

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SIMULASI ALAT PENGERING
MENGUNAKAN METODE *IN STORE* DENGAN
PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I KADEK AGUS CAHAYA ADITYA

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2022

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SIMULASI PENGERING
MENGUNAKAN METODE *IN STORE* DENGAN
PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I KADEK AGUS CAHAYA ADITYA

NIM: 1815234029

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SIMULASI ALAT PENGERING MENGUNAKAN METODE *IN STORE* DENGAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI

Oleh

I KADEK AGUS CAHAYA ADITYA

NIM: 1815234029


Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Skripsi

Program D4 pada jurusan Teknik Mesin

Politeknik Negeri Bali

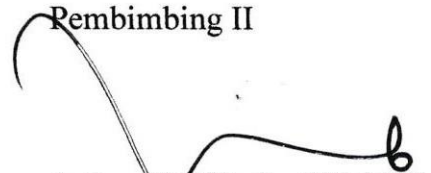
Disetujui oleh:

Pembimbing I



I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST. MT
NIP. 198207102014041001

Pembimbing II



Achmad Wibolo, ST. MT
NIP. 196405051991031002

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin




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

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN SIMULASI ALAT PENGERING MENGUNAKAN METODE *IN STORE* DENGAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI

Oleh

I KADEK AGUS CAHAYA ADITYA

NIM: 1815234029

Skripsi ini telah dipertahankan didepan Tim Penguji dan diterima untuk dapat

Dicetak sebagai Buku Skripsi pada

Hari/tanggal :

Jumat, 02 September 2022

Tim Penguji

Ketua Penguji : Dr. Luh Putu Ike Midiani ST. MT

NIP : 197206021999032002

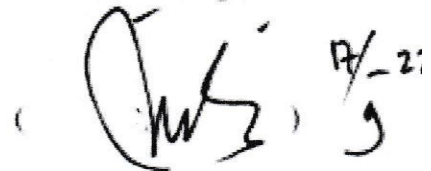
Penguji I : I Wayan Temaja, ST. MT

NIP : 196810221998031001

Penguji II : Ir. I Nengah Ludra Antara, M.Si

NIP : 196204211990031001

Tanda Tangan

 ([Signature]) 17/9/22

 ([Signature])

 ([Signature])

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Kadek Agus Cahaya Aditya

NIM : 1815234029

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas

Judul Proyek Akhir : RANCANG BANGUN SIMULASI ALAT PENDINGIN
MENGUNAKAN METODE *IN STORE* DENGAN PANEL SURYA
SEBAGAI SUMBER ENERGI

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Skripsi ini bebas plagiat. Apabila dikemudian 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, 17 Februari 2022

Yang membuat pernyataan



I Kadek Agus Cahaya Aditya

NIM. 1815234029

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Skripsi ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., MeCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST. MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak Dr. Made Ery Arsana, ST. MT., selaku Ketua Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Utilitas
5. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiyanta, ST. MT., selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberi bimbingan, arahan, dorongan dan semangat kepada penulis, sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Achmad Wibolo, ST. MT, selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik peserta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Skripsi ini.
8. Terimakasih kepada keluarga tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam penyelesaian Skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Skripsi tahun 2022 yang telah memberi banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
10. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Badung, 30 Agustus 2022

I Kadek Agus Cahaya Aditya

ABSTRAK

Pengering model instore adalah jenis pengering yang dikembangkan oleh Kementerian Pertanian untuk pengeringan pascapanen bawang merah. Model alat pengering ini sangat tergantung dengan kondisi cuaca, karena memerlukan sinar matahari sebagai sumber panas. Pada penelitian ini dilakukan perancangan terhadap model alat pengering *type instore hybrid* efek rumah kaca (ERK) dengan pemanas dengan sumber energi dari panel surya dan pengontrolan terhadap suhu ruang pengering menggunakan *Arduino*. Perancangan alat pengering dilakukan dengan 2 tahapan, yaitu, desain alat pengering berdasarkan kajian kebutuhan energi panas, dan perancangan solar panel sistem lengkap dengan kontrol terhadap suhu pada ruangan pengering. Dari hasil penelitian didapatkan rancangan alat pengering dengan ukuran p x l x t = 40cm x 30cm x 37cm dengan menggunakan 4 buah lampu pijar 80 W sebagai sumber panas untuk pengeringan. Sistem pengontrolan suhu mempunyai 4 AC *Light dimmer* PWM Module yang di hubungkan ke *Arduino* Mega 2560 pada pin 4,5,6, dan 7 sebagai input PWM, pin 2 sebagai pin Z-C serta pin 1 VCC dan GND. Rancangan dari solar panel sebagai sumber energi listrik dari alat pengering bawang merah memiliki ketinggian 133cm dan memiliki lebar pada rangka bawah 61cm Panjang 100cm dan Panjang dari rangka atas 149cm lebar 61cm.

