pengaruh Reflektor terhadap Rasio Kelembapan (ω)	55
4.3.5	Pengaruh Reflektor terhadap Efisiensi Termal (η)	57
4.3.6	Pengaruh Variasi Sudut Reflektor terhadap Performa Solar Bubble Dryer	58
BAB V PENUTUP		60
5.1.	Kesimpulan	60
5.2.	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN		lxiv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Solar Bubble Dryer	15
Gambar 2. 2 Mesin yang ada dipasar	17
Gambar 2. 3 Reflektor	18
Gambar 2. 4 Tabel uap air jenuh (Saturated Steam).....	24
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Solar Panel 100 wp	27
Gambar 3. 3 Baterai 12 V	27
Gambar 3. 4 Blower DC 12 V	28
Gambar 3. 5 Reflektor tipe flat.....	28
Gambar 3. 6 Thermocouple TM 902 c	29
Gambar 3. 7 Hygrometer	29
Gambar 3. 8 Anemometer Digital	30
Gambar 3. 9 Grain Moisture Meter	30
Gambar 3. 10 Power Inverter 500 w.....	30
Gambar 3. 11 Lux Meter	31
Gambar 3. 12 Gabah (padi)	32
Gambar 3. 13 Desain Mesin Solar Bubble Dryer.....	33
Gambar 3. 14 DWG Desain Mesin Solar Bubble Dryer	33
Gambar 3. 15 Variabel Sudut Reflektor	34
Gambar 4. 1 Grafik Pengaruh Reflektor terhadap Suhu Udara Ruangan ($^{\circ}\text{C}$).....	49
Gambar 4. 2 Grafik Pengaruh Reflektor terhadap Kadar Air (%).....	52
Gambar 4. 3 Grafik Pengaruh Reflektor terhadap Drying Rate (DR).....	53
Gambar 4. 4 Grafik Pengaruh Reflektor terhadap Rasio Kelembapan (ω)	55
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Variabel terhadap Efisiensi Termal (η).....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 4. 1 Pengambilan Data.....	39
Tabel 4. 2 Data Perhitungan Tanpa Reflektor	42
Tabel 4. 3 Data Perhitungan Reflektor Sudut 0°	44
Tabel 4. 4 Data Perhitungan Reflektor Sudut 15°	46
Tabel 4. 5 Data Perhitungan Reflektor Sudut 30°	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Pembimbing Skripsi	lxiv
Lampiran 2 : Daftar Nama Peserta dan Dosen Penguji Sidang Skripsi.....	lxvi
Lampiran 3 : Dokumentasi Pengujian	lxviii
Lampiran 4 : Daftar Riwayat Hidup	lxx