

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SERTA
MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN UDARA
GREENHOUSE BERBASIS ESP32 PADA TANAMAN CABAI**



DISUSUN OLEH:

DEWI AINUM FITRI

1513618019

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2023

HALAMAN JUDUL

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SERTA
MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN UDARA
GREENHOUSE BERBASIS ESP32 PADA TANAMAN CABAI**



**DISUSUN OLEH:
DEWI AINUM FITRI
1513618019**

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

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun Sistem Keamanan serta Monitoring Suhu dan Kelembapan Udara *Greenhouse* Berbasis ESP32 pada Tanaman Cabai


Penyusun : Dewi Ainum Fitri


NIM : 1513618019

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Drs. Pitoyo Juliatmojo, M.T
NIP.196807081994031003


Dr. Inf. Sc. Aodah Diamah, M. Eng
NIP. 197809192005012003


Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

Ketua Penguji,

Sekretaris,

Dosen Ahli,


Dr. Arum Setyowati, M.T
NIP. 197309151999032002


Dr. Muhammad Yusro, M.Pd., M.T., Ph.D.
NIP. 197609212001121002


Dr. Efri Sandi, M.T
NIP. 197502022008121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP. 198305022008011006

LEMBAR 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 akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Juni 2023

Yang membuat pernyataan

A 10,000 Indonesian Rupiah banknote is shown with a signature and the name Dewi Ainum Fitri. The banknote features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '10000', and 'METERAI PERUNTUK'. The serial number E2FAJX396416488 is visible at the bottom.

Dewi Ainum Fitri

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. Tuhan semesta alam yang selantiasa memberikan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga laporan Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan serta Monitoring Suhu dan Kelembapan Udara *Greenhouse* Berbasis Esp32 pada Tanaman Cabai” dapat diselesaikan. Shalawat beserta Salam semoga tetap tercurah-limpahkan kepada manusia terbaik dan teladan bagi seluruh manusia, Nabi Muhammad SAW. Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka penulis berterimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Baso Marudani, M.T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika
2. Bapak Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Dr. inf. Sc. Aodah Diamah, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, arahan dan dukungan untuk menyelesaikan penulisan dan penelitian proposal skripsi ini
3. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan berbagai bentuk dukungan kepada peneliti
4. Serta kepada rekan-rekan seperjuangan dan siswa-siswa yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih dan semoga Allah SWT. membalas segala kebaikan semua pihak yang telah terlibat dan membantu proses pembuatan proposal usulan penelitian ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya.

Jakarta, Juni 2023

Dewi Ainum Fitri

ABSTRAK

DEWI AINUM FITRI. NIM: 1513618019. Rancang Bangun Sistem Keamanan serta Monitoring Suhu dan Kelembapan Udara *Greenhouse* Berbasis ESP32 Pada Tanaman Cabai. Skripsi, Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, Juni 2023

Penelitian Rancang Bangun Sistem Keamanan serta Monitoring Suhu dan Kelembapan Udara *Greenhouse* Berbasis ESP32 Pada Tanaman Cabai bertujuan untuk merancang, membuat serta menguji sistem untuk menjaga keamanan pada *greenhouse* berupa akses keluar masuk menggunakan *Id card*. memonitoring suhu dan kelembapan, beserta melakukan penyiraman terjadwal serta semua hasil monitoring dapat dipantau melalui *web server* Ubidots.

Pada Penelitian “Rancang Bangun Sistem Keamanan Serta Monitoring Suhu dan Kelembapan Udara *Greenhouse* Berbasis Esp32 pada Tanaman Cabai”, peneliti menggunakan metode penelitian RnD (*Research and Development*). Peneliti menggunakan lima langkah penelitian yaitu mencari potensi dan masalah, kemudian mengumpulkan data, membuat desain produk, uji coba produk dan yang terakhir yaitu revisi produk.

Hasilnya sistem keamanan serta monitoring suhu dan kelembapan udara *greenhouse* berbasis ESP32 pada tanaman cabai dapat diaplikasikan pada rumah tanaman cabai, hal ini dikarenakan pada sistem ini menggunakan syarat tumbuh pada tanaman cabai. Sistem ini dapat memonitoring dan menjaga suhu serta kelembapan udara pada *greenhouse*, dapat menjaga keamanan dengan memanfaatkan RFID sebagai komponen utama serta *id card* untuk akses keluar dan masuk. Sistem ini juga terdapat penyiraman terjadwal yang akan mengalir pengairan secara terjadwal sesuai yang telah diatur pada sistem.

