

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI KELISTRIKAN
DAN MONITORING PADA KOLAM IKAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN *SOLAR CELL***



IZZULHAQ HUSEIN PANJI SUWARTO

1513618010

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2023

ABSTRAK

Izzulhaq Husein Panji S. Rancang Bangun Alat Proteksi Kelistrikan dan Monitoring pada Kolam Ikan Berbasis *Internet of Things* Menggunakan *Solar Cell*. Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. 2022. Dosen Pembimbing Drs. Jusuf Bintoro, M.T. dan Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang bangun dan menguji kerja sistem alat proteksi kelistrikan dan monitoring pada kolam ikan berbasis *Internet Of Things* dengan menggunakan *Solar cell*. Penelitian dilakukan di kolam budidaya ikan lele di Jl. Masjid Pasar Kecapi, Pondok Melati, Kota Bekasi. Rancang bangun sistem alat yang direalisasikan terdiri dari 6 sistem: (1) *Solar Cell* sebagai sumber energi listrik pada sistem alat. (2) Sensor Tegangan, Arus, dan Watt INA219 sebagai sensor yang dapat mendeteksi aliran tegangan dan arus listrik. (3) Monitoring berupa *video stream* menggunakan kamera ESP32-cam. (4) Kontroller *ESP32 DevKit* yang dilengkapi WiFi. (5) Aktuator Lampu DC dan Pompa DC menggunakan driver relay Motor DC. (6) *Internet of Things*. Hasil dari penelitian menunjukkan sistem proteksi kelistrikan dan monitoring pada kolam ikan berbasis *Internet Of Things* berfungsi dan dapat bekerja sesuai dengan rancangan sistem, perangkat keras, dan perangkat lunak sesuai dengan instrumen pengujian, yaitu dapat mendeteksi ada atau tidaknya aliran listrik secara otomatis untuk mencegah kerusakan pada pompa dan lampu. Kemudian sistem juga terhubung langsung memberikan notifikasi kepada pengguna aplikasi *Blynk* pada *smartphone* dan dapat memantau kondisi kolam ikan berupa *video stream* secara *online*. Dari analisa hasil pengujian sistem yang dilakukan dalam tahap 3 kali pengujian dari masing masing kendala yang terjadi, dapat disimpulkan sistem alat proteksi kelistrikan dan monitoring pada kolam ikan berbasis *Internet Of Things* dapat bekerja dengan baik dan sesuai fungsi dengan presentase keberhasilan sistem 97,7 % dan memiliki presentase kesalahan 2,3 %.

Kata kunci : Proteksi Listrik, Monitoring, *Internet of Things*, Aplikasi *Blynk*, *ESP32*, Sensor *INA219*.

ABSTRACT

Izzulhaq Husein Panji S. Design and Build Electrical Protection Equipment and Monitoring in Fish Ponds Based on the Internet of Things Using Solar Cells. Electronic Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Jakarta State University. 2022. Supervisors Drs. Jusuf Bintoro, M.T. and Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T.

The purpose of this study is to design and test the work of the electrical protection and monitoring system in fish ponds based on the Internet of Things using Solar cells. The research was conducted in a catfish farming pond on Jl. Masjid Pasar Kecapi, Pondok Melati, Bekasi City. The design of the realized tool system consists of 6 systems: (1) Solar Cell as a source of electrical energy in the tool system. (2) Voltage, Current, and Watt Sensor INA219 as a sensor that can detect the flow of voltage and electric current. (3) Monitoring in the form of vIdeo streams using the ESP32-cam camera. (4) WiFi-equipped ESP32 DevKit controller. (5) DC Light Actuators and DC Pumps use DC Motor relay drivers. (6) Internet of Things. The results of the study show that the electrical protection and monitoring system in the Internet Of Things-based fish pond functions and can work in accordance with the system design, hardware, and software in accordance with the testing instrument, which can detect the presence or absence of electricity automatically to prevent damage to the pump and lights. Then the system is also directly connected to provide notifications to users of the Blynk application on smartphones and can monitor the condition of the fish pond in the form of online vIdeo streams From the analysis of the results of system testing carried out in stage 3 times of testing of each obstacle that occurs, it can be concluded that the system of electrical protection equipment and monitoring in fish ponds based on the Internet of Things can work properly and according to function with a percentage of system success of 97.7% and has an error percentage of 2.3%.

Keywords : Electrical Protection, Monitoring, Internet of Things, Blynk Application, ESP32, INA219 Sensor.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun Sistem Proteksi Kelistrikan dan Monitoring Pada Kolam Ikan Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan *Solar Cell*.
Penyusun : Izzulhaq Husein Panji Suwarto
NIM : 1513618010
Dosen Pembimbing I : Drs. Jusuf Bintoro, M.T.
Dosen Pembimbing II : Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T.
Tanggal Ujian : 14 Februari 2023

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I,



Dr. Jusuf Bintoro, M.T

NIP. 19610108198701003

Dosen Pembimbing II,



Dr. Pitoyo Yuliatmojo, M.T

NIP. 196807081994031003

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji,



Dr. Efri Sandi, M.T

NIP. 197502022008121002

Sekretaris,



Rafiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D

NIP. 197203301995121001

Dosen Ahli,

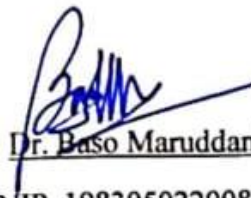


Vina Oktaviani, M.T

NIP. 199010122022032009

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Baso Maruddani, M.T

NIP. 198305022008011006

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 14 Februari 2023


Pernyataan
METERAI
TEMPEL
FEAKX342547695
Izzu/haq Husein Panji S.
NIM. 1513618010

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Izzulhaq Husein Panji Suwarto
NIM : 1513618010
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : izzulhaqhusein1@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :
RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI KELISTRIKAN DAN
MONITORING PADA KOLAM IKAN BERBASIS INTERNET OF THINGS
MENGUNAKAN SOLAR CELL

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 14 Februari 2023

Penulis

(Izzulhaq Husein Panji Suwarto)

KATA PENGANTAR

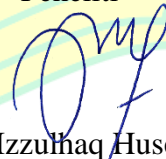
Segala puji dan syukur peneliti panjatkan kepada Allah subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan Rahmat serta Hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “ Rancang Bangun Sistem Proteksi Kelistrikan dan Pada Kolam Ikan Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan *Solar Cell*.”. Peneliti mengucapkan terima kasih atas dukungan, bimbingan dan bantuannya baik secara moril maupun materil kepada :

1. Bapak Dr. Baso Maruddani, M.T selaku koordinator prodi S1 Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Drs. Jusuf Bintoro, M.T selaku Dosen Pembimbing Pertama yang selalu membimbing dan memberikan arahan serta motivasi kepada peneliti.
3. Bapak Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T selaku Dosen Pembimbing Kedua yang selalu membimbing dan memberikan arahan serta motivasi kepada peneliti.
4. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan dukungan secara moral maupun moril.
5. Teman-teman Elektronika S1 angkatan 2018 yang senantiasa memberi semangat dan bantuan.

Akhir kata, semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini dengan balasan yang lebih baik. Peneliti berarap skripsi ini bermanfaat.

Jakarta, 28 April 2022

Peneliti



Izzulhaq Husein Panji S.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Pembatasan Masalah.....	4
1.4. Perumusan Masalah	5
1.5. Tujuan Penelitian	5
1.6. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Kerangka Teoritik	7
2.1.1 Rancang Bangun	7
2.1.2 Pengertian Proteksi Listrik.....	7
2.1.3 Pengertian Monitoring	8
2.1.4 Pengertian Budi Daya Ikan	10
2.1.5 Definisi Internet of Things	11
2.1.6 Arduino IDE.....	12
2.1.7 Aplikasi <i>Blynk</i>	13

2.1.8 ESP32.....	14
2.1.9 Solar Cell.....	14
2.1.10 Solar Charge Controller	18
2.1.11 Akumulator	19
2.1.12 Sensor Tegangan, Arus, dan Watt INA219.....	20
2.1.13 Driver Relay	21
2.1.14 Pompa Air	25
2.1.15 Lampu DC.....	26
2.2 Penelitian Yang Relevan.....	27
2.3. Kerangka Berfikir.....	28
2.4. Blok Diagram	28
2.5. Diagram Alir Sistem	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	31
3.3 Diagram Alir Penelitian	32
3.3.1 Langkah Penelitian dan Pengembangan Produk.....	33
3.3.1.1 Tahap <i>Define</i>	33
3.3.1.2 Tahap <i>Design</i>	34
3.3.1.3 Tahap <i>Develop</i>	46
3.3.1.4 Tahap <i>Desseminate</i>	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1 Hasil Pengembangan Produk	54
4.1.1 Perangkat Lunak	54
4.1.1.1 Program Sensor INA219.....	55
4.1.1.2. Program ESP32-cam.....	60

4.1.2 Perangkat Keras	65
4.1.2.1 Hasil Pengujian Solar Cell	66
4.1.2.2 Hasil Pengujian Solar Charge Controller	69
4.1.2.3 Hasil Pengujian Akumulator.....	73
4.1.2.4 Hasil Pengujian Sensor Tegangan, Arus, dan Watt INA219	77
4.1.2.5 Hasil Pengujian ESP32-cam.....	81
4.1.2.6 Pengujian Sistem Alat Proteksi Listrik dan Monitoring Kolam Ikan	83
BAB V KESIMPULAN	111
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN.....	114
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	111

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Solar Cell Monocrystalline 300WP.....	43
Tabel 3. 2 Spesifikasi Solar Charge Controller PWM 30A	44
Tabel 3. 3 Spesifikasi Akumulator 100aH 12 V	45
Tabel 3. 4 Spesifikasi Pompa DC HNWOB 12 V	45
Tabel 3. 5 Tabel Pengujian Solar Cell	47
Tabel 3. 6 Tabel Pengujian Charge Controller	48
Tabel 3. 7 Tabel Pengujian Akumulator	49
Tabel 3. 8 Tabel Pengujian Sensor INA219_1	50
Tabel 3. 9 Tabel Pengujian Sensor INA219_2	50
Tabel 3. 10 Tabel Pengujian Sensor INA219_3	50
Tabel 3. 11 Tabel Pengujian ESP32-cam.....	51
Tabel 3. 12 Tabel Pengujian Driver Relay	51
Tabel 3. 13 Pengujian Proteksi Secara Keseluruhan.....	52
Tabel 3. 14 Tabel Pengujian Aplikasi Blynk	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino IDE.....	12
Gambar 2. 2 Logo Blynk.....	13
Gambar 2. 3 Modul ESP32- WROOM32	14
Gambar 2. 4 Solar Cell Monocrystalline	15
Gambar 2. 5 Solar Cell Polycrystalline.....	16
Gambar 2. 6 Peta Iradiasi Sinar Matahari Untuk Indonesia	16
Gambar 2. 7 Solar Charge Controller	18
Gambar 2. 8 Pengkabelan Perancangan solar Panel, SCC, dan Aki.....	19
Gambar 2. 9 Akumulator Tipe VRLA	19
Gambar 2. 10 Sensor Tegangan, Arus, dan Watt INA 219.....	20
Gambar 2. 11 Skematik Rangkaian Driver Relay DC	23
Gambar 2. 12 Driver Relay AC	24
Gambar 2. 13 Driver Relay Generik.....	24
Gambar 2. 14 Pompa Air DC LSWQB 12 V.....	25
Gambar 2. 15 Lampu LED.....	26
Gambar 2. 16 Blok Diagram Sistem	28
Gambar 2. 17 Diagram Alir Sistem	30
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 3. 2 ESP32 DevKit.....	37
Gambar 3. 3 Pilihan <i>serial port</i> pada <i>software</i> Arduino IDE	38
Gambar 3. 4 Pilihan <i>board</i> ESP32 pada <i>software</i> Arduino IDE.....	38
Gambar 3. 5 Tombol <i>verify</i> , <i>save</i> , dan <i>upload</i> pada aplikasi Arduino IDE.....	39
Gambar 3. 6 ESP32-cam.....	39

Gambar 3. 7 Pin Out ESP32-cam.....	40
Gambar 3. 8 Module Sensor INA219	41
Gambar 3. 9 Mopdule Driver Relay 12 V.....	41
Gambar 3. 10 Skema Rangkaian Driver Relay ke Lampu DC.....	42
Gambar 3. 11 Skema Rangkaian Driver Relay ke Pompa DC.....	42
Gambar 3. 12 Solar Cell Monocrystalline 300WP	43
Gambar 3. 13 Solar Charge Controller Tipe PWM 30A.....	44
Gambar 3. 14 Akumulator VRLA 100aH 12 V	45
Gambar 3. 15 Pompa DC HNWOB 12 V	45
Gambar 3. 18 Skematik Rangkaian Keseluruhan Sistem	46

