

DAFTAR ISI

LAPORAN PROYEK AKHIR	1
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Hidroponik	9
2.2.2 <i>Nutrient Film Technique</i> (NFT)	9
2.2.3 Pakcoi.....	10
2.2.4 ESP32 Devkit.....	11
2.2.5 Sensor DHT22	12
2.2.6 LCD 16x2 I2C.....	12

2.2.7	Potensometer Putar	13
2.2.8	Pengeras Suara (<i>Speaker</i>)	13
2.2.9	Stepdown LM2596.....	13
2.2.10	Tactile Switch Button.....	14
2.2.11	Amplifier PAM 8403	14
2.2.12	<i>Internet of Things</i> (IoT)	15
2.2.13	Aplikasi <i>Blynk</i>	15
2.2.14	Suhu dan Kelembaban	16
2.2.15	Frekuensi.....	17
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1	Tahapan Penelitian	18
3.1.1	Studi Literatur	18
3.1.2	Analisis Kebutuhan.....	19
3.1.3	Penyediaan Alat dan Bahan	19
3.1.4	Perancangan Sistem	19
3.1.5	Uji Coba	19
3.1.6	<i>Troubleshooting</i>	20
3.1.7	Kesimpulan dan Saran	20
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	20
3.3.1	Bahan Penelitian	20
3.3.2	Alat Penelitian.....	21
3.4	Blok Diagram Sistem	21
3.5	Perancangan Sistem.....	23
3.5.1	Perancangan Perangkat Keras.....	23
3.5.2	Perancangan Perangkat Lunak.....	28
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	39

4.1	Hasil Perancangan Sistem	39
4.2	Pengujian Hasil Uji Fungsional	42
4.2.1	Pengujian Koneksi WiFi ESP32 dan Aplikasi <i>Blynk</i>	42
4.2.2	Pengujian Pengiriman Data dari ESP32 ke Aplikasi <i>Blynk</i>	43
4.2.3	Pengujian Pengiriman Data dari Aplikasi <i>Blynk</i> ke ESP32	44
4.2.4	Pengujian Sensor DHT22	45
4.2.5	Pengujian Komponen <i>Button</i>	47
4.2.6	Pengujian Komponen LCD	50
4.2.7	Pengujian <i>Fiture</i> Aplikasi <i>Blynk</i>	51
4.3	Pengujian Frekuensi	51
4.4	Pengujian Keseluruhan Sistem	54
4.4.1	Pengujian Keseluruhan Sistem pada Pakcoi Selama 1 Minggu	54
4.4.2	Pengujian Keseluruhan Sistem pada Pakcoi Selama 2 Minggu	58
4.4.3	Pengujian Keseluruhan Sistem pada Pakcoi Selama 3 Minggu	63
4.4.4	Pengujian Keseluruhan Sistem pada Pakcoi Selama 45 Hari	68
BAB 5	KESIMPULAN	73
5.1	Kesimpulan	73
5.2	Saran	73
	DAFTAR PUSTAKA	75
	LAMPIRAN	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hidroponik	9
Gambar 2.2 Bertanam Hidroponik NFT	10
Gambar 2.3 Tanaman Pakcoi	10
Gambar 2.4 ESP32 DevKit	11
Gambar 2.5 Sensor Suhu dan Kelembaban.....	12
Gambar 2.6 LCD I2C.....	12
Gambar 2.7 Potensiometer Putar	13
Gambar 2.8 Speaker Neodimium.....	13
Gambar 2.9 Stepdown LM2596.....	14
Gambar 2.10 Tactile Switch Button.....	14
Gambar 2.11 Amplifier PAM8403	15
Gambar 2.12 Arsitektur Aplikasi <i>Blynk</i>	16
Gambar 2.13 Inisialisasi PWM	17
Gambar 2.14 Pengaturan PWM Pada ESP32	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian	18
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	22
Gambar 3.3 Schematic Rangkaian Sistem	24
Gambar 3.4 <i>Board PCB</i>	24
Gambar 3.5 Hasil Pemasangan Pin <i>Header</i> Pada <i>Board PCB</i>	25
Gambar 3.6 Hasil Pemasangan Komponen pada <i>Board PCB</i>	25
Gambar 3.7 Perancangan <i>Packaging Prototype</i>	27
Gambar 3.8 Tampilan <i>Packaging</i> Tampak Depan	28
Gambar 3.9 Tampilan <i>Packaging</i> Tampak Belakang	28
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Sistem	29
Gambar 3.11 Menu References.....	31
Gambar 3.12 Boards Manager	31
Gambar 3.13 Program Header	32
Gambar 3.14 Program Deklarasi Pin dan Variabel	33
Gambar 3.15 Program <i>Blynk Virtual</i>	34
Gambar 3.16 Program Void Setup	35
Gambar 3.17 Program Fungsi <i>Button</i>	36
Gambar 3.18 Program <i>void loop</i>	37

