

DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Tujuan Penelitian	1
1.3.Rumusan Masalah.....	2
1.4.Batasan Masalah	3
1.5.Metode Penelitian	3
1.6.Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Teori Faktor Lingkungan untuk Tanaman.....	5
2.1.1. Suhu	5
2.1.2. Kelembapan udara	5
2.1.3. Tanah	6
2.1.4. Kelembapan Tanah.....	7
2.1.5. Cahaya menjadi Faktor Tumbuh	7
2.1.6. Karbon Dioksida.....	7
2.2. <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> yang digunakan	8

2.2.1. Arduino Uno R3	8
2.2.2. Arduino IDE.....	9
2.2.3. DHT 11	10
2.2.4. Sensor Kelembapan Tanah Kapasitif V1.2	10
2.2.5. Sensor MQ-135.....	11
2.2.6. Modul Sensor LDR	11
2.2.7. LCD	12
2.2.8. Relay	13
2.2.9. Kipas Angin 5V	14
2.2.10. Pompa Air 5V	15
2.2.11. LED Plant Growths Lights	16
2.2.12. Modul Humidifier	16
2.2.13. ESP32 Cam	17
2.2.14. ThingSpeak	17
2.2.15. ThingView.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Alur Penelitian.....	18
3.2. Detail Penelitian	20
BAB IV PERANCANGAN ALAT	23
4.1. <i>Flow Chart</i> Proses Kerja Alat	25
4.2. Hasil Perancangan	27
4.2.1. Tampilan LCD 16 x 2	27
4.2.2. Relay Bekerja sesuai Pengaturan Sensor.....	28
4.2.3. Feedback Bekerja Berdasarkan Nilai Sensor.....	28
4.2.4. Tampilan pada ThingSpeak.....	29
4.2.5. Tampilan Hasil Record Data pada Website ThingSpeak	30
4.2.6. Tampilan pada ThingView.....	31
4.3 Instalasi Rangkaian Alat	34
4.3.1 Instalasi Arduino dengan LCD 16 x 2	34

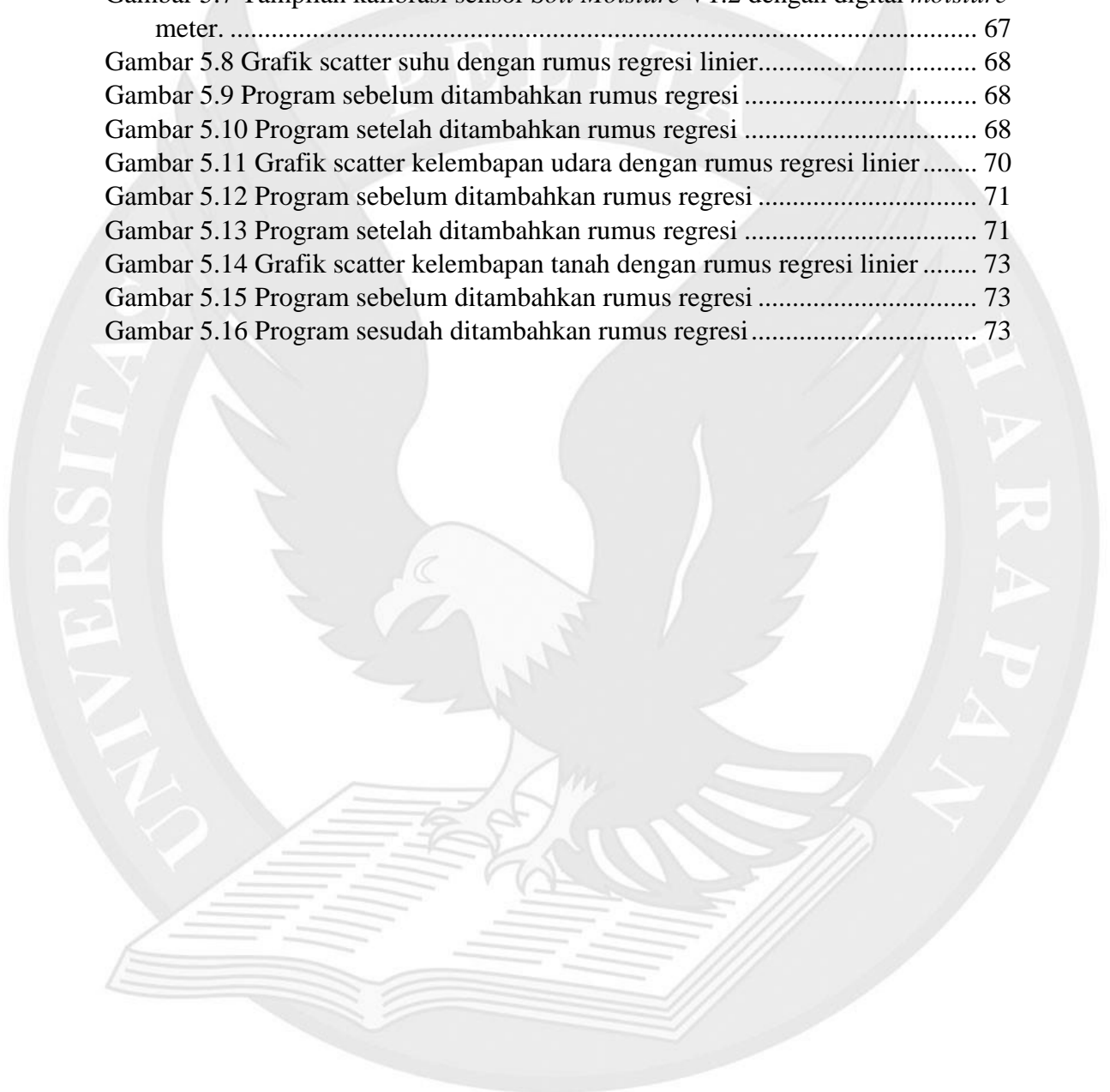
4.3.2 Instalasi Arduino dengan DHT 11	34
4.3.3 Instalasi Arduino dengan Soil Moisture V1.2	34
4.3.4 Instalasi Arduino dengan MQ-135	35
4.3.5 Instalasi Arduino dengan Modul sensor LDR	35
4.3.6 Instalasi Arduino dengan Relay 1 channel, 4 channel	36
4.3.7 Instalasi Arduino dengan ESP8266.....	37
4.3.8 Instalasi Arduino dengan Keseluruhan Komponen	37
4.4 Program Arduino.....	39
4.5 Koneksi Antara ESP8266 dengan WiFi.....	39
4.6 Tampilan ThingSpeak	40
4.7 Tampilan <i>record</i> Data Pada <i>Website</i> ThingSpeak	43
4.8 Tampilan pada Thingview.....	44
4.9 Penjelasan Program.....	47
BAB V HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS	59
5.1 Pengujian Sistem.....	59
5.1.1 Pengujian pada DHT11.....	59
