

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**RANCANG BANGUN SIMULASI PLTS OFF GRID UNTUK ALAT
PENYIRAMAN RUMPUT SECARA OTOMATIS**



OLEH :

I KOMANG SUMERTA

NIM. 2115313081

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**RANCANG BANGUN SIMULASI PLTS OFF GRID UNTUK ALAT
PENYIRAMAN RUMPUT SECARA OTOMATIS**



OLEH :

I KOMANG SUMERTA

NIM. 2115313081

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SIMULASI PLTS OFF GRID UNTUK
ALAT PENYIRAMAN RUMPUT SECARA OTOMATIS

Oleh :

I Komang Sumerta

NIM. 2115313081

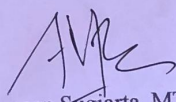
Tugas Akhir ini Diajukan untuk
Dilanjutkan sebagai Tugas Akhir

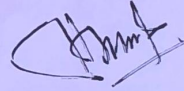
Di

Di Program Studi DIII Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali
Disetujui Oleh

Penguji I

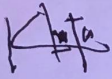
Pembimbing I

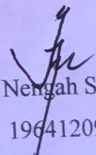

Drs. I Nyoman Sugiarta, MT
NIP: 196708021993031003


Ir G A. Made Sunaya, ST.MT
NIP: 196406161990031003

Penguji II

Pembimbing II


I Ketut Ta, ST.MT
NIP: 196508141991031003


Ir. Nengah Sunaya, MT
NIP: 196412091991031001

Disahkan Oleh:
Jurusan Teknik Elektro


Ketua
Ir. Kadek Amerta Yasa, ST.MT.
NIP: 196809121991121001

**LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : I Komang Sumerta

NIM : 2115313081

Program Studi : Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“RANCANG BANGUN SIMULASI PLTS OFF-GRIP UNTUK ALAT PENYIRAMAN RUMPUT SECARA OTOMATIS”**. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalih media atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Badung,

Yang menyatakan



I Komang Sumerta

NIM.2115313081

FROM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : I Komang Sumerta

NIM : 2115313081

Program Studi : Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan tugas Akhir berjudul **“RANCANG BANGUN SIMULASI PLTS OFF-GRIP UNTUK ALAT PENYIRAMAN RUMPUT SECARA OTOMATIS”**. adalah betul – betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Badung,

Yang menyatakan



I Komang Sumerta

NIM. 2115313081

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul "Rancang Bangun Simulasi PLTS Off Grid Untuk Penyiraman Rumput Secara Otomatis".

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai pemenuhan persyaratan kelulusan pada Program Studi Diploma III Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, diantaranya:

1. Bapak Ir.Kadek Amerta Yasa,ST,MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
2. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I G. A. Made Sunaya, ST.MT. selaku pembimbing I yang telah bersedia membimbing penulis dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir.
4. Orang tua, keluarga, teman terdekat, rekan-rekan, dan semua pihak yang telah memberikan dukungan, doa dan membantu dalam penyelesaian tugas akhir.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Bukit, Jimbaran

Penulis

ABSTRAK

I Komang Sumerta

RANCANG BANGUN SIMULSASI PLTS OFF GRID UNTUK ALAT PENYIRAMAN RUMPUT SECARA OTOMATIS

Industri penyiraman rumput manual memiliki beberapa kelemahan, terutama ketika tanah tidak mampu menyerap air secara optimal. Proses penyiraman menggunakan metode manual seperti selang panjang memakan banyak waktu dan tidak efisien, seringkali hanya didasarkan pada perkiraan. Teknologi penyiraman otomatis dengan kontrol panel dan sumber daya PLTS Off-Grid menawarkan solusi yang lebih efektif. Pengukuran menunjukkan bahwa metode otomatis ini mengurangi kebutuhan tenaga kerja dan lebih efisien dalam waktu dan cakupan area. Sebuah desain simulasi untuk area 70 m² menunjukkan bahwa penyiraman hanya membutuhkan 6 menit dalam dua penyiraman harian. Teknologi ini juga menggunakan baterai berkapasitas 8 Ah, inverter 500W, dan panel surya 20W untuk menunjang kinerja sistem penyiraman otomatis. Penelitian ini menekankan pentingnya metode penyiraman yang lebih cerdas dan efektif, terutama di tanah dengan keterbatasan dalam menyerap air.

Kata Kunci: Rancang Bangun, PLTS Off Grid, Alat Penyiraman Rumput Otomatis.

ABSTRACT

I Komang Sumerta

Design and Development of an Off-Grid Solar Power Simulation for Automatic Grass Watering

The manual lawn watering industry has several disadvantages, especially when the soil is not able to absorb water optimally. Watering using manual methods such as long hoses is time-consuming and inefficient, often based on guesswork. Automatic watering technology with panel control and Off-Grid solar power sources offers a more effective solution. Measurements show that this automated method reduces labor requirements and is more efficient in time and area coverage. A simulation design for a 70 m² area shows that watering takes only 6 minutes in two daily sessions. The technology also uses an 8 Ah battery, 500W inverter, and 20W solar panel to support the performance of the automatic watering system. This research emphasizes the importance of smarter and more effective watering methods, especially in soil with limited water absorption.

Keywords: Design, Off Grid Solar Power Plant, Automatic Lawn Watering Device.

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	iv
LEMBAR PLAGIARISME	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan masalah	I-1
1.3 Batasan Masalah	I-1
1.4 Tujuan	I-1
1.5 Manfaat.....	I-1
1.6 Sistematika Penulisan	I-1
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	II-1
2.2 Komponen Utama Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	II-1
2.2.1 Modul Surya	II-1
2.2.2 Solar Charge Controller	II-3
2.2.3 Inverter	II-3
2.2.4 Baterai.....	II-4
2.3 Komponen Kontrol.....	II-4
2.3.1 MCB	II-4
2.3.2 Pompa AC Aquarium.....	II-5
2.3.3 Phus Button	II-5
2.3.4 Terminal Block.....	II-6
2.3.5 Lampu Indikator.....	II-6
2.3.6 Selector Switch.....	II-6
2.3.7 Nozzle Spayer	II-7
2.3.8 Sensor Kelembaban (tipe Mikrokontroller ESP32.)	II-7
2.3.9 LCD 16x2	II-8
2.3.10 RelayModule 4 Channel	II-8

2.3.11	Potensiometer.....	II-9
2.3.12	Step Down 12v to 5v	II-9
2.3.13	Rumput jepang (peking)	II-9
2.3.14	Kontaktor	II-10
2.4	Perhitungan spesifikasi komponen yang diperlukan	II-11
BAB III	METODELOGI	III-1
3.1	Metode Studi Pustaka	III-1
3.1.1	Metode Studi Literatur	III-1
3.1.2	Metode Studi Pengujian	III-1
3.2	Rancang Bangun Alat	III-1
3.3	Deskripsi Kerja Alat	III-9
3.3.1	Deskripsi Kerja Start Manual (Maintenance).....	III-10
3.3.2	Deskripsi Kerja Start Auto (Otomatis).....	III-10
3.4	Gambar 3D Rancang Bangun Alat.....	III-11
3.5	Diagram Blok.....	III-15
3.6	Tahapan penelitian.....	III-16
3.7	Diagram Alir.....	III-17
3.8	Langkah pengerjaan alat.....	III-18
3.9	Pengujian alat.....	III-21
3.10	Rekapitulasi Bahan	III-22
3.11	Hasil Yang Diharapkan	III-22
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1	Data Pengukuran Charging dan Discharging	IV-1
4.2	Data Pengukuran Komponen Keadaan Tanpa Beban	IV-2
4.3	Data Pengukuran Komponen Keadaan Berbeban.....	IV-2
4.4	Sistem Irigasi Air.....	IV-3
4.5	Data pengukuran pengisian baterai	IV-3
4.6	Data Pompa Menyiram Tanaman Sistem Manual.....	IV-4
4.7	Data pompa menyiram selama seminggu	IV-4
4.8	Data Perbandingan Tanamanan Rumput.....	IV-5
4.9	Analisa Penyiraman rumput Manual dan Otomatis.....	IV-5
4.9.1	Sistem Kontrol Manual	IV-5
4.9.2	Sistem Kontrol Otomatis.....	IV-5
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1

5.1 Kesimpulan..... V-1

5.2 Saran..... V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Plts Off Grid ^[2]	II-1
Gambar 2.2 Modul Surya ^[3]	II-2
Gambar 2. 3 Prinsip Kerja Panel Surya ^[2]	II-2
Gambar 2.4 Solar Charge Controller	II-3
Gambar 2.5 Inverter	II-3
Gambar 2.6 Baterai	II-4
Gambar 2.7 Mcb	II-4
Gambar 2.8 Pompa Ac Aquarium.....	II-5
Gambar 2.9 Plus Button.....	II-5
Gambar 2.10 Terminal Block	II-6
Gambar 2.11 Lampu Indikator.....	II-6
Gambar 2.12 Selector Switch	II-6
Gambar 2.13 Nozzle Spayer	II-7
Gambar 2.14 Mikrokontroler Esp32.....	II-8
Gambar 2.15 Lcd 16x2	II-8
Gambar 2.16 Relay 1 Channel.....	II-8
Gambar 2.17 Potensiometer.....	II-9
Gambar 2.18 Gambar Step Down.....	II-9
Gambar 2.19 Rumput Jepang (Peking).....	II-10
Gambar 2.20 Gambar Kontraktor	II-10
Gambar 3.1 Spesifikasi Panel Surya.....	III-2
Gambar 3.2 Panel Surya	III-2
Gambar 3.3 Solar Charger Controller.....	III-3
Gambar 3.4 Baterai	III-3
Gambar 3.5 Watt Meter	III-3
Gambar 3.6 Inverter.....	III-4
Gambar 3.7 Kabel Twins	III-4
Gambar 3.8 Box Panel.....	III-4
Gambar 3.9 Mcb	III-5
Gambar 3.10 Rell Mcb	III-5
Gambar 3.11 Kontaktor	III-5
Gambar 3.12 Plus Button On.....	III-6

Gambar 3.13 Lampu Indikator Merah	III-6
Gambar 3.14 Lampu Indikator Hijau.....	III-6
Gambar 3.15 Indikator Kuning.....	III-6
Gambar 3.16 Kabel Nyaf.....	III-7
Gambar 3.17 Kabel Nyaf Biru.....	III-7
Gambar 3.18 Skun Kabel.....	III-7
Gambar 3.19 Pipa	III-7
Gambar 3.20 Elow	III-8
Gambar 3.21 Mist Nozzel Sprayer	III-8
Gambar 3.22 Stop Kran	III-8
Gambar 3.23 Pompa Ac.....	III-8
Gambar 3.24 Tampak Depan	III-11
Gambar 3.25 Tampak Belakang	III-11
Gambar 3.26 Tampak Samping	III-12
Gambar 3.27 Segala Sisi.....	III-12
Gambar 3.28 Diagram Block.....	III-15
Gambar 3.29 Flow Chart	III-16
Gambar 3.30 Diagram Alir	III-17
Gambar 3.31 Langkah Pengerjaan Alat.....	III-18
Gambar 3.32 Merangkai Komponen Sistem Kerja Manual Dan Otomatis	III-19
Gambar 3.33 Rangkaian Sistem Otomatis.....	III-19
Gambar 3.34 Merangkai Pemipaan Sistem Irigasi.....	III-21
Gambar 3.35 Instalasi Plts Menuju Panel Box Kontrol.....	III-21
Gambar 3.36 Pengujian Alat.....	III-21
Gambar 4.1 Gambaran Umum.....	IV-1
Gambar 4.2 Sistem Irigrasi Air.....	IV-3
Gambar 4.3 Data Pengisian Pengukuran Baterai.....	IV-3
Gambar 4.4 Data Pompa Menyiram Sistem Manual	IV-4
Gambar 4.5 Data Ketika Rumput Kering	IV-5
Gambar 4.6 Data Rumput Subur	IV-5

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rekapitulasi Bahan	III-22
Tabel 3.2 Pengukuran Charging	IV-1
Tabel 3.3 Pengukuran Discharging.....	IV-2
Tabel 4.8 Pengukuran Komponen Tanpa Beban	IV-2
Tabel 4.9 Pengukuran Komponen Berbeban	IV-2
Tabel 4.10 Data Penyiraman Selama Seminggu.....	IV-4

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Control Otomatis	L-2
Lampiran 2 Gambar Instalasi Pemipaan	L-4
Lampiran 3 Gambar Rangkaian Manual.....	L-5
Lampiran 4 Gambar Tampak Belakang.....	L-6
Lampiran 5 Gambar Tampak Depan	L-7

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyiraman rumput merupakan hal yang perlu diperhatikan oleh petugas guna untuk menjaga kesuburan tanah pada rumput di industri. Selain itu, penyiraman rumput dengan kelebihan atau kekurangan air dapat pula mengurangi daya tahan maupun menyebabkan kematian pada rumput, sehingga berpotensi kerugian pada industri. Dalam hal ini, yang perlu diperhatikan oleh industri metode penyiramannya. Petugas juga harus mengetahui tanah yang mempunyai keterbatasan dalam menyerap air sekaligus. Maka dari itu, petugas harus menyiram rumput dengan memperhatikan kelembapan tanah. Dari judul yang saya angkat sebagai proposal tugas akhir ini, saya melihat seperti di taman kota ataupun taman yang berada di villa petugas selalu menyiram rumput menggunakan metode manual seperti selang yang panjang sebagai alat penyiramannya dan itu membuat petugas menghabiskan waktu hanya untuk menyiram rumput dari rumput satu ke rumput lainnya. Itu pun masih belum dikatakan optimal karena hanya mengira-ngira. Andai saja ada sebuah alat yang dapat membantu mereka untuk melakukan beberapa pekerjaan tersebut. 2 Solusi nyata permasalahan petugas diatas dengan teknologi alat penyiraman rumput secara otomatis, ini dibuat dengan fungsi untuk menyiramkan rumput secara otomatis menggunakan kontrol panel alat penyiraman rumput secara otomatis dengan PLTS *Off Grid* sebagai sumber daya. Alat ini juga dilengkapi dengan pompa air guna penyiraman pada rumput secara maksimal menyemprot air dengan tekanan yang besar sehingga dapat menjangkau kancangnya air yang keluar dari tangki air ke instalasi pipa air, alat ini sangat bermanfaat bagi efisiensi pekerjaan saat ini, karena dengan adanya alat ini petugas tidak perlu lagi menyiram rumput secara manual setiap harinya. Untuk itu, alat ini bisa diaplikasikan pada petugas untuk menyiram rumput.

1.2. Rumusan masalah

Rumusan masalah dari rancang bangun alat PLTS *OFF Grid* untuk penyiraman rumput secara otomatis adalah:

1. Bagaimanakah perancangan dan pembuatan alat penyiraman rumput secara otomatis dengan PLTS *Off Grid* sebagai sumberdaya?
2. Bagaimana cara menentukan kapasitas komponen baterai, inverter dan panel surya pada simulasi rancang bangun alat penyiraman rumput secara otomatis dengan menggunakan PLTS *Off Grid* sebagai daya?

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian kali ini akan terfokus pada:

1. Mempelajari cara kerja sensor kelembaban tanah tipe *Mikrokontroller ESP32*.
2. Melakukan uji coba sensor kelembaban tanah pada media tanaman rumput.

