

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI LEVEL KETINGGIAN
AIR BERBASIS ARDUINO DENGAN SISTEM
WATER LEVEL CONTROL



Oleh :
Dewa Made Prasdwitnanajaya
NIM. 1915313033

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI LEVEL KETINGGIAN AIR BERBASIS ARDUINO DENGAN SISTEM *WATER LEVEL CONTROL*



Oleh :
Dewa Made Prasdwitnanjaya
NIM. 1915313033

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI LEVEL KETINGGIAN AIR BERBASIS ARDUINO DENGAN SISTEM *WATER LEVEL CONTROL*

Oleh:

Dewa Made Prasdwitnanjaya
NIM. 1915313033

Tugas Akhir ini diajukan untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III
di
Program Studi Diploma III Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I:



I Gede Suputra Widharma, ST., MT
NIP. 197212271999031004

Dosen Pembimbing II :



Elina Rudiastari, SH., MH
NIP. 197604122008012017

Disahkan Oleh :

Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.

NIP. 1967705021993031005

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dewa Made Prasdwitnananjaya

NIM : 1915313033

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 Noneklusif** (*Non-Exclusive Royalty – Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI LEVEL KETINGGIAN AIR BERBASIS ARDUINO DENGAN SISTEM *WATER LEVEL CONTROL* (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalih media atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, 13 September 2022

Yang Menyatakan,



(Dewa Made Prasdwitnananjaya)

NIM. 1915313033

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Dewa Made Prasdwitnananjaya

NIM : 1915313033

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Level Ketinggian Air Berbasis Arduino dengan Sistem *Water Level Control*” adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya dalam Tugas Akhir ini diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan Saya tidak benar, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, 13 September 2022

Yang menyatakan,



(Dewa Made Prasdwitnananjaya)

NIM. 1915313033

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI LEVEL KETINGGIAN AIR BERBASIS ARDUINO DENGAN SISTEM *WATER LEVEL CONTROL*” dengan lancar dan tepat pada waktunya.

Penyusunan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis memperoleh bimbingan, dukungan dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Ariyasa Wiryawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik
4. Bapak I Gede Suputra Widharma, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing I yang banyak memberikan masukan dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Elina Rudiastari, SH., MH, selaku Dosen Pembimbing II yang meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak/Ibu Dosen dan Instruktur Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan pengarahan dan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Keluarga penulis dan Komang Ayu Putri Cantik yang telah banyak mendukung dan memberikan semangat serta doa kepada penulis baik di dalam menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Bali maupun di dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
8. Teman-teman di Politeknik Negeri Bali yang telah menginspirasi dan mendukung penulis dari awal pembuatan laporan tugas akhir dan rancang bangun alat sampai selesai.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan tugas akhir ini.

Denpasar, 13 September 2022

Penulis

ABSTRAK

Dewa Made Prasdwitnananjaya

Rancang Bangun Alat Pendeteksi Level Ketinggian Air Berbasis Arduino dengan Sistem *Water Level Control*

Beberapa komponen penyaluran distribusi listrik yang dimiliki oleh PT. PLN (Persero) biasanya membutuhkan pengawasan dan *monitoring* yang maksimal. Pengawasan dan *monitoring* terhadap komponen penyaluran distribusi listrik tersebut menjadi sangat penting, khususnya bagi gardu listrik tipe bangunan yang menggunakan transmisi kabel bawah tanah dengan kondisi sering terendam air pada saluran kabel bawah tanah. Penelitian ini bertujuan agar memudahkan dalam memberikan himbauan mengenai tingkatan level ketinggian air yang dibutuhkan pada pengawasan dan *monitoring* kepada operator PLN. Penelitian ini dilakukan karena banyaknya kerusakan pada saluran kabel bawah tanah yang sering terendam air yang menyebabkan terjadinya gangguan pada sistem kabel bawah tanah tersebut. Hal tersebut dapat mengakibatkan kerusakan yang fatal pada komponen penyaluran distribusi listrik. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa rancang bangun alat ini sudah berhasil dibuat dengan menggunakan sensor *water level control* untuk mendeteksi level ketinggian air dan penggunaan GSM sebagai pengirim pesan kepada operator bahwa air sudah merendam kabel elektroda dan himbauan terkait level ketinggian air seperti level aman, siaga, dan bahaya serta memastikan data tersebut terkirim secara akurat.

Kata Kunci: Alat Pendeteksi Level Ketinggian Air, Sistem WLC (*Water Level Control*), Pengawasan dan *Monitoring*

ABSTRACT

Dewa Made Prasdwitnananjaya

Design and Build an Arduino-Based Water Level Detector with a Water Level Control System

Several components of the distribution of electricity owned by PT. PLN (Persero) usually requires maximum supervision and monitoring. Supervision and monitoring of these distribution of electricity is very important, especially for building type electrical substations that use underground cable transmission with conditions often submerged in water in underground cable lines. This study aims to make it easier to provide advice regarding the level of water levels needed in the supervision and monitoring to PLN operators. This research was conducted because of the large number of damage to underground cable lines which are often submerged in water which causes disturbances to the underground cable system. This can result in fatal damage to the electrical distribution distribution components. The results of this study show that the design of this tool has been successfully made using a water level control sensor to detect the water level and the use of GSM as a message sender to the operator that the water has dampened the electrode cable and appeals related to water levels such as safe levels, standby, and hazards and ensure that the data is transmitted accurately.

Keywords: *Water Level Detector, WLC (Water Level Control) System, Supervision and Monitoring*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Energi Terbarukan.....	II-1
2.2 Pendeteksi Ketinggian Air pada Saluran Kabel Bawah Tanah.....	II-1
2.3 Komponen-Komponen pada Rancang Bangun Alat	II-2
2.3.1 <i>Solar Cell</i> Polikristal	II-2
2.3.2 <i>SCC (Solar Charger Controller)</i>	II-3
2.3.3 Baterai	II-4
2.3.4 <i>WLC (Water Level Control)</i>	II-5
2.3.5 Arduino.....	II-6
2.3.6 Kabel Penghubung	II-7
2.3.7 Modul GSM (<i>Global System for Mobile Communication</i>) SIM800L	II-7
2.3.8 Relay.....	II-8
2.3.9 <i>LCD (Liquid Cristal Display)</i>	II-8
2.3.10 Inverter DC to AC 12V-100W	II-9

2.3.11 Kotak Panel Listrik.....	II-10
2.3.12 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	II-11
2.3.13 Terminal <i>Block</i>	II-11
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	III-1
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	III-1
3.2 Metodologi Penelitian	III-1
3.3 Metode Pengujian.....	III-2
3.4 Diagram Blok Sistem	III-3
3.7 Spesifikasi Sistem	III-4
3.5 <i>Flowchart</i> Sistem	III-5
3.6 Identifikasi Sistem.....	III-6
3.8 Alat dan Bahan	III-6
3.9 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	III-7
3.9.1 Gambar Rancang Bangun Alat.....	III-7
3.9.2 <i>Single Line</i> Diagram	III-8
3.9.3 Pemilihan Komponen Pembangkit.....	III-8
3.9.4 Skematik Keseluruhan Sistem.....	III-12
3.10 Perancangan <i>Software</i>	III-12
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA DATA	IV-1
4.1 Pengukuran <i>Output</i> Panel Surya	IV-1
4.2 Pengukuran <i>Charging</i> Baterai/ <i>Input</i> Inverter.....	IV-3
4.3 Pengukuran <i>Output</i> Inverter	IV-6
4.4 Pengujian Sensor <i>Water Level Control</i>	IV-8
4.5 Pengujian GSM SIM800L.....	IV-11
4.6 Pengujian LCD.....	IV-11
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Spesifikasi Sistem Rangkaian.....	III-4
Tabel 3. 2. Jumlah Komponen Perangkat Keras.....	III-6
Tabel 3. 3. Alat dan Bahan Pembuatan Perangkat Keras	III-7
Tabel 3. 4. Perangkat Lunak yang Digunakan.....	III-7
Tabel 3. 5. Perhitungan Beban Pembangkit.....	III-9
Tabel 4. 1. Pengukuran Tegangan dan Arus <i>Output</i> Panel Surya Hari Pertama	IV-1
Tabel 4. 2. Pengukuran Tegangan dan Arus <i>Output</i> Panel Surya Hari Kedua	IV-2
Tabel 4. 3. Pengukuran Tegangan dan Arus <i>Output</i> Panel Surya Hari Ketiga.....	IV-2
Tabel 4. 4. Rata-Rata Tegangan dan Arus Perhari Panel Surya Selama 3 Hari	IV-3
Tabel 4. 5. Pengukuran Tegangan <i>Charging</i> Baterai Hari Pertama	IV-4
Tabel 4. 6. Pengukuran Tegangan <i>Charging</i> Baterai Hari Kedua	IV-4
Tabel 4. 7. Pengukuran Tegangan <i>Charging</i> Baterai Hari Ketiga.....	IV-5
Tabel 4. 8. Rata-Rata Tegangan <i>Charging</i> Baterai perhari Selama 3 Hari	IV-5
Tabel 4. 9. Pengukuran <i>Output</i> Inverter Hari Pertama	IV-6
Tabel 4. 10. Pengukuran <i>Output</i> Inverter Hari Kedua.....	IV-7
Tabel 4. 11. Pengukuran <i>Output</i> Inverter Hari Ketiga.....	IV-7
Tabel 4. 12. Rata-Rata <i>Output</i> Inverter Perhari Selama 3 Hari	IV-8
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Ketinggian Air Pada Masing-Masing Level.....	IV-9
Tabel 4. 14. Pengujian Penampilan LCD	IV-13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Kabel Bawah Tanah	II-2
Gambar 2. 2. <i>Solar Cell</i> Polikristal	II-3
Gambar 2. 3. <i>Solar Charger Controller</i>	II-4
Gambar 2. 4. Baterai	II-5
Gambar 2. 5. <i>Water Level Control</i>	II-6
Gambar 2. 6. Arduino	II-6
Gambar 2. 7. Kabel Penghubung	II-7
Gambar 2. 8. Modul GSM (<i>Global System for Mobile Communication</i>).....	II-8
Gambar 2. 9. Relay	II-8
Gambar 2. 10. LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>).....	II-9
Gambar 2. 11. Inverter DC to AC 12V-100W.....	II-10
Gambar 2. 12. Kotak Panel Listrik	II-10
Gambar 2. 13. MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>).....	II-11
Gambar 2. 14. Terminal <i>Block</i>	II-12
Gambar 3. 1. Diagram Blok Sistem Arduino.....	III-3
Gambar 3. 2. Diagram Blok Sistem Panel Surya.....	III-4
Gambar 3. 3. <i>Flowchart</i> Sistem	III-5
Gambar 3. 4. Gambar Rancang Bangun Alat	III-8
Gambar 3. 5. <i>Single Line</i> Diagram	III-8
Gambar 3. 6. Spesifikasi Panel Surya.....	III-10
Gambar 3. 7. Skematik Keseluruhan Sistem	III-12
Gambar 3. 8. <i>Software</i> Arduino IDE	III-13
Gambar 3. 9. Penulisan Program Pada <i>Software</i> Arduino IDE	III-13
Gambar 3. 10. Pemilihan <i>Board</i> Arduino	III-14
Gambar 3. 11. <i>Compiled</i> Data Arduino	III-14
Gambar 4. 1. LED Level Aman Menyala.....	IV-9
Gambar 4. 2 Ketinggian Air Pada Level Aman.....	IV-9
Gambar 4. 3. LED Level Siaga Menyala.....	IV-10
Gambar 4. 4. Ketinggian Air Pada Level Siaga.....	IV-10
Gambar 4. 5. LED Level Bahaya Menyala.....	IV-10
Gambar 4. 6. Ketinggian Air Pada Level Bahaya.....	IV-10
Gambar 4. 7. GSM Mengirim Notifikasi Level Aman	IV-11
Gambar 4. 8. GSM Mengirim Notifikasi Level Siaga.....	IV-11
Gambar 4. 9. GSM Mengirim Notifikasi Level Bahaya.....	IV-11
Gambar 4. 10. Tampilan LCD “ <i>Water Level SMS</i> ”	IV-12
Gambar 4. 11. Tampilan LCD “GSM OK”	IV-12
Gambar 4. 12. Tampilan LCD “Status Saat ini:”.....	IV-12
Gambar 4. 13. Tampilan LCD “Status Saat Ini: Aman”.....	IV-12
Gambar 4. 14. Tampilan LCD “Status Saat ini: Siaga”	IV-13
Gambar 4. 15. Tampilan LCD “Status Saat Ini: Bahaya!”	IV-13

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Listing Coding</i>	L-1
Lampiran 2. Proses Pembuatan Meja	L-3
Lampiran 3. Proses Pembuatan Akuarium	L-4
Lampiran 4. Penginstalasian Rangkaian	L-4
Lampiran 5. Tampak Alat dari Depan	L-4

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, listrik merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi dunia perkantoran, perindustrian, dan rumah tangga. PT. PLN (Persero) yang merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang memiliki tugas untuk mendistribusikan tenaga listrik bagi kepentingan umum dan melayani pasokan energi listrik mulai dari pembangkit hingga sampai ke konsumen. Dalam hal melayani kebutuhan energi listrik konsumen, baik itu untuk pelanggan besar seperti perindustrian dan pelanggan kecil seperti rumah tangga, kuantitas dan kontinuitas pelayanan menjadi hal utama karena sistem ketenagalistrikan itu handal (Hofuron, 2018).

Beberapa komponen penyaluran distribusi listrik yang dimiliki oleh PT. PLN (Persero) biasanya membutuhkan pengawasan dan *monitoring* yang maksimal. Salah satu komponen penyaluran distribusi listrik di PT. PLN (Persero) adalah gardu listrik. Gardu listrik merupakan salah satu alat utama yang digunakan sebagai penyaluran aliran listrik dari pembangkit ke konsumen untuk menurunkan tegangan dari tegangan menengah ke tegangan rendah. Biasanya gardu listrik ini memiliki nilai investasi jauh lebih mahal baik untuk pemasangannya maupun pemeliharannya. Oleh sebab itu, apabila terjadi masalah atau kerusakan pada komponen penyaluran distribusi listrik tersebut terutama pada gardu listrik yang menggunakan transmisi kabel bawah tanah, maka akan banyak aktivitas masyarakat yang terganggu akibat permasalahan yang terjadi pada gardu listrik tersebut.

Pengawasan dan *monitoring* terhadap gardu listrik tersebut menjadi sangat penting, khususnya bagi gardu listrik tipe bangunan yang menggunakan transmisi kabel bawah tanah dengan kondisi sering terendam air. Saluran kabel bawah tanah yang sering terendam air dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada sistem kabel bawah tanah tersebut. Hal tersebut dapat mengakibatkan kerusakan yang fatal pada komponen penyaluran distribusi listrik.

Perlunya dilakukan pengawasan dan *monitoring*, dikarenakan saat saluran kabel bawah tanah tersebut dialiri oleh air secara terus-menerus akan berakibat buruk pada kabel bawah tanah. Biasanya pada kabel yang sudah berumur, semakin lama bagian kualitas pada isolasi akan semakin memburuk. Jika isolasi tersebut memburuk maka akan terjadi arus bocor. Arus bocor inilah yang menyebabkan hubung singkat atau korsleting

pada kabel. Oleh sebab itu, diperlukan pengawasan dan *monitoring* untuk memudahkan operator PLN untuk mengetahui saluran kabel bawah tanah yang terendam air sehingga dapat mempercepat penanganan dari permasalahan tersebut.

Maka dari itu, penulis merancang sebuah alat untuk mendeteksi ketinggian air pada saluran kabel bawah tanah di gardu listrik tipe bangunan untuk solusi pengawasan dan *monitoring* pada komponen penyaluran distribusi listrik. Pada alat ini, nantinya akan terdapat 3 (tiga) tingkatan level ketinggian air, yaitu level aman, siaga, dan bahaya. Berdasarkan tingkatan level tersebut, maka operator PLN dapat mengetahui bahwa pada saluran kabel bawah tanah, ketinggian air sudah mencapai tingkatan level ketinggian air tertentu. Kemajuan teknologi informasi khususnya di bidang elektronika dapat memberikan dukungan dalam merealisasikan rancang bangun alat ini. Dengan kemajuan teknologi informasi tersebut, maka dapat menyampaikan informasi mengenai tingkatan level ketinggian air yang dibutuhkan pada sistem pengawasan dan *monitoring*. Jadi, diperlukan adanya sistem *monitoring* yang dapat diakses dengan mudah, cepat, dimana saja, dan kapan saja. Oleh sebab itu, penulis merancang alat untuk *monitoring* tingkatan level ketinggian air pada saluran kabel bawah tanah dengan judul **“Rancang Bangun Alat Pendeteksi Level Ketinggian Air Berbasis Arduino dengan Sistem *Water Level Control*”**.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dikaji dalam penulisan laporan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana desain dan realisasi alat pendeteksi level ketinggian air berbasis arduino dengan sistem *water level control*?
2. Bagaimana hasil uji dari alat pendeteksi level ketinggian air berbasis arduino dengan sistem *water level control*?
3. Bagaimana hasil uji dalam program (*software*) untuk mengoperasikan alat pendeteksi level ketinggian air berbasis arduino dengan sistem *water level control*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penulisan laporan tugas akhir ini bertujuan agar penulisan sesuai dengan yang diharapkan serta penulisan menjadi lebih terarah pada judul dan bidang yang telah ditentukan maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Pengujian hanya dilakukan pada alat pendeteksi level ketinggian air
2. Simulasi dilakukan pada kondisi air yang tenang
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino sebagai pengendali sensor *Water Level Control*
4. Digunakan perangkat lunak Arduino IDE untuk pemrograman
5. Media sebagai pengirim SMS yang digunakan modul GSM SIM800L
6. LCD 16 x 2 I2C berfungsi sebagai penampil *Water Level SMS*
7. Level ketinggian air dibagi menjadi 3 (tiga), yaitu level aman, siaga, dan bahaya

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan yang akan dicapai pada penulisan laporan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Untuk memudahkan pengawasan dan *monitoring* dengan memberikan himbauan mengenai tingkatan level ketinggian air.
2. Untuk mengetahui cara kerja dari alat pendeteksi level ketinggian air.
3. Untuk mengetahui cara merancang dan merealisasikan alat pendeteksi level ketinggian air dengan menggunakan sistem WLC (*water level control*).

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperlukan dari penulisan laporan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Mampu menganalisa dan merancang PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) dan sistem WLC (*water level control*).
2. Mampu merancang dan membuat alat dan program dari alat pendeteksi level ketinggian air berbasis arduino dengan sistem WLC (*water level control*).
3. Dapat membantu pengawasan dan *monitoring* menggunakan sistem WLC (*water level control*) dengan 3 (tiga) level ketinggian air, yaitu level aman, siaga, dan bahaya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Rancang Bangun Alat Pendeteksi Level Ketinggian Air Berbasis Arduino dengan Sistem *Water Level Control* yang telah melakukan tahap perancangan dan pembuatan alat yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan analisa data. Maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat rancang bangun alat pendeteksi level ketinggian air ini dibuat menggunakan panel surya, SCC (*solar charger controller*), baterai, inverter, relay, arduino, GSM SIM800L, WLC (*water level control*). Alat ini didesain dengan memanfaatkan mikrokontroler untuk membuat sistem WLC (*water level control*) yang dapat mendeteksi level ketinggian air.
2. Alat rancang bangun alat pendeteksi level ketinggian air berbasis arduino dengan sistem *water level control* sudah berhasil dibuat dengan menggunakan sensor *water level control* untuk mendeteksi level ketinggian air dan penggunaan GSM sebagai pengirim pesan kepada operator bahwa air sudah merendam kabel elektroda dan himbauan terkait level ketinggian air seperti level aman dengan ketinggian air 0,5 cm – 9,2 cm, level siaga dengan ketinggian air 9,3 cm – 16,9 cm, dan level bahaya dengan ketinggian air 17 cm.
3. Pembuatan *software* atau program pada rancang bangun alat pendeteksi level ketinggian air berbasis arduino dengan sistem *water level control* telah berhasil. Hal tersebut ditunjukkan dengan berfungsinya seluruh bagian rangkaian saat proses pengujian rangkaian baik secara terpisah atau keseluruhan.