5.1.2 Pengujian pada Soil Moisture V1.2	63
5.1.3 Pengujian pada MQ-135	64
5.1.4 Pengujian pada Modul LDR	65
5.2 Kalibrasi Pembacaan Alat	66
5.2.1 Kalibrasi Pembacaan Suhu.....	67
5.2.2 Kalibrasi Pembacaan Kelembapan Udara	70
5.3 Perbandingan Tanaman.....	77
5.3.1 Perbandingan Tinggi Tanaman.....	77
BAB VI PENUTUP	80
6.1 Kesimpulan	80
6.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Arduino Uno.....	9
Gambar 2.2 <i>Interface</i> Arduino IDE	9
Gambar 2.3 Sensor DHT11	10
Gambar 2.4 Sensor Kelembapan Tanah.....	11
Gambar 2.5 Sensor MQ-135	11
Gambar 2.6 Modul Sensor LDR	12
Gambar 2.7 LCD 16 x 2.....	13
Gambar 2.8 Modul <i>Relay</i> 1 Channel.....	13
Gambar 2.9 <i>Relay</i> 4 Channel	14
Gambar 2.10 Kipas 5V.....	15
Gambar 2.11 Pompa 5V.....	15
Gambar 2.12 LED <i>Plant Growths Lights</i>	16
Gambar 2.13 Modul Humidifier	16
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	16
Gambar 3.2 Alur Penelitian (lanjutan).....	19
Gambar 4.1 Blok Diagram	19
Gambar 4.2 <i>Flow Chart</i> Kerja Alat.....	26
Gambar 4.3 <i>Flow Chart</i> Kerja Alat (lanjutan).....	27
Gambar 4.4 Tampilan LCD untuk suhu, kelembapan udara, CO ₂ dan kelembapan tanah.....	27
Gambar 4.5 Tampilan <i>Relay</i> Bekerja	28
Gambar 4.6 Kipas 5V, pompa 5V, <i>exhaust</i> , <i>humidifier</i> , LED <i>Plant Growth</i>	29
Gambar 4.7 Tampilan ThingSpeak suhu dan kelembapan udara.....	29
Gambar 4.8 Tampilan ThingSpeak kelembapan tanah, CO ₂ dan intensitas cahaya	30
Gambar 4.9 Tampilan hasil data semua sensor.....	33
Gambar 4.10 Tampilan ThingView suhu dan kelembapan udara.....	34
Gambar 4.11 Tampilan ThingView kelembapan tanah, CO ₂ dan intensitas cahaya	34
Gambar 4.12 Instalasi Arduino dengan LCD 16 x 2.....	34
Gambar 4.13 Instalasi Arduino dengan DHT 11	34
Gambar 4.14 Instalasi Arduino dengan Soil Moisture V1.2.....	35
Gambar 4.15 Instalasi Arduino dengan MQ-135	35
Gambar 4.16 Instalasi Arduino dengan Modul sensor LDR.....	36
Gambar 4.17 Instalasi Arduino dengan <i>relay</i> 1 <i>channel</i> dan 4 <i>channel</i>	36
Gambar 4.18 Instalasi Arduino dengan ESP8266.....	37
Gambar 4.19 Instalasi Arduino dengan semua komponen.....	38
Gambar 4.20 Program Arduino.....	39
Gambar 4.21 Koneksi antara ESP8266 dengan WiFi	39