Kata Kunci: perancangan, pengering bawang, instore hybrid, efek rumah kaca, solar panel.

DESIGN AND CONSTRUCTION OF DRYER SIMULATION USING IN STORE METHOD WITH SOLAR PANEL AS ENERGY SOURCE

ABSTRACT

The instore dryer is a type of dryer developed by the Ministry of Agriculture for post-harvest drying of shallots. This dryer model is very dependent on weather conditions, because it requires sunlight as a heat source. In this research, the design of the instore hybrid type greenhouse effect (ERK) dryer model with a heater with an energy source from a solar panel and controlling the temperature of the drying room using Arduino is carried out. The design of the dryer is carried out in 2 stages, namely, the design of the dryer based on the study of heat energy needs, and the design of a complete solar panel system with control of the temperature in the drying room. From the results of the study, it was found that the design of the dryer with a size of $p \times l \times t = 40\text{cm} \times 30\text{cm} \times 37\text{cm}$ using 4 80 W incandescent lamps as a heat source for drying. The temperature control system has 4 AC Light dimmer PWM Modules which are connected to Arduino Mega 2560 on pins 4,5,6, and 7 as PWM inputs, pin 2 as Z-C pin and pin 1 VCC and GND. The design of the solar panel as a source of electrical energy from the shallot dryer has a height of 133cm and a width of 61cm on the bottom frame, 100cm in length and 149cm in length on the top frame with a width of 61cm.

Keywords: *design, shallot dryer, instore hybrid, greenhouse effect, solar panels.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul (Rancang Bangun Pengereng Bawang Merah Menggunakan Metode *In Store* Dengan Panel Surya Sebagai Sumber Energi) tepat pada waktunya. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program Pendidikan pada jenjang Diploma IV 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 penuli di masa yang akan datang.

Badung, 30 Agustus 2022

I Kadek Agus Cahaya Aditya

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Pengesahan oleh Pembimbing.....	ii
Persetujuan Dosen Penguji.....	iii
Pernyataan Bebas Plagiat	iv
Ucapan Terima Kasih.....	v
Abstrak dalam Bahasa Indonesia	vi
Abstract dalam Bahasa Inggris.....	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Umum	2
1.4.2 Tujuan Khusus	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.5.1 Manfaat Bagi Penulis	3
1.5.2 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Bali.....	3
1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Panel Surya.....	4
2.2 Prinsip Kerja.....	4
2.3 Jenis Panel Surya.....	5
2.4 Karakteristik <i>Solar Cell</i>	7

2.5 Charge Controller.....	7
2.6 Baterai	8
2.7 Inverter.....	9
2.8 Lampu Pijar.....	10
2.9 Arduino Mega 2500.....	11
2.10 Sensor DHT 22.....	12
2.11 LCD (<i>Liquid Chrystal Display</i>) 20 x 4 Karakter	12
2.12 AC <i>Light Dimmer Controller Module</i>	13
2.13 Adaptor/ <i>Power Supply</i>	13
2.15 Kayu	14
2.15 Kaca.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	16
3.1.1 Rancang Perangkatan	19
3.1.2 Perancangan Rangkaian Sistem Arduino	21
3.2 Alur Penelitian	23
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	24
3.3.1 Lokasi Penelitian.....	24
3.3.2 Waktu Penelitian	24
3.4 Penentuan Sumber Data	24
3.5 Sumber Daya Penelitian	25
3.6 Instrumen Penelitian.....	26
3.7 Prosedur Penelitian.....	26
3.7.1 Persiapan Alat dan Bahan	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	27
4.1.1 Perancangan Alat	27
4.1.2 Menentukan Panel Surya	28
4.1.3 Perhitungan Sisi-Sisi Alat Pengering.....	28
4.2 Pembahasan.....	31

4.2.1 Pembuatan Ruang Pengering	31
4.2.2 Finishing Alat Pengering Bawang Merah	35
4.2.3 Pembuatan Stand Solar Panel.....	35
4.2.4 Pembuatan Bantalan Solar Panel	36
4.2.5 Pengelasan Besi Hollow.....	37
4.2.6 Finishing Rangka Utama.....	39
4.2.7 Pemasangan Komponen Kelistrikan	49
4.2.8 Hasil Rancang Bangun.....	43
4.2.9 Pengujian.....	43
BAB V PENUTUP.....	
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian Pelaksanaan Skripsi	24
Tabel 3.2 Alat Ukur Penelitian.....	26
Tabel 4.1 Spesifikasi Panel Surya 160WP Polycrystalline.....	28
Tabel 4.2 Konduktivitas Terma Zat (W/mK).....	28
Tabel 4.3 Bahan-Bahan yang Digunakan.....	32
Tabel 4.4 Komponen-Komponen yang Digunakan	32
Tabel 4.5 Bahan-Bahan yang Digunakan.....	36
Tabel 4.6 Komponen-Komponen yang Digunakan	36
Tabel 4.7 Hasil Uji Saat Diberi Bawang Merah	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Pembuatan Silikon Jenis p dan n.....	5
Gambar 2.2 Panel Surya Monokristalin.....	6
Gambar 2.3 Panel Surya <i>Polycrystalline</i>	6
Gambar 2.4 Panel Surya <i>Gallium Arsenide</i>	7
Gambar 2.5 <i>Charge Controller</i>	8
Gambar 2.6 Baterai.....	9
Gambar 2.7 Inverter.....	10
Gambar 2.8 Lampu Pijar.....	11
Gambar 2.9 <i>Arduino Mega 2560</i>	11
Gambar 2.10 Bentuk Fisik Sensor DHT22.....	12
Gambar 2.11 LCD (<i>Liquid Chrystal Display</i>) 20x4 Karakter.....	13
Gambar 2.12 <i>AC Light Dimmer Controller Module</i>	13
Gambar 2.13 <i>Adaptor/Power Suply</i>	14
Gambar 2.14 Kayu.....	15
Gambar 2.15 Kaca.....	15
Gambar 3.1 Rancang Bangun <i>Solar Panel</i>	17
Gambar 3.2 Rancang Bangun Rumah Pengering Bawang Merah In Store.....	18
Gambar 3.3 Rangkaian Keseluruhan Komponen.....	20
Gambar 3.4 Rangkaian Keseluruhan Komponen.....	22
Gambar 4.1 Rancangan Ruang Pengering dan Solar Panel.....	27
Gambar 4.2 Rancangan Alat Pengering.....	33
Gambar 4.3 Alat Pengering Bawang.....	34
Gambar 4.4 Finishing Alat Pengering Bawang Merah.....	35
Gambar 4.5 Rancangan Bantalan Solar Panel.....	36
Gambar 4.6 Proses Pengelasan.....	37
Gambar 4.7 Proses Pengelasan.....	38
Gambar 4.8 Bagian Bawah Rangka Solar Panel.....	38
Gambar 4.9 Finishing Bantalan Solar Panel.....	39

Gambar 4.10 Wiring Diagram Kelistrikan.....	40
Gambar 4.11 Wiring Kelistrikan Arduino Mega 2560	41
Gambar 4.12 Hasil dan Rancangan Alat	43
Gambar 4.13 Sebelum Melakukan Pengeringan	46
Gambar 4.14 Sesudah Melakukan Pengeringan.....	46
Gambar 4.15 Pengeringan Tanpa Alat	47
Gambar 4.16 Sesudah Melakukan Pengeringan.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Bimbingan Dosen I.....	52
Lampiran 2. Lembar Bimbingan Dosen II	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Simulasi alat pengering metode in store dengan panel surya sebagai sumber energy menggunakan bawang merah sebagai objek percobaan. Bawang merah merupakan produk hidup berbentuk umbi lapis, dan memiliki sifat mudah sekali mengalami kerusakan. Jenis kerusakan yang terjadi berupa pelunakan umbi, keriput, keropos, busuk, pertunas, pertumbuhan akar dan tumbuhnya jamur. Kerusakan-kerusakan semacam itu pada proses penyimpanan akan menyebabkan turunnya kualitas umbi bawang merah disamping kehilangan berat yang pada akhirnya akan mempengaruhi harga bawang merah dipasaran.

Ada tiga proses pemanenan yang harus diperhatikan: pelayuan dan pengeringan, pembersihan dan sortasi, dan penyimpanan. Tujuan dari prosedur pengeringan adalah untuk mengurangi jumlah air pada bawang merah yang baru dipanen.

