



LAPORAN INDIVIDU

**IMPLEMENTASI SISTEM IRIGASI OTOMATIS BERBASIS
IOT DENGAN MONITORING DAN PENGENDALIAN
MENGUNAKAN WEB ADAFRUIT**

**YAKUP YULIAN PAMUNGKAS
NIM. 202152011**

**DOSEN PEMBIMBING
Budi Gunawan, S.T., M.T**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
FEBRUARI 2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI SISTEM IRIGASI OTOMATIS BERBASIS IOT DENGAN MONITORING DAN PENGENDALIAN MENGUNAKAN WEB ADAFRUIT

**YAKUP YULIAN PAMUNGKAS
NIM. 202152011**

Kudus, 15 Februari 2025

Menyetujui,
Pembimbing



Budi Gunawan, S.T., M.T
NIDN. 0613027301

Mengetahui
Koordinator Skripsi



Mohammad Iqbal, S.T., M.T
NIDN. 0619077501

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI SISTEM IRIGASI OTOMATIS BERBASIS IOT DENGAN MONITORING DAN PENGENDALIAN MENGUNAKAN WEB ADAFRUIT

YAKUP YULIAN PAMUNGKAS

NIM. 202152011

Kudus, 24 Februari 2025

Menyetujui,

Ketua Penguji,



Mohammad Iqbal, S.T., M.T
NIDN. 0619077501

Anggota Penguji I,



Mohammad Dahlan, S.T, M.T.
NIDN. 0601076901

Anggota Penguji II,



Budi Gunawan, S.T., M.T
NIDN. 0613027301

Mengetahui




Dekan Fakultas Teknik
Dr. Eko Darmanto, S.Kom, M.Cs
NIDN. 0608047901

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Imam Abdul Rozaq, S.Pd, M.T
NIDN 0629088601

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yakup Yulian Pamungkas
NIM : 202152011
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 28 Juli 2002
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI SISTEM IRIGASI
OTOMATIS BERBASIS IOT DENGAN
MONITORING DAN PENGENDALIAN
MENGUNAKAN WEB ADAFRUIT

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 25 Februari 2025

Yang memberi pernyataan,



Yakup Yulian Pamungkas
NIM. 202152011

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penyusunan skripsi yang berjudul “Implementasi Sistem Irigasi Otomatis Berbasis IoT dengan Monitoring dan Kontrol Menggunakan Web Adafruit” ini dapat diselesaikan guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Penyusunan Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Muria Kudus.

Pelaksanaan Penyusunan Skripsi ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Darsono, M.Si. selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Dr. Eko Darmanto, S.Kom, M.Cs sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T. Selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Mohammad Iqbal, S.T, M.T. Selaku Koordinator Skripsi Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
5. Bapak Budi Gunawan, S.T., M.T sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu memberikan dukungan, bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Ibu Dosen, dan Staff Jurusan Pendidikan Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman dan bantuannya selama ini sehingga dapat terselesaikannya pembuatan skripsi ini.
7. Orangtua tercinta, Bapak Supriyanto dan Ibu Siti Romelah serta adek saya Triuspita Sari yang telah mendoakan, memberikan dukungan dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Saudara Iseh Mohammad Asnawi dan Ihgam Hafana selaku tim dalam pelaksanaan penelitian *capston design project* ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga Skripsi ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 25 Februari 2025

Penulis



Yakup Yulian Pamungkas

IMPLEMENTASI SISTEM IRIGASI OTOMATIS BERBASIS IOT DENGAN MONITORING DAN PENGENDALIAN MENGGUNAKAN WEB ADAFRUIT

Nama mahasiswa : Yakup Yulian Pamungkas
NIM : 202152011
Pembimbing : Budi Gunawan, S.T., M.T