Kata Kunci : Sistem Keamanan, Monitoring, ESP32, Greenhouse, Tanaman Cabai

ABSTRACT

DEWI AINUM FITRI. NIM: 1513618019. Design of ESP32-Based Greenhouse Temperature and Humidity Monitoring Systems in Chili Plants. Thesis, Jakarta: Electronic Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Jakarta State University, June 2023

Research on ESP32-Based Greenhouse Temperature and Humidity Monitoring System Design and Development Systems in Chili Plants aims to design, manufacture and test systems to maintain security in greenhouses in the form of access in and out using an Id card. monitoring temperature and humidity, along with carrying out scheduled watering and all monitoring results can be monitored through the Ubidots web server.

In the research "Design of a Security System and Monitoring of Greenhouse Air Temperature and Humidity Based on Esp32 in Chili Plants", researchers used the RnD (Research and Development) research method. Researchers used five research steps, namely looking for potential and problems, then collecting data, making product designs, product trials and finally product revision.

As a result, the ESP32-based greenhouse temperature and humidity monitoring system for chili plants can be applied to chili greenhouses, this is because this system uses growing conditions for chili plants. This system can monitor and maintain the temperature and humidity in the greenhouse, can maintain security by utilizing RFID as the main component and ID cards for access in and out. This system also has a scheduled watering which will flow the irrigation on a scheduled basis according to what has been set in the system.

Keywords: Security System, Monitoring, ESP32, Greenhouse, Chili Plants

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	5
1.3. Pembatasan Masalah.....	5
1.4. Perumusan Masalah.....	6
1.5. Tujuan Penelitian.....	6
1.6. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Landasan Teori.....	8
2.1.1. Pengertian Sistem Keamanan.....	8
2.1.2. Pengertian Monitoring Tanaman.....	8
2.1.3. <i>Greenhouse</i>	9
2.1.4. Tanaman Cabai (<i>Capsicum Annum var longum</i>).....	10
2.1.5. Cabai Rawit.....	11
2.1.6. Sistem Irigasi.....	12
2.1.6.1 Sistem Irigasi Permukaan.....	13
2.1.6.2 Sistem Irigasi Bawah Permukaan.....	14
2.1.6.3 Sistem Irigasi Curah.....	14
2.1.6.4 Sistem Irigasi Tetes.....	15

2.1.7.	Mikrokontroler ESP 32	15
2.1.8.	<i>Internet of Things</i> (IoT).....	18
2.1.9.	Arduino IDE.....	19
2.1.10.	Ubidots	20
2.1.11.	RFID.....	21
2.1.12.	Sensor Suhu dan Kelembapan DHT 11	24
2.1.13.	Real Time Clock DS3231	27
2.1.14.	LCD Karakter 2 x 16.....	29
2.1.15.	Modul Relay.....	31
2.1.16.	Kipas Angin	34
2.1.17.	Solenoid Door	35
2.1.18.	Nozzel	36
2.1.19.	Pompa Air Listrik.....	37
2.2.	Penelitian Yang Relevan	38
2.3.	Kerangka Berpikir	40
2.3.1	Blok Diagram Sistem	40
2.3.2	Diagram Alir Sistem	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		45
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	45
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	45
3.2.1.	Bahan Penelitian.....	45
3.2.2.	Alat Ukur Penelitian.....	46
3.2.3.	<i>Software</i> Penelitian	47
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	48
3.3.1.	Potensi dan Masalah.....	50
3.3.2.	Pengumpulan Data	51
3.3.3.	Desain Produk.....	51
3.3.4.	Uji Coba Produk.....	51
3.3.5.	Revisi Produk	52
3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	52
3.4.1	Perancangan Penelitian	52