Gambar 4.22 Tampilan ThingSpeak dalam pembuatan <i>channel</i>	40

Gambar 4.23 Tampilan <i>channel</i> di <i>website</i> ThingSpeak	40
Gambar 4.24 Tampilan <i>API Key</i> di <i>website</i> ThingSpeak	41
Gambar 4.25 Tampilan <i>API Key</i> dan <i>IP Address</i> pada <i>Arduino IDE</i>	41
Gambar 4.26 Tampilan ThingSpeak suhu dan kelembapan udara.....	42
Gambar 4.27 Tampilan <i>export</i> data pada <i>website</i> ThingSpeak.....	43
Gambar 4.28 Tampilan hasil <i>record</i> data semua sensor dari ThingSpeak.....	44
Gambar 4.29 Tampilan <i>ID</i> pada <i>website</i> ThingSpeak.	44
Gambar 4.30 Tampilan ThingView suhu dan kelembapan udara.....	45
Gambar 4.31 Tampilan ThingView kelembapan tanah, CO ₂ dan intensitas cahaya	46
Gambar 4.32 Library <i>softwareserial</i>	47
Gambar 4.33 Library <i>LCD</i> dan <i>I2C</i>	47
Gambar 4.34 Menghubungkan ke <i>WiFi</i> dan <i>Thingspeak</i>	47
Gambar 4.35 Library <i>DHT11</i> dan variabel data	48
Gambar 4.36 Variabel tetap dan pin ke <i>relay</i>	48
Gambar 4.37 Deklarasi variabel data	49
Gambar 4.38 Deklarasi variabel data dan <i>relay</i>	49
Gambar 4.39 Variabel untuk penggunaan <i>LCD 16x2</i> pada <i>void setup()</i>	49
Gambar 4.40 Prosedur pembacaan sensor <i>DHT11</i> dan <i>ESP8266</i>	50
Gambar 4.41 Input dan output untuk <i>relay</i>	50
Gambar 4.42 Perintah pembacaan sensor <i>DHT11</i> dan kondisi tertentu untuk <i>relay</i>	51
Gambar 4.43 Perintah pembacaan sensor <i>MQ135</i> dan kondisi tertentu untuk <i>relay</i>	52
Gambar 4.44 Perintah pembacaan sensor <i>soil moisture v1.2</i> dan kondisi tertentu untuk <i>relay</i>	52
Gambar 4.45 Perintah pembacaan modul <i>LDR</i> dan kondisi tertentu untuk <i>relay</i>	53
Gambar 4.46 Perintah menampilkan <i>LCD</i> dan serial monitor dari sensor <i>DHT11</i>	53
Gambar 4.47 Perintah menampilkan <i>LCD</i> dan serial monitor dari sensor <i>MQ-135</i>	54
Gambar 4.48 Perintah menampilkan <i>LCD</i> dari sensor <i>Soil Moisture V1.2</i> dan menampilkan hasil pada serial monitor dari modul <i>LDR</i>	54
Gambar 4.49 Tampilan <i>field</i> pada <i>website</i> ThingSpeak	55
Gambar 4.50 Menampilkan tampilan koneksi <i>WiFi</i>	56