Pada umumnya petani masih menggunakan cara tradisional yaitu menaburkan bawang merah di jalan aspal, di pekarangan, dan digantung di samping rumah untuk memanfaatkan panas matahari. Waktu pengerjaan cara seperti ini yang mengandalkan panas matahari dan angin alami biasanya antara 7-9 hari.

Sebaliknya jika pada malam hari tidak ada matahari dan cuaca pada siang hari mendung, atau bahkan hujan, maka proses penjemuran akan terganggu, dan bawang merah yang sudah dipanen tidak akan bisa kering. Bawang bisa membusuk dan bertunas akibat hal-hal seperti ini. Ada banyak keuntungan menggunakan sistem otomasi di bidang pertanian.

Rumah pengering *hybrid* merupakan alat yang dikemas dengan temperature yang lebih tinggi daripada temperature lingkungan hal ini dapat memudahkan petani dan mempercepat proses pengeringan bawang merah.

Untuk sistem pengendalian suhu rumah pengering *hibrida* ini membutuhkan perangkat-perangkat tambahan, seperti lampu pijar, *Ac Light Dimmer* PWM, Sensor DHT22, LCD 20x4, Arduino mega 2560 dan lain-lain. Di harapkan dari penelitian ini dapat merancang dan membangun sistem pengendalian suhu rumah pengering hibrida pada proses pengeringan bawang merah, agar dapat di lihat performansi peningkatan suhu ruang pengering *hibrida* hingga mencapai Setpoint.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah rancangan simulasi alat pengering metode *in store*.
2. Bagaimanakah rancangan solar panel sebagai sumber energi listrik pada alat pengering bawang merah.
3. Bagaimanakah hasil dari simulasi alat pengering dengan metode *in store*.

1.3 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini penulis membahas tentang rancangan alat uji mahasiswa yaitu pengering bawang merah dengan menggunakan sistem *in store* dengan memanfaatkan panel surya sebagai sumber energi listrik pada alat uji.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dibuatnya proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Umum

Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan D4 pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui rancangan alat pengering bawang merah
2. Mengetahui cara kerja alat pengering bawang merah

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian pada “Rancang Bangun Alat Pengering Bawang Merah Menggunakan Metode *In Store* Dengan Panel Surya Sebagai Sumber Energi” diharapkan dapat memberikan manfaat pada berbagai pihak adalah sebagai berikut :

1.5.1 Manfaat bagi penulis

1. Yaitu dengan pengujian ini maka akan dapat menyelesaikan proyek tugas akhirnya, nantinya diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan mahasiswa mengenai perkembangan teknologi.
2. Pengujian ini bermanfaat sebagai sarana untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang di dapat selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Bali khususnya Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas tentang pemanfaatan energi dan dapat mengaplikasikan teori serta mengembangkan ide-ide dan menuangkan langsung berdasarkan permasalahan yang ada di sekitar kita.

1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

1. Menghasilkan mahasiswa yang cerdas dan terampil sesuai dengan bidang keahliannya masing-masing agar menghasilkan lulusan yang dapat bersaing di dunia kerja.
2. Agar dikemudian hari Politeknik Negeri Bali banyak diminati oleh calon-calon mahasiswa yang ingin menuntut ilmu, karena sudah terbukti mencetak tenaga ahli yang terdepan, profesional dan berdaya saing internasional.

1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Adapun manfaat bagi Masyarakat dari penelitian pada rancang bangun alat pengering bawang merah dengan kontrol suhu dan kelembaban udara adalah membantu masyarakat dalam proses pengeringan bawang merah khususnya para petani bawang merah agar mendapatkan hasil dan waktu pengeringan yang maksimal untuk meningkatkan produktifitas petani bawang merah.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini telah dapat dirancang dan dibuat sebuah alat pengering bawang dengan metode *in store* menggunakan sumber daya dari panel surya dengan hasil sebagai berikut :

1. Hasil dari perancangan alat pengering bawang merah memiliki ukuran p x l x t = 40 x 30 x 37cm dengan menggunakan lampu pijar sebagai sumber panas untuk pengeringan.
2. Untuk rancangan dari solar panel sebagai sumber energi listrik dari alat pengering bawang merah memiliki ketinggian 133cm dan memiliki lebar pada rangka bawah 61cm Panjang 100cm dan Panjang dari rangka atas 149cm lebar 61cm.
3. Hasil pengeringan bawang merah dengan alat pengering membutuhkan waktu pengeringan 6jam 20 menit untuk mendapatkan susut bobot 20% dengan temperature 40°C