3.4.2	Merancang Perangkat Keras	52
3.4.2.1.	Menentukan Sistem Kendali	52
3.4.2.2.	Menentukan <i>Input</i> dan <i>Output</i>	53
3.4.2.3.	Menentukan Sumber Tegangan	55
3.4.3	Menentukan Perangkat Lunak.....	56
3.4.3.1	Arduino IDE	56
3.4.3.2	Ubidots	57
3.4.4	Perancangan Desain Alat	58
3.4.5	Prosedur Perancangan Alat	59
3.5	Teknik Analisis Data	60
3.5.1	Pengujian Sensor Suhu dan Kelembapan.....	60
3.5.2	Pengujian Sensor RFID.....	61
3.5.3	Pengujian Kipas Angin	62
3.5.4	Pengujian Nozzel	62
3.5.5	Pengujian Pompa Air	63
3.5.6	Pengujian Aplikasi Ubidots	63
3.5.7	Pengujian Sumber Tegangan	64
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		65
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian	65
4.1.1	Tampilan Rancang Bangun Sistem.....	65
4.1.2	Langkah Kerja Sistem.....	69
4.2	Analisis Data Penelitian	70
4.2.1	Pengujian <i>Hardware</i>	70
4.2.1.1	Pengujian Sensor Suhu dan Kelembapan Udara	70
4.2.1.2	Pengujian Radio <i>Frequency Identification</i> atau RFID	74
4.2.1.3	Pengujian RTC DS3231	74
4.2.1.4	Pengujian LCD 16 X 2	75
4.2.1.5	Pengujian Kipas.....	76
4.2.1.6	Pengujian Nozzel.....	77
4.2.1.7	Pengujian <i>Solenoid Door</i>	78
4.2.1.8	Pengujian Pompa Penyiraman Terjadwal.....	78

4.2.1.9	Pengujian Tegangan <i>Output</i> Pada Adaptor	79
4.2.2	Pengujian <i>Software</i>	79
4.2.2.1	Pengujian Tampilan Ubidots	79
4.2.2.2	Pengujian Konfigurasi Serial Monitor dan Ubidots	81
4.3	Pembahasan	83
4.4	Aplikasi Hasil Penelitian	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		87
5.1	Kesimpulan.....	87
5.2	Saran	88
DAFTAR PUSTAKA		89
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		92
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		111



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Greenhouse</i>	9
Gambar 2. 2 Cabai Merah (<i>Capsicum annuum L.</i>)	10
Gambar 2. 3 Cabai Rawit (<i>Carpsicum frutescens L.</i>)	11
Gambar 2. 4 Sistem Irigasi Permukaan.....	13
Gambar 2. 5 Sistem Irigasi Bawah Permukaan.....	14
Gambar 2. 6 Sistem Irigasi Curah	15
Gambar 2. 7 Sistem Irigasi Tetes	15
Gambar 2. 8 Mikrokontroller ESP32	16
Gambar 2. 9 Internet of Things	18
Gambar 2. 10 Tampilan Awal.....	19
Gambar 2. 11 Ubidots	20
Gambar 2. 12 RFID Reader RC522	21
Gambar 2. 13 RFID tag (card)	23
Gambar 2. 14 RFID tag (<i>Keychain</i>).....	23
Gambar 2. 15 Skematik RFID dengan ESP32	23
Gambar 2. 16 Sensor Suhu dan Kelembapan DHT 11.....	25
Gambar 2. 17 Skema DHT11 dengan ESP32	25
Gambar 2. 18 RTC DS3231	27
Gambar 2. 19 Skematik RTC DS3231 dengan ESP32	28
Gambar 2. 20 LCD dan modul 12C	29
Gambar 2. 21 Skematik LCD, Modul 12C dengan ESP32	30
Gambar 2. 22 Struktur Sederhana Relay.....	32
Gambar 2. 23 Modul Relay.....	33
Gambar 2. 24 Skematik Relay 3 channel dengan ESP32.....	33
Gambar 2. 25 Kipas Angin.....	35
Gambar 2. 26 <i>Solenoid Door</i>	36
Gambar 2. 27 Nozzel 0.2 MM	37
Gambar 2. 28 Pompa Air Listrik.....	37
Gambar 2. 29 Blok Diagram Sistem	40

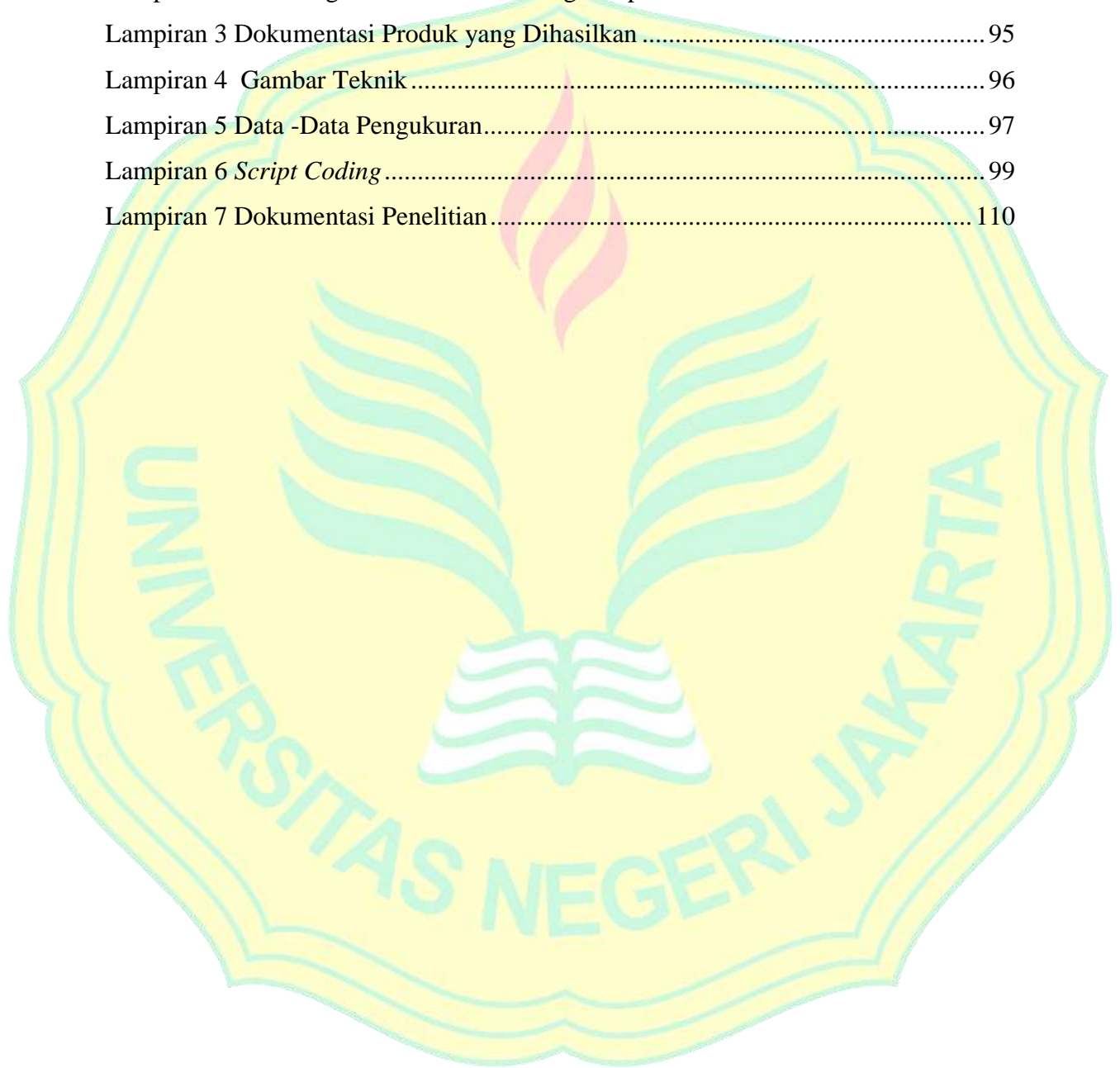
Gambar 2. 30 Diagram Alir Sistem (1).....	42
Gambar 2. 31 Diagram Alir Sistem (2).....	43
Gambar 2. 31 Diagram Alir Sistem (3).....	43
Gambar 3. 1 Langkah-langkah metode <i>Research and Development (R&D)</i>	48
Gambar 3. 2 Langkah-langkah penelitian yang digunakan.....	50
Gambar 3. 3 Mikrokontroler ESP32	52
Gambar 3. 4 Skema ESP32 dengan sensor RFID	54
Gambar 3. 5 Skema ESP32 dengan Sensor Suhu DHT 11	54
Gambar 3. 6 Skema ESP32 dengan Relay sebagai <i>output</i>	54
Gambar 3. 7 Skema ESP32 dengan Sensor RTC DS3231	55
Gambar 3. 8 Skema ESP32 dengan LCD 16 x 2 dan modul 12IC.....	55
Gambar 3. 9 Skema Sumber Tegangan.....	56
Gambar 3. 10 Tampilan dari Arduino IDE	56
Gambar 3. 11 Tampilan Web Ubidots	57
Gambar 3. 12 Tampilan Aplikasi Ubidots	57
Gambar 3. 13 <i>Greenhouse</i> Tampak Depan.....	58
Gambar 3. 14 <i>Greenhouse</i> Tampak Samping.....	58
Gambar 3. 15 <i>Greenhouse</i> Tampak Belakang	59
Gambar 3. 16 <i>Greenhouse</i> Tampak Kiri.....	59
Gambar 4. 1 Pusat pengendali sistem	65
Gambar 4. 2 Tampak Depan Pusat Pengendali Sistem.....	66
Gambar 4. 3 Bagian Belakang Pusat Pengendali Sistem	66
Gambar 4. 4 Tampak Depan <i>Greenhouse</i>	67
Gambar 4. 5 Tampak Belakang <i>Greenhouse</i>	67
Gambar 4. 6 Tampak Bagian Dalam <i>Greenhouse</i>	68
Gambar 4. 7 Tampak <i>Solenoid Door</i>	68
Gambar 4. 8 Tampak Bagian Nozzel.....	69
Gambar 4. 9 Grafik Suhu	72
Gambar 4. 10 Grafik Kelembapan	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Cabai Rawit	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi Mikrokontroler ESP32	16
Tabel 2. 3 Spesifikasi <i>Solenoid Door</i>	36
Tabel 2. 4 Spesifikasi Pompa Air DC	38
Tabel 3. 1 Bahan-bahan Penelitian.....	45
Tabel 3. 2 Alat Ukur Penelitian.....	47
Tabel 3. 3 <i>Software</i> penelitian.....	47
Tabel 3. 4 <i>I/O</i> Sistem	53
Tabel 3. 5 Pengujian sensor DHT11	61