Gambar 3.19 Datastream pada <i>Blynk</i> Console.....	37
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras	39
Gambar 4.2 Penempatan Perangkat Keras Terhadap Tanaman Pakcoi.....	39
Gambar 4.3 Tampilan Button.....	40
Gambar 4.4 Hasil Perancangan <i>Dashboard</i> pada Aplikasi <i>Blynk</i>	42
Gambar 4.5 Koneksi ESP32 ke WiFi.....	43
Gambar 4.6 Proses Pengiriman Data ESP32 ke Aplikasi <i>Blynk</i>	43
Gambar 4.7 Tampilan Data Suhu dan Kelembaban dari ESP32 ke Aplikasi <i>Blynk</i>	43
Gambar 4.8 Tampilan Suhu dan Kelembaban Pada Aplikasi <i>Blynk</i>	44
Gambar 4.9 Proses Pengiriman Data dari Aplikasi <i>Blynk</i> ke ESP32.....	44
Gambar 4.10 Tampilan Serial Monitor Pada Pengujian Pengiriman Data Dari Aplikasi <i>Blynk</i> Ke ESP32.....	45
Gambar 4.11 Tampilan Aplikasi <i>Blynk</i> Untuk Menginput Nilai Frekuensi dan Waktu Operasional	45
Gambar 4.12 Tampilan <i>Fiture</i> Pada Aplikasi <i>Blynk</i>	51
Gambar 4.13 Pengujian Frekuensi 3500 Hz	52
Gambar 4.14 Pengujian Frekuensi 3500 Hz	53
Gambar 4.15 Pengujian Frekuensi 4000 Hz	53
Gambar 4.16 Grafik Kelembaban Data Pagi Hari Pengujian Pakcoi Selama 1.....	56
Gambar 4.17 Grafik Suhu Data Pagi Hari Pengujian Pakcoi Selama 1.....	56
Gambar 4.18 Grafik Kelembaban Data Sore Hari Pengujian Pakcoi Selama 1 Minggu.....	57
Gambar 4.19 Grafik Suhu Data Sore Hari Pengujian Pakcoi Selama 1 Minggu.....	57
Gambar 4.20 Pengukuran Pakcoi Selama 1 Minggu	57
Gambar 4.21 Grafik Kelembaban Data Pagi Hari Pengujian Pakcoi Selama 2 Minggu.....	60
Gambar 4.22 Grafik Suhu Data Pagi Hari Pengujian Pakcoi Selama 2 Minggu.....	60
Gambar 4.23 Grafik Kelembaban Data Sore Hari Pengujian Pakcoi Selama 2 Minggu.....	61
Gambar 4.24 Grafik Suhu Data Sore Hari Pengujian Pakcoi Selama 2 Minggu.....	61
Gambar 4.25 (a) Pakcoi Dengan Paparan Bunyi dan (b) Pakcoi Tanpa Paparan Bunyi.....	61
Gambar 4.26 Grafik Kelembaban Data Pagi Hari Pengujian Pakcoi Selama 3 Minggu.....	65
Gambar 4.27 Grafik Suhu Data Pagi Hari Pengujian Pakcoi Selama 3 Minggu.....	65
Gambar 4.28 Grafik Kelembaban Data Sore Hari Pengujian Pakcoi Selama 3 Minggu.....	65
Gambar 4.29 Grafik Suhu Data Sore Hari Pengujian Pakcoi Selama 3 Minggu.....	66
Gambar 4.30 (a) Pakcoi Dengan Paparan Bunyi dan (b) Pakcoi Tanpa Paparan Bunyi.....	66
Gambar 4.31 Grafik Suhu Data Pagi Hari Pengujian Pakcoi Selama 45 Hari	69

Gambar 4.32 Grafik Kelembaban Data Pagi Hari Pengujian Pakcoi Selama 45 Hari	70
Gambar 4.33 Grafik Kelembaban Data Sore Hari Pengujian Pakcoi Selama 45 Hari	70
Gambar 4.34 Grafik Suhu Data Sore Hari Pengujian Pakcoi Selama 45 Hari	70
Gambar 4.35 (a) Pakcoi Dengan Paparan Bunyi dan (b) Pakcoi Tanpa Paparan Bunyi.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP 32 DevKit.....	11
Tabel 3.1 Bahan Penelitian	20
Tabel 3.2 Alat Penelitian	21
Tabel 3.3 Pin <i>Mapping</i>	26
Tabel 3.4 Daftar Widget pada Aplikasi <i>Blynk</i>	38
Tabel 4.1 Fungsi Button.....	40
Tabel 4.2 Pengujian Suhu Sensor DHT22	46
Tabel 4.3 Pengujian Kelembaban Sensor DHT22	46
Tabel 4.4 Fungsi 4 Buah <i>Button</i>	47
Tabel 4.5 Tampilan LCD.....	47
Tabel 4.6 Pengujian LCD.....	48
Tabel 4.7 Hasil Pengujian LCD	50
Tabel 4.8 Data Pagi Hari Pada Pakcoi Selama 1 Minggu.....	54
Tabel 4.9 Data Sore Hari Pada Pakcoi Selama 1 Minggu.....	55
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Pakcoi Selama 1 Minggu Dengan Paparan Bunyi 3500 Hz	58
Tabel 4.11 Data Pagi Hari Pada Pakcoi Selama 2 Minggu.....	59
Tabel 4.12 Data Sore Hari Pada Pakcoi Selama 2 Minggu.....	59
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Pakcoi Selama 2 Minggu Dengan Paparan Bunyi 3500 Hz	62
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Pakcoi Selama 2 Minggu Tanpa Paparan Bunyi 3500 Hz.....	62
Tabel 4.15 Data Pagi Hari Pada Pakcoi Selama 3 Minggu.....	63
Tabel 4.16 Data Sore Hari Pada Pakcoi Selama 3 Minggu.....	64
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Pakcoi Selama 3 Minggu Dengan Paparan Bunyi 3500 Hz	67
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Pakcoi Selama 3 Minggu Tanpa Paparan Bunyi 3500 Hz.....	67
Tabel 4.19 Data Pagi Hari Pada Pakcoi Selama 45 Hari	68
Tabel 4.20 Data Sore Hari Pada Pakcoi Selama 45 Hari	68
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Selama 45 Hari Dengan Paparan Bunyi 3500 Hz.....	71
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Pakcoi Selama 45 Hari Tanpa Paparan Bunyi 3500 Hz.....	72