5.2 Saran

1. Simulasi alat pengering metode *in store* dengan panel surya sebagai sumber energi ini perlu perkembangan seperti diameter yang mungkin bisa di buat lebih besar untuk panen berskala besar.
2. Alat pengering bawang merah ini masih banyak terdapat kekurangan sehingga dibutuhkan penyempurnaan agar penggunaan konsumsi listrik lebih efisien dan ketahanan panas yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Julisman Andi, Sari Devi Dkk. 2017. Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Atap Stadion Bola. Jurnal, Banda Aceh : Jurusan Teknik Elektro Dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Syah Kuala.
- Anggara Bayu. 2019. Analisis Pemanfaatan Panel Surya Dalam Penghematan Daya Listrik Di Gedung D Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Laporan Tugas Akhir, Medan: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Nabila Huwaida K, dkk., 2020, “Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Listrik Hydroponic Drip System”, *Electrices*, Vol. 2, No. 2.
- Ariyanti, D. dan NA, Handayani.2012. Potency of Solar Energy Applications inIndonesia.Int. Journal of Renewable Energy Development, Semarang:Faculty of Engineering, Diponegoro.
- Tahiru, Devid Deny, dkk., 2019, “Karakteristik Performansi Suhu Ruangan Pengering Hibrida Pada Proses Pengeringan Bawang Merah”, *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, Vol. 8, no.2.
- Zamharir, Sukmawaty, Asih Priyati, 2016, “Analisis Pemanfaatan Energi Panas Pada Pengeringan Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) Dengan Menggunakan Alat Pengering Efek Rumah Kaca (ERK)”, *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, Vol.4, No. 2.
- Mintorogo, D S. 2000. Strategi Aplikasi Sel Surya (Photovoltaic Cells) PadaPerumahan Dan Bangunan Komersial. Jurnal, Surabaya: Staf PengajarFakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Jurusan Arsitektur, Universitas Kristen Petra.
- Arduino.com. 2016. Arduino Mega. Dari <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega>. Diakses pada tanggal 5 Oktober 2015 pukul 17.00 WIB
- Perpindahan kalor Sapriesty Nainy Sari, ST., MT. <https://slideplayer.info/slide/12660426/>. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2018 pukul 15.00 WIB.






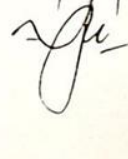
LAMPIRAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK MESIN

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR TAHUN AKADEMIK 2021/2022

NAMA	: i. Kadek Agus Cahaya Aditya
NIM	: 1015234029
PROGRAM STUDI	: Sarjana Terapan Teknologi Petayaga Utilitas
PEMBIMBING (1/#)	: I. Kadek Ewan Hadi Wiryanta, S.T., M.T.


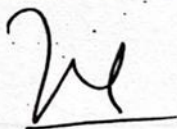


NO.	TGL/BLN/THN	URAIAN PERKEMBANGAN	PARAF PEMBIMBING
1.	9/2 2022	* Diskusi rancangan alat penelitian	
2.	10/7 2022	* Diskusi Desain final Alat penelitian	
3.	27/7 2022	* Percobaan alat penelitian	
4.	3/7 2022	* Percobaan alat	
5.	11/8 2022	* Diskusi hasil percobaan Alat	
6.	22/8 2022	* Diskusi Laporan - Revisi Bab 1 & 2 tugas tulis	

POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK MESIN

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR TAHUN AKADEMIK 2021/2022

NAMA	: I Kadek Agus Cahaya Aditya
NIM	: 1815234029
PROGRAM STUDI	: Sarjana Terapan Teknologi Petayasa Utilitas
PEMBIMBING	: Achmad Wibalo, ST, MT

(#11)

NO.	TGL/BLN/THN	URAIAN PERKEMBANGAN	PARAF PEMBIMBING
1	27/07/2022	Bab IV. Disesuaikan dgn sup	
2	28/07/2022	Revisi penulisan rumus antara bab II dan bab III & bab IV	
3	20/08/2022	Penulisan daftar pustaka di cek kembali	
4	30/08/2022	Di sinkronisasi dgn antara bab I, II, III, IV & V	
I	31/08/2022	Final	