



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN POMPA AIR OTOMATIS
BERBASIS *IOT* MENGGUNAKAN SISTEM SUMBER
PANEL SURYA DAN PLN**

***DESIGN AND BUILD AN IOT BASED AUTOMATIC
WATER PUMP USING SOLAR PANEL AND PLN
SOURCE SYSTEM***

Oleh :

FEBRERA SINDU ELYASINKA
NPM.19.01.04.015

DOSEN PEMBIMBING :

- 1. ZAENURROHMAN, S.T., M.T.**
NIP.198603212019031007
- 2. VICKY PRASETIA, S.ST., M.Eng.**
NIP.199206302019031011

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN POMPA AIR OTOMATIS
BERBASIS *IOT* MENGGUNAKAN SISTEM SUMBER
PANEL SURYA DAN PLN**

***DESIGN AND BUILD AN IOT BASED AUTOMATIC
WATER PUMP USING SOLAR PANEL AND PLN
SOURCE SYSTEM***

Oleh :

FEBRERA SINDU ELYASINKA
NPM.19.01.04.015

DOSEN PEMBIMBING :

1. **ZAENURROHMAN, S.T., M.T.**
NIP.198603212019031007
2. **VICKY PRASETIA, S.ST.,M.Eng.**
NIP.199206302019031011

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERICILACAP
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN POMPA AIR OTOMATIS BERBASIS IOT MENGGUNAKAN SISTEM SUMBER PANEL SURYA DAN PLN

Oleh:

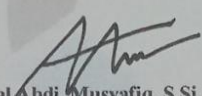
Febrera Sindu Elyasinka
NPM.19.01.04,015

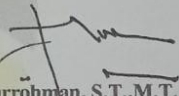
Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

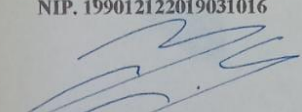
Disetujui Oleh:

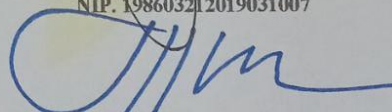
Penguji Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing:


1. Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng
NIP. 199012122019031016


1. Zaenurrohman, S.T., M.T.
NIP. 198603212019031007


2. Supriyono, S.T., M.T.
NIP. 198408302019031003


2. Vicky Prasctia, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Elektronika


Galih Musliha Aji, S.T., M.T.
NIP. 1985091720190031005

TEKNIK
ELEKTRONIKA

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangandibawah ini, saya:

Nama : Febrera Sindu Elyasinka
NIM : 19.01.04.015
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Pompa Air Otomatis Berbasis
IOT Menggunakan Sistem Sumber Panel Surya
dan PLN

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listing* program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 17 Agustus 2022
Yang menyatakan,



(Febrera Sindu Elyasinka)
NIM.19.01.04.015

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASIKARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangandibawah ini, saya:

Nama : Febrera Sindu Elyasinka
NIM : 19.01.04.015

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul : **“RANCANG BANGUN POMPA AIR OTOMATIS BERBASIS IOT MENGGUNAKAN SISTEM SUMBER PANEL SURYA DAN PLN”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada Tanggal : 17 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Febrera Sindu Elyasinka)

ABSTRAK

Pompa air umumnya pada pengisian air masih menggunakan secara manual, untuk mempermudah pengisian pompa air diperlukannya sistem otomatis pada pompa airnya. Disisi lain Sumber PLN adakalanya mengalami pemadaman sehingga hal ini dapat mengganggu proses pengisian air dalam tandon. Masalah ini dapat diatasi dengan menambahkan sumber listrik yang lain seperti baterai. *Supply* energi listrik yang sangat diperlukan secara kontinu salah satunya adalah untuk menjalankan pompa air. Pompa air otomatis yang dibangun menggunakan 2 buah sumber yaitu baterai dan PLN. Dari solusi tersebut telah dibangun alat pompa air menggunakan pengendali melalui arduino dan sensor *ultrasonik* untuk mengukur volume air. Kemudian sisitem ini dilengkapi sistem ATS untuk mengatur sumber dlistrik dari baterai maupun PLN secara otomatis. Alat ini juga dilengkapi sistem *monitoring* volume air untuk mengontrol pompa air menggunakan aplikasi *Mqtt Dash*. Tujuan perancangan ini untuk mempermudah sistem pompa air otomatis yang dilengkapi sistem ATS (*Automatic Transfer Switch*), supaya adanya back up apabila salah satu sumber listrik padam. Setelah itu dari hasil pengujian diketahui sistem pompa air otomatis dapat berfungsi dengan baik. Ketika *volume* air lebih kecil dari 20% maka pompa air dapat beroperasi secara otomatis dan ketika *volume* air lebih besari dari 100% maka pompa air akan berhenti secara otomatis. Sitem *Automatic Transfer Switch* dapat berfungsi memindahkan sumber baterai ke PLN apabila tegangan baterai kurang dari 11 Volt. Sitem *monitoring* dapat berfungsi dengan baik. *Volume* air dapat *dimonitoring* melalui aplikasi *Mqtt Dash* serta pengontrolan manual dapat melalui aplikasi tersebut.

Kata kunci : *Monitoring, Automatic Transfer Switch, Pompa Air, Arduino Mega, Iot*

ABSTRACT

Generally, when filling the water pump, it is still done manually, to make it easier to fill the water pump, an automatic sistem for the water pump is needed. On the other hand, PLN sources sometimes experience blackouts so that this can disrupt the process of filling water in the reservoir. This problem can be solved by adding another power source such as a battery. A continuous supply of electrical energy is needed, one of which is to run a water pump. The automatic water pump is built using 2 sources, namely batteries and PLN. From this solution, a water pump device has been built using a controller via Arduino and an ultrasonic sensor to measure the volume of water. Then this sistem is equipped with an ATS sistem to regulate the power source from the battery and PLN automatically. This tool is also equipped with a water volume monitoring sistem to control the water pump using the Mqtt Dash application. The purpose of this design is to facilitate an automatic water pump sistem equipped with an ATS (Automatic Transfer Switch) sistem, so that there is a back up if one of the power sources goes out. After that, from the test results, it is known that the automatic water pump sistem can function properly. When the water volume is less than 20%, the water pump can operate automatically and when the water volume is greater than 100%, the water pump will stop automatically. The Automatic Transfer Switch sistem can function to move the battery source to PLN if the battery voltage is less than 11 Volts. The monitoring sistem can function properly. The volume of water can be monitored through the mqtt dash application and manual control can be done through the application

Keywords : Monitoring, Automatic Transfer Switch, Water Pump, Arduino Mega, and Internet Of Thinks

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

“RANCANG BANGUN POMPA AIR OTOMATIS BERBASIS IOT MENGGUNAKAN SUMBER PANEL SURYA DAN PLN”

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 17 Agustus 2022

Penulis



(Febrera Sindu Elyasinka)

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya Bapak Rochiman dan Ibu Erni Mujiastuti serta saudara kandung yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
3. Bapak Zaenurrohman, selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
4. Bapak Vicky Prasetya, selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar dan memberi arahan tentang Tugas Akhir.
5. Bapak Galih Mustiko Aji, selaku ketua Program Studi Teknik Elektronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
6. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
7. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Tugas AkhirTujuan :	3
1.5 Metode.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	12
2.2.1 <i>Internet Of Things (IOT)</i>	12
2.2.2 Panel Surya	13
2.2.3 <i>Baterai (AKI)</i>	15
2.2.4 <i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	16
2.2.5 <i>NodeMCU (ESP8266)</i>	17
2.2.6 Sensor <i>Ultrasonik</i>	18
2.2.7 <i>Arduino Mega 2560</i>	20
2.2.8 <i>Modul StepDown Converter</i>	21
2.2.9 Pompa Air DC.....	22
2.2.10 <i>Relay</i>	24
2.2.11 <i>Power Supply / Catu Daya</i>	25
2.2.12 Sensor Arus (<i>ACS712</i>)	26
2.2.13 Sensor Tegangan DC	27
2.2.14 <i>Liquid Chrystal Display (LCD)</i>	28
2.2.15 <i>Arduino IDE</i>	30

2.2.16	<i>MQTT DASH</i>	30
2.2.17	Tegangan dan Arus.....	31
2.2.18	Energi Listrik	32
2.2.19	Daya Listrik.....	32
BAB III	METODE PERANCANGAN	33
3.1	Metode Pengambilan Data.....	33
3.2	Perancangan Instalasi Sistem Panel Surya.....	33
3.3	Analisa Kebutuhan Panel Surya	33
3.4	Analisa Kebutuhan Baterai	34
3.5	Analisa Kebutuhan	34
3.5.1	Analisis kebutuhan Perangkat Lunak	35
3.5.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	35
3.6	Diagram Blok	37
3.7	<i>Flowchart</i>	38
3.7.1	Perancangan Sistem Panel Surya	39
3.7.2	Sistem Kerja Alat.....	40
3.8	Perancangan Sensor <i>Ultrasonik</i>	42
3.9	Perancangan Sensor Arus dan Tegangan	42
3.10	Perancangan <i>Arduino Mega</i> dan <i>NodeMCU</i>	43
3.11	Perancangan <i>Arduinoi Mega</i> dan <i>Relay 3 Channel</i>	44
3.12	Perancangan Rangkaian Keseluruhan.....	45
3.13	Tampilan <i>User Interface</i>	45
3.14	Perancangan Mekanik.....	46
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1	Realisasi Sitem	49
4.2	Pengujian Panel Surya	50
4.2.1	Pengujian Tegangan Panel Surya	50
4.2.2	Pengujian Arus Panel Surya	51
4.3	Pengujian <i>Discharging</i> Baterai.....	52
4.4	Pengujian <i>Charging</i> Baterai	53
4.5	Pengujian Sensor Arus dan Tegangan	55
4.5.1	Pengujisn Sensor Tegangan	55
4.5.2	Pengujian Sensor Arus	56
4.6	Pengujian Sensor Ultrasonik	57
4.7	Pengujian Sistem <i>Automatic Transfer Switch (ATS)</i>	60
4.8	Pengujian Aplikasi <i>Monitoring</i>	61
BAB V	PENUTUP.....	65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

LAMPIRAN A PROGRAM ARDUINU IDE

**LAMPIRAN B PENGUKURAN MENGGUNAKAN
MULTIMETER**

LAMPIRAN C TAMPILAN *MONITORING*

BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Panel Surya.....	13
Gambar 2. 2	<i>Baterai (AKI) 12 V 20 Ah</i>	15
Gambar 2. 3	<i>Solar Charge Controller</i>	17
Gambar 2. 4	<i>ESP8266</i>	18
Gambar 2. 5	<i>Sensor Ultrasonik</i>	19
Gambar 2. 6	<i>Arduino Mega</i>	20
Gambar 2. 7	<i>Modul Step-Down</i>	22
Gambar 2. 8	<i>Pompa Air DC</i>	23
Gambar 2. 9	<i>Relay 3 Channel</i>	25
Gambar 2. 10	<i>Power Supply</i>	26
Gambar 2. 11	<i>Sensor Arus</i>	27
Gambar 2. 12	<i>Sensor Tegangan</i>	28
Gambar 2. 13	<i>Liquid Cryhstal Display</i>	29
Gambar 2. 14	<i>Aplikasi Arduino IDE</i>	30
Gambar 2. 15	<i>Aplikasi MQTT DASH</i>	31
Gambar 3. 1	<i>Diagram Blok</i>	37
Gambar 3. 2	<i>Sistem Panel Surya</i>	39
Gambar 3. 3	<i>Sistem Kerja Alat</i>	41
Gambar 3. 4	<i>Sensor Ultrasonik dan LCD</i>	42
Gambar 3. 5	<i>Sensor Arus dan Tegangan</i>	43
Gambar 3. 6	<i>Arduino Mega dan ESP8266</i>	44
Gambar 3. 7	<i>Sistem Arduino Mega dan Relay 3 Channel</i>	44
Gambar 3. 8	<i>Rangkaian Kesuruhan Pompa Air Otomatis</i>	45
Gambar 3. 9	<i>User Interface Mqtt Dah</i>	46
Gambar 3. 10	<i>Desain Mekanik Alat</i>	46
Gambar 4. 1	<i>Rangkaian Mekanik</i>	49
Gambar 4. 2	<i>Grafik Pengujian Tegangan Panel Surya</i>	51
Gambar 4. 3	<i>Grafik Pengujian Arus Panel Surya</i>	52
Gambar 4. 4	<i>Grafik Pengujian Discharging Baterai</i>	53
Gambar 4. 5	<i>Grafik Pengujian Charging Baterai</i>	54
Gambar 4. 6	<i>Grafik Pengujian Sensor Tegangan</i>	56
Gambar 4. 7	<i>Grafik Pengujian Sensor Arus</i>	57
Gambar 4. 8	<i>Grafik Perbandingan Sensor Volume</i>	59
Gambar 4. 9	<i>Pengujian Sitem Kontrol</i>	61
Gambar 4. 10	<i>Hasil Sistem Monitoring</i>	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Jurnal.....	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi Panel Surya.....	14
Tabel 2. 3 <i>Spesifikasi</i> Baterai.....	16
Tabel 2. 4 <i>Spesifikasi</i> SCC.....	17
Tabel 2. 5 <i>Spesifikasi</i> ESP8266.....	18
Tabel 2. 6 <i>Spesifikasi</i> Sensor <i>Ultrasonik</i>	19
Tabel 2. 7 <i>Spesifikasi</i> <i>Arduino Mega</i>	20
Tabel 2. 8 <i>Spesifikasi</i> <i>Modul Step - Down</i>	22
Tabel 2. 9 <i>Spesifikasi</i> Pompa Air DC.....	23
Tabel 2. 10 <i>Spesifikasi</i> <i>Relay 3 Channel</i>	25
Tabel 2. 11 <i>Spesifikasi</i> <i>Power Supply</i>	26
Tabel 2. 12 <i>Spesifikasi</i> Sensor Arus.....	27
Tabel 2. 13 <i>Spesifikasi</i> Sensor Tegangan.....	28
Tabel 2. 14 <i>Spesifikasi</i> LCD (<i>Liquid Cryhstal Display</i>).....	29
Tabel 3. 1 Perangkat Lunak Yang Dibutuhkan.....	35
Tabel 3. 2 Bahan Yang Dibutuhkan.....	35
Tabel 3. 3 Alat Yang Dibutuhkan.....	36
Tabel 3. 4 Sensor <i>Ultrasonik</i> dan LCD.....	42
Tabel 3. 5 Konfigurasi Sistem Arus dan Tegangan.....	43
Tabel 3. 6 Konfigurasi Sistem <i>Arduino Mega</i> dan <i>ESP8266</i>	44
Tabel 3. 7 Konfigurasi Sistem <i>Arduino Mega</i> dan.....	45
Tabel 4. 1 Pengujian Tegangan Panel Surya.....	50
Tabel 4. 2 Pengujian Arus Panel Surya.....	51
Tabel 4. 3 Waktu <i>Discharging</i> Baterai Dengan Beban.....	53
Tabel 4. 4 Pengujian <i>Charging</i> Baterai.....	54
Tabel 4. 5 Pengujian Sensor Tegangan Baterai.....	55
Tabel 4. 6 Pengujian Sensor Arus Baterai.....	56
Tabel 4. 7 Pengujian <i>Water Level</i>	58
Tabel 4. 8 Pengujian Perbandingan <i>Volume</i> air.....	59
Tabel 4. 9 Pengujian Sistem <i>Automatic Transfer Switc</i> (ATS).....	60
Tabel 4. 10 Pengujian Sistem Kontrol <i>Water Level</i>	62

DAFTAR ISTILAH

<i>Monitoring</i>	: Kegiatan yang mencakup pengumpulan ,peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan
<i>WiFi</i>	: Sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel.
<i>AC</i>	: Arus bolak balik.
<i>DC</i>	: Arus searah.
<i>Networking</i>	: Jaringan antar komputer yang menghubungkan suatu komputer dengan komputer lainnya di dalam jaringan olehalat-alat jaringan.
<i>Interface</i>	: Perangkat lunak yang memungkinkan untuk bekerja dengan pengguna
<i>prototype</i>	: Skema rancangan sistem yang membentuk model dan standar ukuran yang dikerjakan.
<i>Input</i>	: Masukan
<i>Output</i>	: Keluaran
<i>Hardware</i>	: Perangkat keras
<i>Software</i>	: Perangkat Lunak