



LAPORAN INDIVIDU

**PEMANFAATAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI
ALTERNATIF PADA ALAT PEMBUAT BIBIT BAWANG
MERAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

**DELAFASSYA CAHYA RAMADHANI
NIM. 202052037**

**DOSEN PEMBIMBING
Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
FEBRUARI 2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

PEMANFAATAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF PADA ALAT PEMBUAT BIBIT BAWANG MERAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

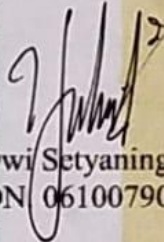
DELAFASSYA CAHYA RAMADHANI

NIM. 202052037

Kudus, 16 Februari 2024

Menyetujui,

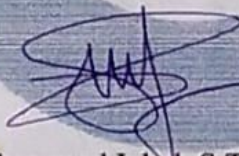
Pembimbing Utama,



Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M.Eng
NIDN 0610079002

Mengetahui

Koordinator Skripsi



Mohammad Iqbal, S.T., M.T
NIDN. 0619077501

HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFAATAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF PADA ALAT PEMBUAT BIBIT BAWANG MERAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

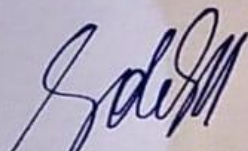
DELAFASSYA CAHYA RAMADHANI

NIM. 202052037

Kudus, 22 Februari 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji,



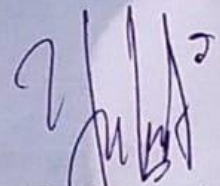
Dr. Solekhan, S.T., M.T.
NIDN. 0613027301

Anggota Penguji I,



Mohammad Iqbal, ST., M.T.
NIDN. 0619077501

Anggota Penguji II,



Noor Yulita Dwi Setyaningsih, M.Eng.
NIDN. 0610079002

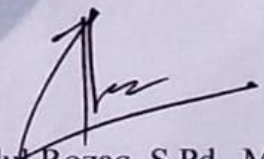
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eko Cahyanto, S.Kom., M.Cs
NIDN. 0608047901

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.
NIDN. 0629088601

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Delafassya Cahya Ramadhani
NIM : 202052037
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 15 Desember 2000
Judul Skripsi : Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif Pada Alat Pembuat Bibit Bawang Merah Berbasis *Internet Of Things*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan individu ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari laporan individu ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam laporan individu dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 16 Februari 2024

Yang memberi pernyataan,



Delafassya Cahya Ramadhani
NIM. 202052037

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan individu yang berjudul “Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif Pada Alat Pembuat Bibit Bawang Merah Berbasis *Internet Of Things*”.

Laporan individu ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi strata satu (S1) guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus. Penulis menyadari bahwa penulisan laporan individu dapat diselesaikan dengan bimbingan, bantuan, dan dorongan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Darsono, M.Si., Selaku Rektor Universitas Muria Kudus yang telah memberikan kesempatan untuk menuntut ilmu di Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Dr. Eko Darmanto, S.Kom., M.Cs., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk mengikuti program S1 di Fakultas Teknik.
3. Bapak Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Ibu Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan kesempatan dalam penelitian, serta memberikan arahan, dan motivasi selama proses penyusunan laporan individu.
5. Bapak / ibu seluruh staff pengajar Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
6. Orang tua dan kakak – kakak saya yang senantiasa memberikan dukungan dan doa sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan ini.
7. Bapak Asmudi selaku mitra dalam pelaksanaan penelitian ini.
8. Saudara Nurul Arifin selaku tim dalam pelaksanaan penelitian ini.

9. Teman – teman mahasiswa Teknik Elektro Angkatan 2020 yang selalu memberikan semangat dan motivasi.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan individu ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga laporan individu ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 16 Februari 2024

Delafassya Cahya Ramadhani

PEMANFAATAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF PADA ALAT PEMBUAT BIBIT BAWANG MERAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Nama mahasiswa : Delafassya Cahya Ramadhani