Gambar 4.51 Menampilkan library untuk <i>ESP32 Cam</i>	56
Gambar 4.52 Menghubungkan ke <i>WiFi</i>	57
Gambar 4.53 Menampilkan <i>void setup ()</i>	57
Gambar 4.54 Menunjukkan perintah untuk ukuran <i>buffer gambar</i>	57
Gambar 4.55 Menunjukkan deklarasi <i>camera model</i>	58
Gambar 4.56 Menampilkan program pengaturan <i>kamera</i>	58
Gambar 5.1 Grafik perbandingan suhu pada <i>HTC-2</i> dan <i>DHT11</i>	59
Gambar 5.2 Grafik perbandingan kelembapan udara pada <i>HTC-2</i> dan <i>DHT11</i> ...	60

Gambar 5.3 Pemasangan DHT11 pada <i>waterbath</i>	62
Gambar 5.4 Proses pengujian, <i>waterbath</i> ditutup.....	62
Gambar 5.5 Grafik perbandingan kelembapan tanah pada <i>Digital Moisture Meter</i> dan <i>Soil Moisture V1.2</i>	63
Gambar 5.6 Tampilan kalibrasi sensor DHT11 dengan HTC-2	66
Gambar 5.7 Tampilan kalibrasi sensor <i>Soil Moisture V1.2</i> dengan <i>digital moisture</i> meter.	67
Gambar 5.8 Grafik scatter suhu dengan rumus regresi linier.....	68
Gambar 5.9 Program sebelum ditambahkan rumus regresi	68
Gambar 5.10 Program setelah ditambahkan rumus regresi	68
Gambar 5.11 Grafik scatter kelembapan udara dengan rumus regresi linier	70
Gambar 5.12 Program sebelum ditambahkan rumus regresi	71
Gambar 5.13 Program setelah ditambahkan rumus regresi	71
Gambar 5.14 Grafik scatter kelembapan tanah dengan rumus regresi linier	73
Gambar 5.15 Program sebelum ditambahkan rumus regresi	73
Gambar 5.16 Program sesudah ditambahkan rumus regresi.....	73



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino.....	8
Tabel 5. 1 Respon waktu sensor DHT11 terhadap perubahan suhu	61
Tabel 5. 2 Pengukuran kadar CO ₂ dengan sensor MQ-135.	64
Tabel 5. 3 Pengukuran intensitas cahaya dengan modul LDR.....	65
Tabel 5. 4 Tabel kalibrasi suhu setelah regresi	69
Tabel 5. 5 Tabel kalibrasi kelembapan udara setelah regresi.....	71
Tabel 5. 6 Tabel kalibrasi kelembapan tanah setelah regresi.....	74
Tabel 5. 7 pengujian perubahan suhu dan kelembapan udara beserta fungsi <i>feedback</i>	75
Tabel 5. 8 Pengujian kelembapan tanah beserta fungsi <i>feedback</i>	76
Tabel 5. 9 Perbandingan ukuran tinggi beserta foto tanaman.....	78
Tabel 5. 10 Tabel perbandingan selisih tinggi tanaman.....	79