1.4. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mahasiswa mampu mengkaji dan menganalisa permasalahan-permasalahan terhadap kinerja alat penyiram rumput otomatis yang disuplai dari energi tenaga surya.

1. Dapat merancang dan membuat penyiraman rumput secara otomatis.
2. Bisa mengetahui dan menjelaskan cara kerja dari panel control yang mengoperasikan penyiraman rumput secara otomatis.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat penulis melaksanakan penelitian dari perumusan masalah yang ada di atas yaitu:

1. Bagi Penulis

Suatu kesempatan bagi penulis untuk mengaplikasikan teori yang diperoleh di bangku kuliah dengan apa yang terjadi di lapangan sehingga dapat menambah wawasan untuk melangkah ke dunia industri. Selain itu untuk melatih diri dan menambah pengalaman untuk beradaptasi dengan dunia kerja yang sesungguhnya.

2. Bagi Akademik

Tugas akhir ini diharapkan berguna bagi perkembangan ilmu teknik listrik, sehingga dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa selanjutnya serta mempererat kerjasama antara akademik dengan perusahaan atau instansi.

1.6. Sistematika Penulisan

Padan Penulisan tugas akhir ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I ini menguraikan tentang latar belakang, permasalahan, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan dalam melakukan penulisan tugas akhir ini.

BAB II LANDASAN TOERI

Pada Bab II ini menguraikan tentang panel surya, komponen komponen dirancang angun.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab III ini menguraikan tentang metode penelitian, jenis data, sumber data penelitian.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada Bab IV ini menguraikan tentang berisi nilai-nilai dari hasil pengukuran dan membahas tentang pH kelembaban tanah.

BAB V KESIMPULAN

Berisikan kesimpulan dan saran

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan rancang bangun penyiraman rumput secara otomatis dan hasil pengukuran sistem kontrol dan perkembangan pertumbuhan rumput, maka dapat disimpulkan:

1. Dari pengukuran yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penyiraman secara otomatis lebih efektif digunakan dari pada secara manual, dikarenakan industri lebih sedikit memerlukan tenaga kerja pada saat penyiraman dilakukan, luas penampang rumput di rancang bangun ini dengan luas 70m², dan waktu penyiraman di rancang bangun simulasi ini membutuhkan 6 menit dalam duakali penyiraman sehari.
2. Peneliti telah dapat menentukan kapasitas dari komponen baterai 8 Ah, inverter 500W dan panel surya dibutuhkan 20W dalam simulasi rancang bangun alat penyiraman rumput secara otomatis dengan daya PLTS Off Grid sebagai sumber daya.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan kepada rancang bangun Penyiraman rumput secara otomatis ini yang mana dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengembangkan alat ini kedepannya.

1. Perlunya box panel yang berkapasitas besar sebagai peletakan komponen, sebagai estetika, dan juga untuk mempermudah saat melaksanakan maintenance.
2. Perlunya memakai bak penampung air yang besar, sensor dan nozzle yang lebih banyak supaya bisa mendeteksi kelembaban tanaman rumput yang luas, penyiraman yang lebih efektif dan menjangkau luasnya taman.
3. Merancang sistem irigasi yang lebih baik dan yang dapat menyiram tanaman secara lebih merata dan efektif, dari segi waktu dan sumber daya air yang digunakan unruk jangka panjang

