

PENGEMBANGAN PROTOTIPE MESIN PENGERING GABAH DENGAN PEMANFAATAN KALOR DARI SISI KONDENSOR AC SPLIT

SKRIPSI



**OLEH :
I GUSTI NGURAH OKTAWIJAYA
2215071006**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN (PTM) (S1)
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

SKRIPSI

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN

	
Pembimbing I	Edy Agus Juny Artha, S.Pd.,M.Pd NIP.199006072023211024
Pembimbing II	Ir. Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc. NIP.199011172022032005



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakn dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Skripsi oleh I GUSTI NGURAH OKTAWIJAYA ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 18 September 2026

Dewan Penguji

Ketua	Dr. Gede Widayana, S.T., M.T. NIP.197301102006041002
Anggota	I Gede Wiratmaja, S.T., M.T., MCE. NIP.198810282019031009
Anggota	Edy Agus Juny Artha, S.Pd.,M.Pd NIP.199006072023211024
Anggota	Ir. Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc. NIP.199011172022032005



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Menyetujui

Ketua Ujian	Ir. Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D. NIP.198211112008121001
Sekretaris Ujian	Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T. NIP.197707212006041001



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

PENGEMBANGAN PROTOTIPE ALAT PENERING GABAH DENGAN PEMANFAATAN KALOR DARI SISI KONDENSOR AC SPLIT

PROPOSAL SKRIPSI

Diajukan kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan Program
Sarjana Pendidikan Teknik Mesin**



OLEH

I GUSTI NGURAH OKTAWIJAYA

NIM : 2215071006

**PRODI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

2026

MOTTO

**“JANGAN TERLALU SIBUK MEMBUKTIKAN DIRI KEPADA ORANG
LAIN KARENA YANG MENYUKAIMU TIDAK BUTUH ITU DAN YANG
MEMBENCIMU TIDAK PERCAYA ITU”**

“Rah Okta”

**“SEMUA MEMILIKI GILIRANNYA MASING MASING,
BERSABARLAH DAN TUNGGULAH, ITU AKAN DATANG DENGAN
SENDIRINYA, MAKSUDKU GILIRANMU”**

“Gold D. Roger”

**“KITA TIDAK SELALU BERTEMU ORANG BAIK TAPI JADILAH
BAIK UNTUK ORANG YANG KITA TEMUI”**

“Bartholomew Kuma”

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis saya berjudul “Pengembangan Prototipe Alat Pengering Gabah Dengan Pemanfaatan Kalor Dari Sisi Kondensor AC Split” beserta seluruh isinya benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya seni ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini



Singaraja, Juni 2026

uat pernyataan,



Gusti Ngurah Oktawijaya
NIM. 2215071006

PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nyalah penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Pengembangan Prototipe Alat Pengering Gabah Dengan Pemanfaatan Kalor Dari Sisi Kondensor AC Split”. Proposal skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan mencapai gelar sarjana Pendidikan pada Universitas Pendidikan Ganesha.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan baik berupa moral maupun material dari berbagai pihak. untuk itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd., Selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan berbagai rekomendasi guna kelancaran penyusunan skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan atas fasilitas yang telah diberikan.
3. Bapak Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri.
4. Bapak Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T. selaku Kordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin di Universitas Pendidikan Ganesha.
5. Bapak Edy Agus Juny Arta, S.Pd., M.Pd. selaku Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan banyak masukan dan arahan, motivasi dan petunjuk kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan proposal skripsi ini.
6. Ir. Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc. selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan banyak masukan dan arahan, motivasi dan petunjuk kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan proposal skripsi ini.
7. Seluruh mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Angkatan 2021, 2022, dan 2023 yang telah bersedia mendukung peneliti dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
8. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Pendidikan Ganesha atas segala didikan, wawasan, pengetahuan, serta bimbingan yang telah diberikan yang sangat membantu dalam penyusunan

skripsi ini.

9. Kedua orang tua penulis, I Gusti Ketut Dana dan Ni Ketut Sariani, serta keluarga besar yang senantiasa selalu memberikan doa dan dukungan.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas segala bentuk dukungan dan motivasinya.

Dalam penulisan proposal skripsi ini penulis telah berupaya semaksimal mungkin. Namun tidak ada gading yang tidak retak, maka kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan. Besar harapan penulis agar nantinya proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.



Singaraja, 15 Febuari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

MOTTO	i
PERNYATAAN.....	ii
PRAKATA	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Pembatasan Masalah.....	8
1.4 Rumusan Masalah	9
1.5 Tujuan Penelitian	10
1.6 Spesifikasi Produk Yang diharapkan	10
1.7 Pentingnya Pengembangan	10
1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	11
1.9 Definisi Istilah	12
BAB II KAJIAN TEORI	14
2.1 Ketahanan Pangan dan Penanganan Pascapanen	14
2.1.1 Pentingnya Penanganan Gabah Pasca Panen	14
2.1.2 Standar Kadar Air Gabah Untuk Penyimpanan Aman (SNI)	14
2.1.3 Dampak Kadar Air Tinggi Terhadap Kualitas Beras	15
2.2 Metode Pengeringan Gabah	15
2.2.1 Pengeringan Tradisional (Jemur Matahari): Kelebihan Dan Kekurangan	15
2.2.2 Pengering Mekanis: Tipe-tipe (<i>Batch Dryer, Continuous Dryer</i>).....	16
2.2.3 Sumber Panas Pada Pengering Mekanis (Bahan Bakar Fosil, Biomassa, Listrik, Panas Buangan).....	17
2.3 Prinsip Perpindahan Panas pada Pengering	17
2.3.1 Konduksi, Konveksi, Dan Radiasi	17
2.3.2 Distribusi Aliran Udara Panas Pada Gabah	18
2.3.3 Pengaruh Suhu Dan Laju Aliran Udara Terhadap Kualitas Gabah.....	18
2.4 Sistem Kerja AC Split	19
2.4.1 Siklus Refrigerasi (Evaporator, Kompresor, Kondensor, Katup Ekspansi)	19

2.4.2 Karakteristik Panas Buangan Kondensor	19
2.4.3 Data Teknis Suhu Dan Debit Udara Kondensor	20
2.5 Pemanfaatan Panas Buangan	20
2.5.1 Studi Tentang Pemanas Air Berbasis Panas Kondensor AC	20
2.5.2 Potensi Penerapan Untuk Pengeringan Produk Pertanian.....	21
2.5.3 Keunggulan Pemanfaatan Panas Buangan Untuk Efisiensi Energi	22
2.6 Sistem Pengontrol Suhu Pada Alat Pengering Gabah	22
2.6.1 Komponen Sistem Pengontrol Suhu	23
2.7 Penelitian-Penelitian Terdahulu Yang Relevan	27
2.8 Kerangka Berpikir	29
2.9 Kriteria Capaian.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Jenis Penelitian	32
3.2 Bahan Dan Alat Yang Digunakan	37
3.3 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	37
3.4 Prosedur Perakitan Alat Pengering Gabah Menggunakan Panas Dari Sisi Kondensor Ac Split.....	38
3.5 Uji Coba Produk.....	39
3.5.1 Desain Uji Coba.....	40
3.5.2 Jenis Data	42
3.5.3 Metode dan Instrumen Pengumpulan Data.....	43
3.5.4 Metode Dan Teknik Analisis Data.....	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	59
4.1 Hasil Penelitian	59
4.1.1 Tahap Define (Pendefinisian Masalah dan Kebutuhan).....	59
4.1.2 Tahap <i>Design</i> (Perancangan Solusi dan Prototipe).....	63
4.1.2.1 Uji Ahli Desain Produk.....	63
4.1.3 Tahap Develop (Pengembangan dan Uji Coba).....	69
4.1.4 Tahap Disseminate (Desiminasi dan Penerapan Lapangan)	81
4.2 Hasil Analisis Data	83
4.3 Revisi Produk.....	85
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian	85
4.5 Implikasi Penelitian.....	86
BAB V PENUTUP	87
5.1 Rangkuman	87
5.2 Kesimpulan	88

5.3 Saran.....	89
DAFTAR RUJUKAN	90
LAMPIRAN.....	93



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Alat	37
Tabel 3. 2 Tabel Bahan	37
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Validitas Isi	43
Tabel 3. 4 Instrumen Validitas Isi	44
Tabel 3. 7 Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Untuk Ahli Desain	48
Tabel 3. 8 Instrumen Uji Kelayakan Untuk Ahli Desain	48
Tabel 3. 9 Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Untuk Ahli Manufaktur	51
Tabel 3. 10 Instrumen Uji Kelayakan Untuk Ahli Manufaktur	51
Tabel 3. 11 Tabulasi Silang.....	54
Tabel 3. 12 Kriteria Validasi Isi	55
Tabel 3. 13 Skala jawaban dengan skala 5.....	56
Tabel 3. 14 Konversi Tingkat Kelayakan dengan Skala 5	57
Tabel 3. 15 Kreteria Penilaian Praktis Suatu Produk	57
Tabel 4. 1 Hasil Wawancara 5 Petani Sebagai Responden.....	59
Tabel 4. 2 Validitas Isi Instrumen	61
Tabel 4. 3 Tabulasi Validitas Isi Instrumen	62
Tabel 4. 4 Hasil Rata-rata Ujian Produk Oleh Kedua Ahli Desain.....	66
Tabel 4. 5 Matrikulasi Nilai Hasil Pengujian Produk dari Kedua Ahli Desain	67
Tabel 4. 6 Saran Ahli Desain	68
Tabel 4. 7 Bill Of Material.....	72
Tabel 4. 8 RAB Prototipe Alat Pengering Gabah	73
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Oleh Kedua Ahli Manufaktur	75
Tabel 4. 10 Matrikulasi Hasil Pengujian Oleh Kedua Ahli Manufaktur.....	76
Tabel 4. 11 Saran Ahli Manufaktur.....	77
Tabel 4. 12 Proses Pengeringan	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengering mekanis: tipe-tipe (<i>batch dryer, continuous dryer</i>)	16
Gambar 2. 2 Sensor Suhu (<i>Thermometer / Thermocouple</i>)	23
Gambar 2. 3 Mikrokontroler Esp32 Port Type C.....	24
Gambar 2. 4 Aktuator Servo Motor	25
Gambar 2. 5 Display / Antarmuka (LCD / OLED).....	26
Gambar 2. 6 Power Supply dan Relay / Driver.....	27
Gambar 2. 7 Kerangka berpikir.....	30
Gambar 3. 1 Langkah langkah pengembangan 4-D.....	34
Gambar 3. 2 Prototipe Alat Pengering Gabah Dengan Pemanfaatan Kalor Pada Sisi Kondensor AC Split	36
Gambar 3. 3 Prototipe Alat Pengering Gabah Dengan Pemanfaatan Kalor Pada Sisi Kondensor AC Split	40
Gambar 3. 4 Tampak Depan	41
Gambar 3. 5 Tampak Samping	41
Gambar 3. 6 Tampak Atas	42
Gambar 3. 7 Rumus <i>Gregory</i>	50
Gambar 4. 1 Prototipe Alat Pengering Gabah Dengan Pemanfaatan Kalor Pada Sisi Kondensor AC Split.....	64
Gambar 4. 2 Tampak Depan	64
Gambar 4. 3 Tampak Samping	65
Gambar 4. 4 Tampak Atas	65
Gambar 4. 5 Tampak Tengah.....	66
Gambar 4. 6 Tampilan Gambar Tampak Depan	70
Gambar 4. 7 Tampilan Gambar Tampak Samping	70
Gambar 4. 8 Tampilan Gambar Komponen Pengering	71
Gambar 4. 9 Susunan Rak Alat Pengering.....	80
Gambar 4. 10 Seirtifikat HKI.....	82
Gambar 4. 11 Publikasi Jurnal	83
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Ahli Desain Dan Ahli Manufaktur.....	85