5.2 Saran

Berdasarkan pengujian dan analisa yang telah dilakukan pada alat ini, tentunya ditemukan berbagai permasalahan yang terjadi yang membuat alat ini belum sempurna, baik dalam perancangan *hardware* maupun *software*. Oleh karena itu, penulis memberi saran yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian atau pengembangan selanjutnya, sebagai berikut:

1. Penggunaan GSM SIM800L sering terjadi *error* saat proses pengiriman pesan. Maka dari itu, sebaiknya alat ini dikembangkan menggunakan modul serupa yang dapat mengirim pesan dengan jaringan yang lebih stabil dibandingkan dengan GSM.
2. Diharapkan untuk pengembangan alat selanjutnya, GSM diganti menggunakan sistem IoT (*Internet of Things*). Selain itu, alat ini dapat memasukkan program untuk melakukan panggilan kepada operator jika level ketinggian air sudah mencapai level bahaya. Hal tersebut dikarenakan pada sistem ini, hanya mampu mengirimkan pesan singkat saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. H. M. M. F. K. A. Jawoto Sih Setyono, "Potensi Pengembangan Energi Baru dan Energi Terbarukan di Kota Semarang," *Jurnal Riptek*, vol. 13, no. 2, pp. 177-186, 2019.
- [2] P. W. D. S. Solly Aryza, "Rancang Bangun Alat Pengontrolan Proses Pemanasan Produksi Biodisel Dari Minyak Jelantah Berbasis Arduino Mega," in *Prosiding Seminar Nasional Sosial, Humaniora, dan Teknologi*, Medan, 2022.
- [3] S. H. Subandi, "Pembangkit Listrik energi matahari sebagai penggerak pompa air dengan menggunakan solar cell," *Jurnal Teknologi Technosciantia*, vol. 7, no. 2, pp. 157-163, 2015.
- [4] E. A. D. a. R. R. Permana, "Rancangan Alat Pengisi Daya Dengan Panel Surya (Solar Charging Bag) Menggunakan Quality Function Deployment (Qfd).," *REKA INTEGRATA*, vol. 3, no. 4, 2015.
- [5] M. S. R. S. d. L. S. P. Junaldy, "Rancang Bangun Alat Pemantau Arus Dan Tegangan Di Sistem Panel Surya Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 8, no. 1, pp. 9-14, 2019.
- [6] A. F. F. d. A. R. Qalit, "Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT.," *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro.*, vol. 2, no. 3, pp. 8-15, 2017.
- [7] K. E. S. d. Y. I. Fatmawati, "Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino," *RJOCS (Riau Journal of Computer Science)*, vol. 6, no. 2, pp. 124-134, 2020.
- [8] Y. K. Sholeha, "Prototype Pintu Gerbang Lipat (Folding Gate) Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Melalui Bluetooth Dan RFID," Universitas Mataram, Mataram, 2018.
- [9] M. Z. M. V. K. B. I. P. H. Fadhil Rizki Al Mubarak, "TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO," Politeknik Harapan Bersama , Tegal, 2018.
- [10] M. A. M. Nabil, "Kotak Sampah Pintar Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2018.

- [11] "Rancang bangun sistem sirkulasi Air pada akuarium/bak ikan air tawar berdasarkan kekeruhan air secara otomatis," *Jurnal Ilmiah Flash*, vol. 3, no. 1, pp. 1-10, 2017.
- [12] P. I. N. M. M. d. R. M. Hikmah, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah pada Media Tanam Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328P.," *Progressive Physics Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 29-36, 2021.
- [13] A. d. D. W. Rohmanu, "Sistem Sensor Jarak Aman Pada Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino ATMEGA328," *Jurnal Informatika SIMANTIK*, vol. 3, no. 1, pp. 7-14, 2018.
- [14] B. a. A. D. A. Santoso, "Sistem pengganti air berdasarkan kekeruhan dan pemberi pakan ikan pada akuarium air tawar secara otomatis berbasis mikrokontroler atmega 16.," *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, vol. 8, no. 2, pp. 33-48, 2014.
- [15] Abdiraisa, "Lampu Indikator," scribd.com, 2021. [Online]. Available: <https://www.scribd.com/document/520618630/LAMPU-INDIKATOR>.
- [16] M. Ikhsan, "Bagian-Bagian Dan Prinsip Kerja Kubikel 20 kv Pt. Pln Persero Rayon Bengkalis," Politeknik Negeri Bengkalis, Riau, 2020.
- [17] N. Evalina, "Analisa Perbandingan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Jenis Polikristal Dengan Monokristal Terhadap Output Inverter Pure Sinus Wave," Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, 2021.
- [18] W. Z. Riyadi, "Pengujian MCB Berdasarkan Standar IEC 947-2," Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2018.