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Sianipar, “Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya,” *Jetri J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 11, pp. 61–78, 2017, doi: 10.25105/jetri.v11i2.1445.
- [2] Y. Yamato and B. B. Rijadi, “Analisis Kebutuhan Modul Surya Dan Baterai Pada Sistem Penerangan Jalan Umum (PJU),” *J. Elektro Tek.*, vol. 1, no. 1, pp. 30–38, 2022,
- [3] A. S. S. Tri Nona Damanik, Salomo Silaban, “Analisis Solar Cell 200 Wp Listrik Kapasitas 450 Watt Untuk Rumah Petani Terpencil,” *Open J. Syst. Politek. Negeri Medan*, vol. 3, no. 1, pp. 1102–1109, 2022.
- [4] R. Mundus, K. H. Khwee, and A. Hiendro, “Rancang Bangun Inverter dengan Menggunakan Sumber Baterai DC 12V,” *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, vol. 2, no. 1, pp. 227–233, 2019.
- [5] M. Saleh and M. Haryanti, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay,” *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017,
- [6] M. Irwansyah, D. Istardi, and N. Batam, “Pompa Air Aquarium Menggunakan Solar Panel,” vol. 5, no. 1, pp. 85–90, 2013.
- [7] D. Nusyirwan, M. A. Akbar, and P. P. P. Perdana, “Rancang Bangun Alarm Fokus Untuk Membantu Meningkatkan Konsentrasi Siswa Saat Belajar,” *J. Ilm. Pendidik. Tek. dan Kejuru.*, vol. 14, no. 1, pp. 44–56, 2021, doi: 10.20961/jiptek.v14i1.34573.
- [8] H. F. Sitorus, R. Harahap, Armansyah, and Yusniati, “Rancang Bangun Sistem Kontrol Smarthome Berbasis PLC,” *J. Electr. Technol.*, vol. 8, no. 1, pp. 23–27, 2023.
- [9] N. Wayan, R. Jurusan, T. Elektro, N. Bali, B. Jimbaran, and T. Badung -Bali, “Kontrol Pompa Air Limbah Menggunakan Sensor Wlc Omron 61F-G,” vol. 14, no. 3, pp. 144–150, 2014.
- [10] V. Julia, C. Johandersson Tiwery, and A. Saklaessy, “Perencanaan Sistem Pemberian Air dengan Sistem Sprinkler untuk Lahan Pertanian Desa Waiheru, Kecamatan Baguala Kota Ambon,” *J. Manumata*, vol. 7, no. 1, pp. 42–48, 2021.
- [11] G. sari merliana, “Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah,” *J. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp.

- 13–17, 2018.
- [12] D. Suyanto and H. Yusuf, “Perancangan Prototype Proteksi Arus Beban Lebih Pada Beban DC Menggunakan Mikrokontroler,” *Elektum J. Tek. Elektro*, vol. 14, no. 2, pp. 25–34, 2013.
- [13] S. T. Kiswanto, Luhur Nugroho, “Pembuatan Panel Kontrol Otomatis Pada Heater Filter Charcoal Sistem Ventilasi,” *Semin. Nas. Sdm Teknol. Nukl.*, pp. 264–270, 2018.
- [14] A. Masnang, P. Wahid Program Studi Agroteknologi, F. Pertanian, U. K. Nusa Bangsa Jl Sholeh Iskandar Km, K. Cibadak, and K. Tanah Sareal, “EFEKTIVITAS DOSIS PEMBERIAN PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN RUMPUT PEKING (*Zoysia matrella* (L.) Merr) (Effectiveness of Dosage Provision of Urea Fertilizer On Growth of Peking Grass (*Zoysia matrella* (L.) Merr),” *J. Agribus. Agrotechnology*, vol. 1, no. 1, pp. 22–28, 2020.
- [15] H. Herisajani, N. Nasrul, and Y. Putra, “Merancang Panel Kontrol Untuk Pompa Air dan Motor Pengerak Solar Cell,” *Elektron J. Ilm.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–15, 2018, doi: 10.30630/eji.6.1.60.
- [16] Priska Restu Utami, Widyastuti, and Marliza, “Analisa Perhitungan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Taman Markisa Di Wilayah Rt 01/ Rw 08 Kelurahan Mampang, Pancoran Mas, Kota Depok,” *Jurnal Abdi Masy. Multidisiplin*, vol. 1, no. 2, pp. 42–49, 2022, doi: 10.56127/jammu.v1i2.198.