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun alat dan mengembangkan sistem hybride dan adaptif dengan terkoneksi IoT (*Internet Of Think*). Sistem ini menggunakan koneksi *LoRa (Long Range)* dengan kontroler ESP 32 WROOM32U untuk penyiraman dan Arduino Uno serta modul RTC digunakan untuk pemupukan. Alat ini di terapkan untuk penyiraman berdasarkan tingkat kelembaban tanah pada tanaman cabai, tomat, dan sawi. Sistem ini bersifat hybride yang dimaksud dengan dua sistem kontrol secara otomatis dan manual dengan antarmuka web Adafruit, sedangkan sistem adaptif berdasarkan nilai kelembaban tanah pada 3 (tiga) jenis tanaman >70% cabai, 80% tomat, 90% sawi. Pada bagian pemupukan dengan proses pemupukan 3x seminggu dihari Senin, Kamis, Minggu pada jam 09.00 – 09.05 selama 5 menit dengan setting timer Real Time Clock.

Sistem ini dirancang untuk mengoptimalkan penggunaan air dan pupuk, serta meningkatkan produktivitas dan kualitas pada tanaman hortikultura. Sumber daya air didapat dari PDAM yang memungkinkan tekanan yang cukup untuk keseluruhan tanaman yang telah di uji dengan luasan lahan 12x6m dengan 120 tanaman dengan masing masing 40 tanaman cabai, tomat, dan sawi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem irigasi otomatis dapat mengoptimalkan penggunaan air dengan menjaga kelembaban tanah pada tingkat yang tepat untuk setiap jenis tanaman. Dibandingkan dengan metode irigasi manual, sistem ini juga mampu mengurangi jumlah air yang digunakan dan meningkatkan efisiensi irigasi. Selain itu, telah terbukti bahwa web adafruit sebagai platform pemantauan dan kontrol efektif dalam memberikan pengguna kemudahan kontrol dan informasi real-time.

Kata kunci : irigasi otomatis, *Internet of Things*, kelembaban tanah, Web Adafruit

IMPLEMENTATION OF AN IOT-BASED AUTOMATIC IRRIGATION SYSTEM WITH MONITORING AND CONTROL USING THE ADAFRUIT WEB

Student Name : Yakup Yulian Pamungkas

Student Identity Number : 202152011

Supervisor : Budi Gunawan, S.T., M.T

ABSTRACT

This study aims to design and build a tool and develop a hybrid and adaptive system connected to IoT (Internet Of Think). This system uses a LoRa (Long Range) connection with an ESP 32 WROOM32U controller for watering and Arduino Uno and RTC modules are used for fertilization. This tool is applied for watering based on soil moisture levels in chili, tomato, and mustard greens. This system is hybrid in nature, which means two automatic and manual control systems with the Adafruit web interface, while the adaptive system is based on soil moisture values in 3 (three) types of plants> 70% chili, 80% tomato, 90% mustard greens. In the fertilization section with a fertilization process 3x a week on Monday, Thursday, Sunday at 09.00 - 09.05 for 5 minutes with a Real Time Clock timer setting.

This system is designed to optimize the use of water and fertilizer, as well as increase productivity and quality in horticultural plants. Water resources are obtained from PDAM which allows sufficient pressure for all plants that have been tested with a land area of 12x6m with 120 plants with 40 chili, tomato, and mustard green plants each.

The results of the study showed that the automatic irrigation system can optimize water use by maintaining soil moisture at the right level for each type of plant. Compared to manual irrigation methods, this system is also able to reduce the amount of water used and increase irrigation efficiency. In addition, it has been proven that the adafruit web as a monitoring and control platform is effective in providing users with easy control and real-time information.

Keywords : automatic irrigation, Internet of Things, soil moisture, Adafruit Web

DAFTAR ISI

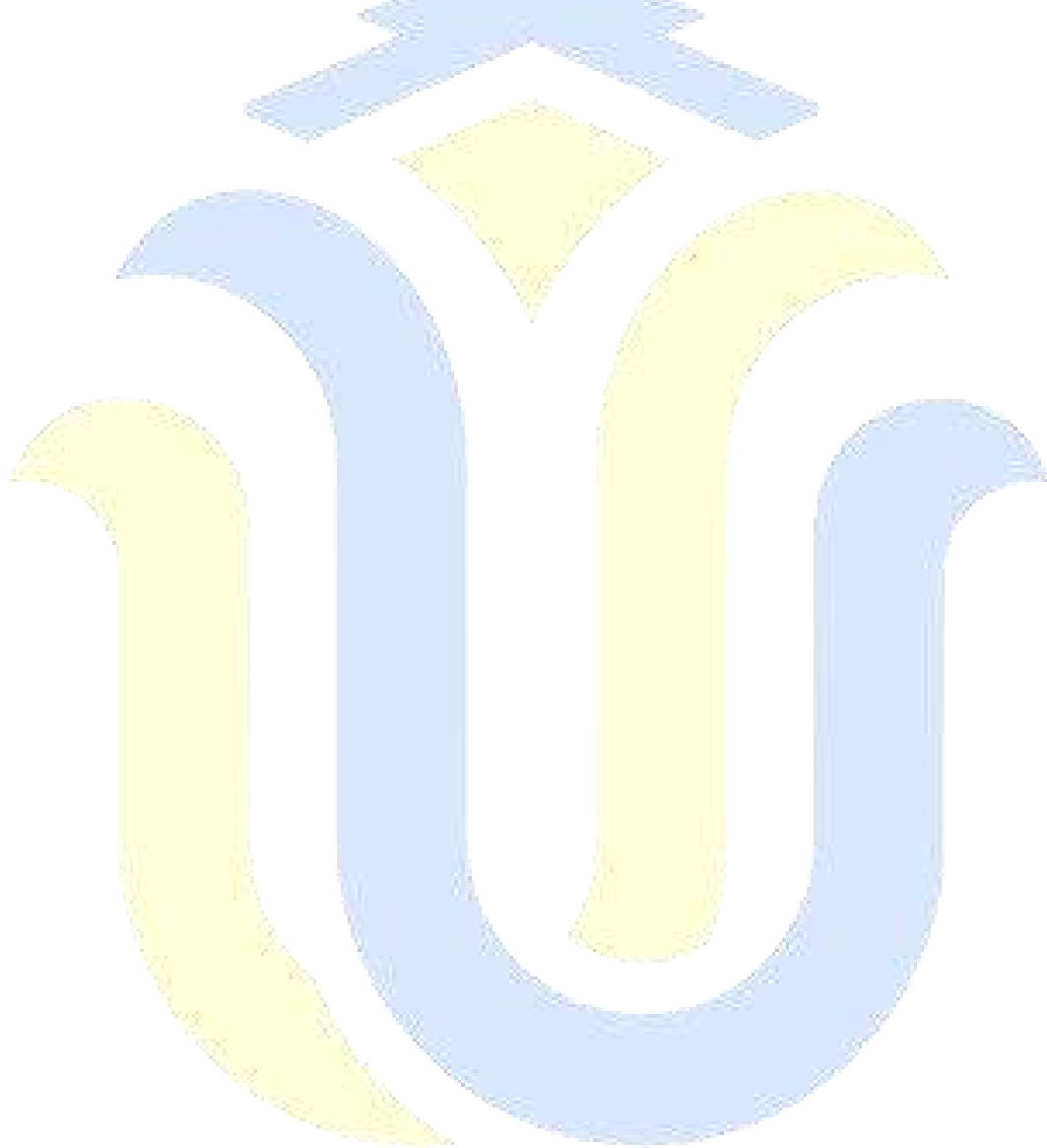
LAPORAN INDIVIDU	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR SIMBOL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Budidaya Tanaman Holtikultura	5
2.2.2 Karakteristik Tanaman Holtikultura	6
2.3 Komponen Utama	8
2.3.1 <i>Internet Of Things (IoT)</i>	8
2.3.2 <i>Sensor Soil Moisture</i>	8
2.3.3 ESP32 WROOM-32U	9
2.3.4 LoRa E32-H	10
2.3.5 <i>RTC (Real-Time Clock)</i>	11
2.3.6 Modul SD Card	12
2.3.7 Relay 4 Channel	12
2.3.8 Solenoid Valve	13

2.3.9	<i>Power Supply 12V</i>	13
2.3.10	<i>Step Down</i>	14
2.3.11	Panel Surya	14
2.3.12	Aki	15
BAB III METODOLOGI		16
3.1	Tahapan Penelitian	16
3.2	Analisis Penelitian	17
3.3	Teknik Analisis	17
3.4	Diagram Blok Sistem	18
3.5	Wiring Diagram	18
3.6	Perancangan Alat	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	Hasil dan Pengujian	22
4.2	Hasil Alat Yang dibuat	28
4.2.1	Cara Merakit	29
4.2.2	Sistem Monitoring <i>AdaFruit</i>	30
4.2.3	Pengujian Alat	36
4.2.4	Pengujian Penyiraman	36
4.2.5	Pengujian Penyiraman Monitoring dan Kontrol Adaptif	47
BAB V PENUTUP		52
5.1.	Kesimpulan	52
5.2.	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN 1		55
LAMPIRAN 2		68
BIODATA PENULIS		70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Sensor Soil Moisture</i>	8
Gambar 2.2	ESP32 WROOM-32U	7
Gambar 2.3	Lora E32-H	10
Gambar 2.4	<i>Realtime Clock</i>	11
Gambar 2.5	Modul SD Card.....	12
Gambar 2.6	Relay 4 Channel	12
Gambar 2.7	Solenoid Valve.....	13
Gambar 2.8	<i>Power Supply 12V</i>	13
Gambar 2.9	<i>Step Down 5V</i>	14
Gambar 2.10	Panel Surya.....	14
Gambar 2.11	Aki	15
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian.....	16
Gambar 3.2	Diagram Blok Sistem	18
Gambar 3.3	Wiring Diagram Penyiraman.....	18
Gambar 3.4	Wiring Slave	19
Gambar 3.5	Skema Implementasi Alat	20
Gambar 3.6	Perancangan Server	20
Gambar 4.1	<i>Flowchart</i> Sistem Penyiraman Otomatis	22
Gambar 4.2	<i>Flowchart</i> Sistem Penyiraman Otomatis IoT	23
Gambar 4.3	Sistem Pemupukan Otomatis Berdasarkan Timer.....	24
Gambar 4.4	<i>Flowchart</i> Koneksi LoRa	25
Gambar 4.5	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja IoT	25
Gambar 4.6	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja RTC	26
Gambar 4.7	Diagram Blok	27
Gambar 4.8	Keseluruhan Sistem Alat dan Penerapan.....	28
Gambar 4.9	Penerapan Server	28
Gambar 4.10	Penerapan Slave.....	29
Gambar 4.11	Monitoring Web Adafruit.....	30
Gambar 4.12	Pemasangan Server.....	31
Gambar 4.13	LoRa E32-433T20D	31
Gambar 4.14	ESP32-WROOM-32U	32
Gambar 4.15	Arduino Uno	32
Gambar 4.16	Solenoid Valve.....	33
Gambar 4.17	Sensor Kelembaban	33
Gambar 4.18	Panel Surya.....	34
Gambar 4.19	Aki	35

Gambar 4.20	ESP32 WROOM32U.....	35
Gambar 4.21	LoRa E32-433T20D	35
Gambar 4.22	Grafik Hasil Nilai kelembaban Cabai Pekan 1.....	38
Gambar 4.23	Grafik Hasil Nilai kelembaban Cabai Pekan 2.....	39
Gambar 4.24	Grafik Hasil Nilai kelembaban Tomat Pekan 1.....	41
Gambar 4.25	Grafik Hasil Nilai kelembaban Tomat Pekan 2.....	42
Gambar 4.26	Grafik Hasil Nilai kelembaban Sawi Pekan 1	44
Gambar 4.27	Grafik Hasil Nilai kelembaban Sawi Pekan 2	45



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi ESP32 WROOM-32U	10
Tabel 3.1	Komponen Wiring Diagram Server	19
Tabel 3.2	Komponen Wiring Diagram Slave	19
Tabel 3.2	Spesifikasi	20
Tabel 4.1	Hasil Perbandingan Nilai Kelembaban Cabai Pekan 1	37
Tabel 4.2	Hasil Perbandingan Nilai kelembaban Cabai Pekan 2.....	39
Tabel 4.3	Hasil Perbandingan Nilai kelembaban Tomat Pekan 1	40
Tabel 4.4	Hasil Perbandingan Nilai kelembaban Tomat Pekan 2	42
Tabel 4.5	Hasil Perbandingan Nilai kelembaban Sawi Pekan 1	43
Tabel 4.6	Hasil Perbandingan Nilai kelembaban Sawi Pekan 2.....	45
Tabel 4.7	Hasil Perbandingan pada Waktu Pekan 1	46
Tabel 4.8	Hasil Perbandingan pada Waktu Pekan 2.....	46
Tabel 4.9	Pengujian Penyiraman Monitoring dan Kontrol Tanaman Cabai..	48
Tabel 4.10	Pengujian Selenoid Penyiraman Tanaman Cabai	48
Tabel 4.11	Pengujian Penyiraman Monitoring dan Kontrol Tanaman Tomat.	49
Tabel 4.12	Pengujian Selenoid Penyiraman Tanaman Tomat	50
Tabel 4.13	Pengujian Penyiraman Monitoring dan Kontrol Tanaman Sawi ...	50
Tabel 4.14	Pengujian Selenoid Penyiraman Tanaman Sawi	51

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
<i>gr</i>	<i>Gram</i>	gr	-
%	<i>Persen</i>	%	-
°C	<i>Celsius</i>	°C	-
mm	<i>Milimeter</i>	mm	-
km	<i>Kilometer</i>	km	-
cm	<i>Centimeter</i>	cm	-
Ah	<i>Ampere Hour</i>	Ah	-
V	<i>Voltage</i>	V	-
VDC	<i>Voltage Direct Curent</i>	VDC	-
Mpa	<i>Max pressure</i>	Mpa	-
L	<i>Liter</i>	Liter	-

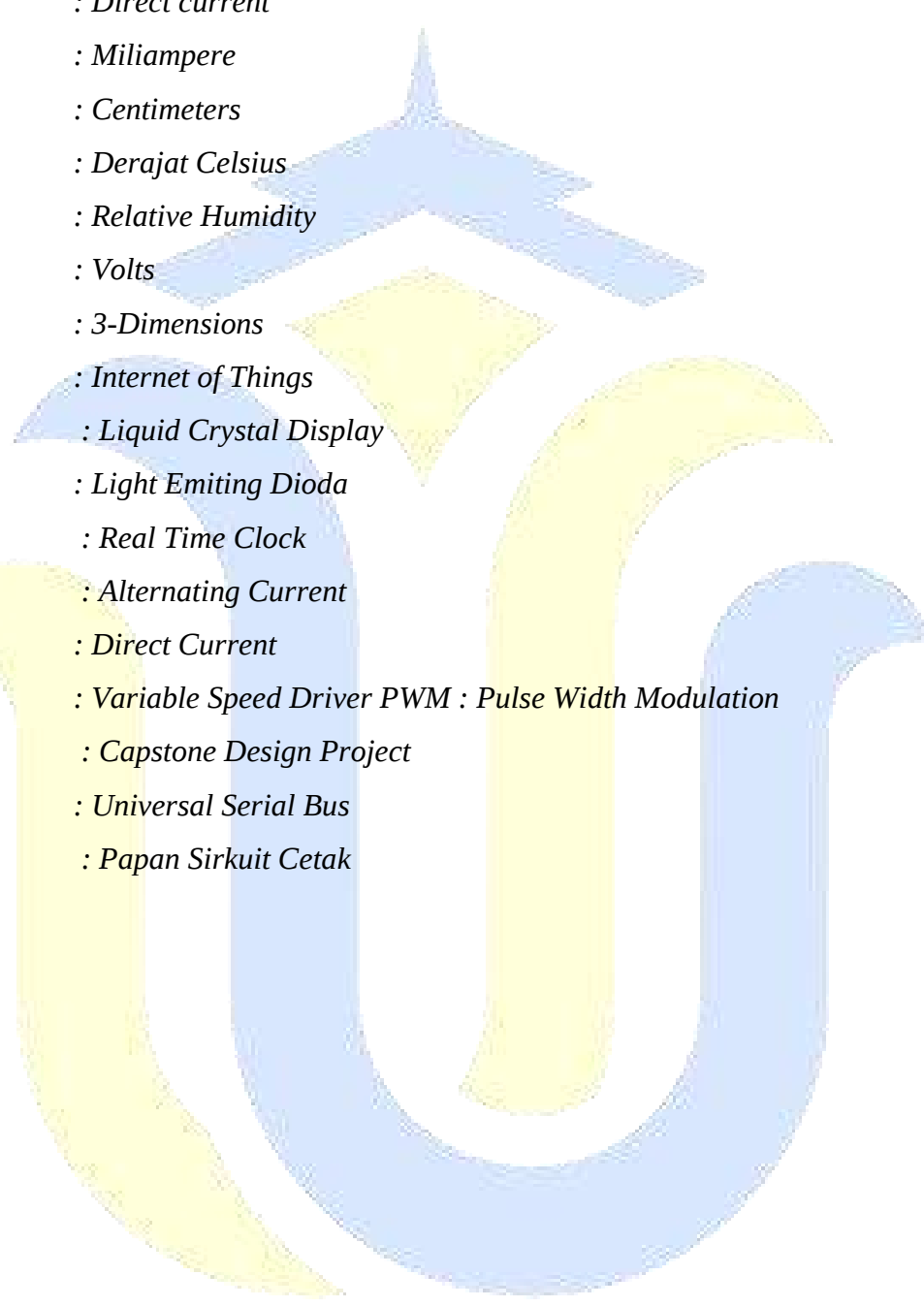
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Program	54
Lampiran 2	Dokumentasi.....	66
Lampiran 3	Biodata Penulis.....	68

Note: Lampiran yang disertakan dalam laporan

1. Surat keterangan: kolaborasi, obyek penelitian (jika ada)
2. Instrumen penelitian (kuesioner, data penelitian, tabel pendukung)
3. Artikel ilmiah
4. Poster (print warna. A4) jika ada
5. Manual book (pedoman penggunaan) jika ada
6. Fotokopi buku bimbingan
7. Dokumentasi: foto alat, program alat, dll jika ada

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN



<i>R&D</i>	<i>: Research and Development</i>
<i>DC</i>	<i>: Direct current</i>
<i>mA</i>	<i>: Miliampere</i>
<i>cm</i>	<i>: Centimeters</i>
<i>°C</i>	<i>: Derajat Celsius</i>
<i>RH</i>	<i>: Relative Humidity</i>
<i>V</i>	<i>: Volts</i>
<i>3D</i>	<i>: 3-Dimensions</i>
<i>IoT</i>	<i>: Internet of Things</i>
<i>LCD</i>	<i>: Liquid Crystal Display</i>
<i>LED</i>	<i>: Light Emiting Dioda</i>
<i>RTC</i>	<i>: Real Time Clock</i>
<i>AC</i>	<i>: Alternating Current</i>
<i>DC</i>	<i>: Direct Current</i>
<i>VSD</i>	<i>: Variable Speed Driver PWM : Pulse Width Modulation</i>
<i>CDP</i>	<i>: Capstone Design Project</i>
<i>USB</i>	<i>: Universal Serial Bus</i>
<i>PCB</i>	<i>: Papan Sirkuit Cetak</i>