NIM : 202052037

Pembimbing : Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M.Eng

RINGKASAN

Bawang merah merupakan tanaman palawija yang membutuhkan perawatan yang lebih ekstra jika dibandingkan dengan jenis tanaman lainnya dilihat dari perawatan tanaman tersebut. Saat pasca panen apabila bibit bawang merah tersebut ingin ditanam kembali maka akan ada beberapa kendala yang harus dihadapi para petani pada saat pembuatan bibit secara manual dengan penjemuran secara langsung di bawah sinar matahari. Alat pembuat bibit bawang merah adalah solusi yang paling tepat untuk meminimalisir resiko kegagalan pembuatan bibit bawang merah. Namun, penggunaan energi listrik PLN secara terus menerus menyebabkan melonjaknya tagihan listrik setiap bulannya. Salah satu sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan untuk meminimalisir penggunaan energi listrik PLN yaitu energi matahari melalui sel surya. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat kontrol otomatis dalam penggunaan sumber energi pada alat pembuat bibit bawang merah dengan ESP32 sebagai otak utamanya dalam pemrosesan data yang diberikan melalui sensor- sensor.

Metode yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research And Development (R&D)*. Penelitian ini menggunakan panel surya 50 WP, untuk indikator proses *switching* tegangan menggunakan sensor *voltage* dimana ketika pembacaan sensor di atas *setting poin* maka sumber tegangan yang digunakan adalah PLTS dan jika sensor dibawah *setting poin* maka sumber tegangan yang digunakan adalah PLN.

Hasil akhir penelitian ini didapatkan nilai *error* dari hasil uji sensor masing – masing rata-rata nilai *error* kurang dari 5%. Untuk pengujian konsumsi daya listrik dengan sumber pln selama 24 jam dimulai jam 06.00 didapatkan hasil per satu jamnya meningkat 0,271 sampai dengan 0,279. Sehingga total konsumsi daya pada alat pembuat bibit bawang merah dengan sumber pln sebesar 6,595 kWh. Sedangkan pengujian konsumsi daya listrik dengan sumber *hybrid* selama 24 jam yang dimulai jam 06.00 di dapatkan hasil per satu jamnya meningkat 0,231 sampai dengan 0,239. Sehingga total konsumsi daya pada alat pembuat bibit bawang merah dengan sumber *hybrid* sebesar 6,514 kWh. Dimana total listrik pln sebesar 6,109 kWh dan total listrik panel surya sebesar 0,405 kWh. Hasil pengujian suplai alat dengan baterai didapatkan dengan baterai kondisi penuh dapat mensuplai alat selama 2 jam.

Kata kunci : Bawang Merah, Panel Surya, ESP 32, Sensor *Voltage*, *Setting Poin*, *Switching*.

USE OF SOLAR PANELS AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE IN ONION SEED PRODUCTION TOOLS BASED ON THE INTERNET OF THINGS

Student Name : Delafassya Cahya Ramadhani

Student Identity Number : 202052037

Supervisor : Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M.Eng

ABSTRACT

When it comes to plant maintenance, shallots are a secondary crop that needs more attention than other kinds of plants. Farmers will encounter a number of challenges while manually producing the seeds by sun-drying them after harvest if they wish to transplant the shallot seeds. The best way to reduce the possibility of a failed shallot seed production is to use the instrument for shallot seed production. But using PLN electricity nonstop results in monthly electricity bills that skyrocket. Solar energy from solar cells is one alternative energy source that can be used to reduce the amount of PLN's electrical energy used.

The purpose of this research is to develop automatic control over the energy sources used in shallot seed production tools, using the ESP32 as the primary processor of sensor data. In this study, a 50 WP solar panel is utilized as the voltage switching process indicator. A voltage sensor is used, and PLTS is the voltage source when the sensor reading is above the setting point and PLN is the voltage source when the sensor reading is below the setting point.

The investigation's ultimate finding was that each sensor's test results had an average error value of less than 5%. Results increased from 0.271 to 0.279 per hour when electrical power usage was tested for 24 hours starting at 06.00 using PLN sources. Thus, the onion seed maker's total power usage when powered by a PLN source is 6,595 kWh. When a hybrid source was used to assess electrical power usage for a full day beginning at 06.00, the results revealed that the hourly results increased from 0.231 to 0.239. Thus, the onion seed maker's total power usage when powered by a hybrid source is 6,514 kWh. where the total electricity from the solar panels is 0.405 kWh and the total electricity from the PLN is 6.109 kWh. When the tool supply was tested using a battery, the results indicated that the battery, when fully charged, could power the tool for two hours.