Tabel 3. 6 Pengujian sensor RFID	61
Tabel 3. 7 Pengujian Kipas Angin	62
Tabel 3. 8 Pengujian Nozzel	62
Tabel 3. 9 Pengujian pompa air.....	63
Tabel 3. 10 Pengujian Aplikasi Ubidots	63
Tabel 3. 11 Pengujian Konfigurasi Serial Monitor dan Ubidots.....	64
Tabel 3. 11 Pengujian Sumber Tegangan	64
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor DHT 11 (Suhu)	71
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian DHT 11 (Kelembapan)	72
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian RFID	74
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian RTC DS3231	74
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian LCD 16 X 2	75
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kipas	77
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Nozzel	77
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian <i>Solenoid Door</i>	78
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Pompa	78
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Sumber Tegangan	79
Tabel 4. 11 Hasil Penelitian Ubidots.....	80
Tabel 4. 12 Pengujian Konfigurasi Serial Monitor dan Ubidots.....	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Pernyataan Kelayakan Judul Skripsi.....	93
Lampiran 2 Surat Tugas Dosen Pembimbing Skripsi.....	94
Lampiran 3 Dokumentasi Produk yang Dihasilkan	95
Lampiran 4 Gambar Teknik.....	96
Lampiran 5 Data -Data Pengukuran.....	97
Lampiran 6 <i>Script Coding</i>	99
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian.....	110





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 : Dewi Ainum Fitri
NIM : 1513618019
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : ainumdewi@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 KEAMANAN SERTA MONITORING SUHU
DAN KELEMBAPAN UDARA GREENHOUSE BERBASIS ESP32 PADA
TANAMAN CABAI**

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, 28 Agustus 2023

Penulis


(Dewi Ainum Fitri)