Keywords: Voltage Sensor, ESP 32, Red Onion, Solar Panel, Setting Points, Switching.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Sebelumnya	4
2.2. Komponen Pendukung	5
2.2.1. Sel Surya	5
2.2.2. <i>ESP32 Development Board</i>	6
2.2.3. Sensor PZEM004T	7
2.2.4. Sensor ACS712	9
2.2.5. Sensor <i>Voltage</i>	9
2.2.6. Arduino IDE	10
2.2.7. <i>Google SpreadSheet</i>	11
2.2.8. <i>Blynk Console</i>	11
2.2.9. Power Supply	12
2.2.10. Inverter	12
2.2.11. Baterai	13

2.2.12. Relay	14
BAB III METODOLOGI	15
3.1. Metodologi Penelitian	15
3.2. Waktu dan Tempat	16
3.3. Studi Literatur	16
3.4. Perancangan <i>Hardware</i>	16
3.5. Perancangan <i>Software</i>	18
3.6. Perancangan Tampilan <i>Blynk</i>	20
3.7. Perancangan Pengujian	21
3.7.1. Pengujian Sensor PZEM004T	21
3.7.2. Pengujian Sensor ACS712	21
3.7.3. Pengujian Voltage Sensor	21
3.7.4. Pengujian <i>Output</i> Panel Surya	22
3.7.5. Pengujian Sistem Kendali Sumber Energi	22
3.7.6. Pengujian Konsumsi Daya Listrik	22
3.7.7. Pengujian Pengisian Baterai	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Hasil Pembuatan Alat	23
4.2. Hasil Pengujian	23
4.2.1. Hasil Pengujian Sensor PZEM004T	24
4.2.2. Hasil Pengujian Sensor <i>Voltage</i>	27
4.2.3. Hasil Pengujian Sensor ACS712	28
4.2.4. Hasil Pengujian Panel Surya	30
4.2.5. Hasil Pengujian Sistem Kendali Sumber Energi	31
4.2.6. Hasil Pengujian Konsumsi Daya Listrik	32
4.2.7. Hasil Pengujian Pengisian Baterai	35
BAB V PENUTUP	36
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN 1	40
LAMPIRAN 2	48
BIODATA PENULIS	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya.....	6
Gambar 2. 2 <i>ESP32 Development Board</i>	7
Gambar 2. 3 PZEM004T.....	8
Gambar 2. 4 Sensor ACS712	9
Gambar 2. 5 Sensor <i>Voltage</i>	10
Gambar 2. 6 Tampilan Arduino IDE	10
Gambar 2. 7 Tampilan <i>Google SpreadSheet</i>	11
Gambar 2. 8 Tampilan <i>Blynk Console</i>	12
Gambar 2. 9 Power Supply	12
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	15
Gambar 3. 2 Blok Diagram	17
Gambar 3. 3 Rangkaian Skematik	18
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Perancangan Sistem	19
Gambar 3. 5 Tampilan <i>Platform Blynk</i>	20
Gambar 4. 1 Panel Kendali	23
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> Sistem Kendali Sumber Energi	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi <i>Board</i> ESP32.....	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi PZEM004T.....	8
Tabel 4. 1 Hasil Perbandingan pada Tegangan	24
Tabel 4. 2 Hasil Perbandingan pada Arus	25
Tabel 4. 3 Hasil Perbandingan pada Daya	26
Tabel 4. 4 Hasil Perbandingan Sensor <i>Voltage</i>	27
Tabel 4. 5 Hasil Perbandingan Sensor ACS712.....	29
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian <i>Output</i> Panel Surya Tanpa Beban.....	30
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian <i>Output</i> Panel Surya dengan Beban	30
Tabel 4. 8 Pengujian Sistem Kendali Sumber Energi.....	32
Tabel 4. 9 Pengujian Konsumsi Daya Listrik dengan Sumber PLN	33
Tabel 4. 10 Pengujian Konsumsi Daya Listrik dengan Sumber <i>Hybrid</i>	34
Tabel 4. 11 Besar Beban Daya Pada Alat	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Program Arduino dan Spreadsheet	40
Lampiran 2	Foto Kegiatan	48
Lampiran 3	Biodata Penulis	52



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

IoT	: <i>Internet of Things</i>
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
R&D	: <i>Research And Development</i>
HTC	: <i>Hygrometer Clock Temperature</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
CDP	: <i>Capstone Design Project</i>
BPS	: Badan Pusat Statistik
PLN	: Perusahaan Listrik Negara
PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya