

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Proyek Akhir.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Internet of Things.....	4
2.2 Printed Circuit Board (PCB).....	4
2.3 ESP-12E.....	5
2.4 Modul Relay.....	6
2.5 Sensor.....	7
2.5.1 Sensor DHT11.....	7
2.5.2 Sensor Soil Moisture.....	8
2.6 Buzzer.....	8
2.7 Telegram.....	9
BAB III PERANCANGAN ALAT	11
3.1 Blok Diagram Perancangan.....	11
3.2 FLOWCHART.....	12
3.3 Rangkaian Skematik.....	14
3.4 Cara Kerja Keseluruhan.....	16
3.5 Komponen-komponen <i>Smart Garden</i>	18
3.6 Sistem Internet of Things Smart Garden.....	19

BAB IV HASIL DAN PENGUJIAN ALAT	20
4.1 Blok Diagram IoT Smart Garden	20
4.2 Hasil Rangkaian Alat	20
4.3 Cara Pengoperasian Alat	25
4.4 Aplikasi Telegram Bot	28
4.5 Hasil Pengujian Alat	30
4.5.1 Hasil Pengujian ESP-12E terhadap Smartphone	30
4.5.2 Hasil Pengujian Aplikasi Telegram dan Sensor Alat pada Suhu 30.5°	30
4.5.3 Percobaan 5 Kali Pompa dan Lampu dalam Suhu 30.5°	32
4.5.4 Tabel Hasil Percobaan Alat Smart Garden Pada Suhu 30.5°	42
4.5.5 Hasil Pengujian Aplikasi Telegram dan Alat pada Suhu 27.3°	44
4.5.6 Percobaan 5 Kali Pada Pompa dan Lampu dalam Suhu 27.3°	45
4.5.7 Tabel Hasil Percobaan Alat Smart Garden Pada Suhu 27.3°	55
4.5.8 Hasil Pengujian Aplikasi Telegram dan Sensor Alat pada Suhu 31.00°	56
4.5.9 Percobaan 5 Kali Pada Pompa dan Lampu dalam Suhu 31°	58
4.5.10 Tabel Hasil Percobaan Alat Smart Garden Pada Suhu 31°	69
4.5.11 Hasil Pengujian Aplikasi Telegram dan Sensor Alat pada Suhu 27.7°	70
4.5.12 Percobaan 5 Kali Pada Pompa dan Lampu dalam Suhu 27.70°	72
4.5.13 Tabel Hasil Percobaan Alat Smart Garden Pada Suhu 27.7°	83
4.5.14 Hasil Pengujian Aplikasi Telegram dan Sensor Alat pada Suhu 32.40°	84
4.5.15 Percobaan 5 Kali Pada Pompa dan Lampu dalam Suhu 32.40°	86
4.5.16 Tabel Hasil Percobaan Alat Smart Garden Pada Suhu 32.40°	97
BAB V PENUTUP	98
5.1 Kesimpulan	98
5.2 Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ESP-12E (components101.com).....	5
Gambar 2.2 Relay (Dewi, N.H.L, dkk).....	6
Gambar 2.3 Sensor DHT11 (Juliasari, N., dkk. 2016).....	7
Gambar 2.4 Sensor soil moisture (Husdi, 2018).....	8
Gambar 2.5 Buzzer (Ghito, R.K. dan Nurdiana, N.).....	9
Gambar 2.6 Contoh chatting telegram bots (Affandi, K., 2019).....	10
Gambar 3.1 Blok Diagram Kebun IoT.....	11
Gambar 3.2 Flowchart kebun Internet of Things.....	12
Gambar 3.3 Skematik l’nternet of things smart garden.....	14
Gambar 3.4 Akses WiFi Mikrokontroler ESP12E ke Smartphone.....	16
Gambar 3.5 Respon Relay ketika menerima perintah dari Telegram.....	17
Gambar 3.6 Data sensor yang muncul.....	17
Gambar 3.7 Sistem Kebun berbasis Internet of Things.....	19
Gambar 4.1 Blok Diagram IoT Smart Garden.....	20
Gambar 4.2 Hasil Rangkaian IoT Smart Garden.....	20
Gambar 4.3 Papan PCB dan Komponen-komponen alat IoT Smart Garden.....	21
Gambar 4.4 Smartphone sebagai aplikasi kirim pesan untuk alat.....	22
Gambar 4.4.1 Smartphone sebagai aplikasi kirim pesan untuk alat.....	22
Gambar 4.4.2 Smartphone sebagai aplikasi kirim pesan untuk alat.....	23
Gambar 4.4.3 Smartphone sebagai aplikasi kirim pesan untuk alat.....	23
Gambar 4.4.4 Smartphone sebagai aplikasi kirim pesan untuk alat.....	23
Gambar 4.4.5 Smartphone sebagai aplikasi kirim pesan untuk alat.....	24
Gambar 4.5 Kabel konektor sebagai alat pehubung ke catu daya.....	25
Gambar 4.6 Tombol on/off alat IoT Smart Garden.....	25
Gambar 4.7 Setting Password & Nama hotspot.....	26
Gambar 4.8 Menghubungkan smartphone ke alat menggunakan hotspot.....	26
Gambar 4.9 Aplikasi Telegram.....	27
Gambar 4.10 Data sensor-sensor alat IoT Smart Garden.....	27
Gambar 4.11 Kirim pesan perintah untuk Relay.....	28
Gambar 4.19 Akun telegram bot.....	29
Gambar 4.20 Mengirim pesan pada telegram bot.....	29
Gambar 4.21 Kedua sensor mendeteksi suhu sekitarnya 30.5°.....	30

Gambar 4.23 Sensor Soil Moisture.....	31
Gambar 4.24 Percobaan Kesatu Relay 1 On.....	32
Gambar 4.25 Percobaan Kesatu Relay 2 On.....	32
Gambar 4.26 Percobaan Kesatu Relay 1 Off.....	33
Gambar 4.27 Percobaan Kesatu Relay 2 Off.....	33
Gambar 4.28 Percobaan Kedua Relay 1 On.....	34
Gambar 4.29 Percobaan Kedua Relay 2 On.....	34
Gambar 4.30 Percobaan Kedua Relay 1 Off.....	35
Gambar 4.31 Percobaan Kedua Relay 2 Off.....	35
Gambar 4.32 Percobaan Ketiga Relay 1 On.....	36
Gambar 4.33 Percobaan Ketiga Relay 2 On.....	36
Gambar 4.34 Percobaan Ketiga Relay 1 Off.....	37
Gambar 4.35 Percobaan Ketiga Relay 2 Off.....	37
Gambar 4.36 Percobaan Keempat Relay 1 On.....	38
Gambar 4.37 Percobaan Keempat Relay 2 On.....	38
Gambar 4.38 Percobaan Keempat Relay 1 Off.....	39
Gambar 4.39 Percobaan Keempat Relay 2 Off.....	39
Gambar 4.40 Percobaan Kelima Relay 1 On.....	40
Gambar 4.41 Percobaan Kelima Relay 2 On.....	40
Gambar 4.42 Percobaan Kelima Relay 1 Off.....	41
Gambar 4.43 Percobaan Kelima Relay 2 Off.....	41
Gambar 4.44 Kedua sensor mendeteksi suhu sekitarnya 27.3°.....	43
Gambar 4.45 Sensor Soil Moisture.....	44
Gambar 4.46 Percobaan Kesatu Relay 1 On.....	45
Gambar 4.47 Percobaan Kesatu Relay 2 On.....	45
Gambar 4.48 Percobaan Kesatu Relay 1 Off.....	46
Gambar 4.49 Percobaan Kesatu Relay 2 Off.....	46
Gambar 4.50 Percobaan Kedua Relay 1 On.....	47
Gambar 4.51 Percobaan Kedua Relay 1 Off.....	47
Gambar 4.52 Percobaan Kedua Relay 2 On.....	48
Gambar 4.53 Percobaan Kedua Relay 2 Off.....	48
Gambar 4.54 Percobaan Ketiga Relay 1 On.....	49
Gambar 4.55 Percobaan Ketiga Relay 1 Off.....	49
Gambar 4.56 Percobaan Ketiga Relay 2 On.....	50
Gambar 4.57 Percobaan Ketiga Relay 2 Off.....	50

Gambar 4.58 Percobaan Keempat Relay 1 On.....	51
Gambar 4.59 Percobaan Keempat Relay 1 Off.....	51
Gambar 4.60 Percobaan Keempat Relay 2 On.....	52
Gambar 4.61 Percobaan Keempat Relay 2 Off.....	52
Gambar 4.62 Percobaan Kelima Relay 1 On.....	53
Gambar 4.63 Percobaan Kelima Relay 1 Off.....	53
Gambar 4.64 Percobaan Kelima Relay 2 On.....	54
Gambar 4.65 Percobaan Kelima Relay 2 Off.....	54
Gambar 4.66 Sensor mendeteksi suhu 31°.....	56
Gambar 4.67 Sensor Soil Moisture.....	57
Gambar 4.68 Percobaan Kesatu Relay 1 On.....	58
Gambar 4.69 Percobaan Kesatu Relay 1 Off.....	59
Gambar 4.70 Percobaan Kesatu Relay 2 On.....	59
Gambar 4.71 Percobaan Kesatu Relay 2 Off.....	60
Gambar 4.72 Percobaan Kedua Relay 1 On.....	60
Gambar 4.73 Percobaan Kedua Relay 1 Off.....	61
Gambar 4.74 Percobaan Kedua Relay 2 On.....	61
Gambar 4.75 Percobaan Kedua Relay 2 Off.....	62
Gambar 4.76 Percobaan Ketiga Relay 1 On.....	62
Gambar 4.77 Percobaan Ketiga Relay 1 Off.....	63
Gambar 4.78 Percobaan Ketiga Relay 2 On.....	63
Gambar 4.79 Percobaan Ketiga Relay 2 Off.....	64
Gambar 4.80 Percobaan Keempat Relay 1 On.....	64
Gambar 4.81 Percobaan Keempat Relay 1 Off.....	65
Gambar 4.82 Percobaan Keempat Relay 2 On.....	65
Gambar 4.83 Percobaan Keempat Relay 2 Off.....	66
Gambar 4.84 Percobaan Kelima Relay 1 On.....	66
Gambar 4.85 Percobaan Kelima Relay 1 Off.....	67
Gambar 4.86 Percobaan Kelima Relay 2 On.....	67
Gambar 4.87 Percobaan Kelima Relay 2 Off.....	68
Gambar 4.88 Sensor mendeteksi suhu sekitarnya pada 28°	70
Gambar 4.89 Sensor Soil Moisture.....	71
Gambar 4.90 Percobaan Kesatu Relay 1 On.....	72
Gambar 4.91 Percobaan Kesatu Relay 1 Off.....	73
Gambar 4.92 Percobaan Kesatu Relay 2 On.....	73

Gambar 4.93 Percobaan Kesatu Relay 2 Off.....	74
Gambar 4.94 Percobaan Kedua Relay 1 On.....	74
Gambar 4.95 Percobaan Kedua Relay 1 Off.....	75
Gambar 4.96 Percobaan Kedua Relay 2 On.....	75
Gambar 4.97 Percobaan Kedua Relay 2 Off.....	76
Gambar 4.98 Percobaan Ketiga Relay 1 On.....	76
Gambar 4.99 Percobaan Ketiga Relay 1 Off.....	77
Gambar 4.100 Percobaan Ketiga Relay 2 On.....	77
Gambar 4.101 Percobaan Ketiga Relay 2 Off.....	78
Gambar 4.102 Percobaan Keempat Relay 1 On.....	78
Gambar 4.103 Percobaan Keempat Relay 1 Off.....	79
Gambar 4.104 Percobaan Keempat Relay 2 On.....	79
Gambar 4.105 Percobaan Keempat Relay 2 Off.....	80
Gambar 4.106 Percobaan Kelima Relay 1 On.....	80
Gambar 4.107 Percobaan Kelima Relay 1 Off.....	81
Gambar 4.108 Percobaan Kelima Relay 2 On.....	81
Gambar 4.109 Percobaan Kelima Relay 2 Off.....	82
Gambar 4.110 Sensor mendeteksi suhu sekitarnya pada 32.40°.....	84
Gambar 4.111 Sensor Soil Moisture.....	85
Gambar 4.112 Percobaan Kesatu Relay 1 On.....	86
Gambar 4.113 Percobaan Kesatu Relay 1 Off.....	87
Gambar 4.114 Percobaan Kesatu Relay 2 On.....	87
Gambar 4.115 Percobaan Kesatu Relay 2 Off.....	88
Gambar 4.116 Percobaan Kedua Relay 1 On.....	88
Gambar 4.117 Percobaan Kedua Relay 1 Off.....	89
Gambar 4.118 Percobaan Kedua Relay 2 On.....	89
Gambar 4.119 Percobaan Kedua Relay 2 Off.....	90
Gambar 4.120 Percobaan Ketiga Relay 1 On.....	90
Gambar 4.121 Percobaan Ketiga Relay 1 Off.....	90
Gambar 4.122 Percobaan Ketiga Relay 2 On.....	91
Gambar 4.123 Percobaan Ketiga Relay 2 Off.....	92
Gambar 4.124 Percobaan Keempat Relay 1 On.....	92
Gambar 4.125 Percobaan Keempat Relay 1 Off.....	93
Gambar 4.126 Percobaan Keempat Relay 2 On.....	93
Gambar 4.127 Percobaan Keempat Relay 2 Off.....	94

Gambar 4.128 Percobaan Kelima Relay 1 On.....	94
Gambar 4.129 Percobaan Kelima Relay 1 Off.....	95
Gambar 4.130 Percobaan Kelima Relay 2 On.....	95
Gambar 4.131 Percobaan Kelima Relay 2 Off.....	96

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Pin ESP-12E dan fungsinya (components101.com).....	5
Table 3.1 Penjelasan pin ESP-12E pada IoT smart garden.....	14
Table 3.2 Komponen-komponen kebun internet of things.....	18
Tabel 4.1 Hasil Percobaan Alat Smart Garden pertama.....	42
Tabel 4.2 Hasil Percobaan Alat Smart Garden kedua.....	55
Tabel 4.3 Hasil Percobaan Alat Smart Garden ketiga.....	69
Tabel 4.4 Hasil Percobaan Alat Smart Garden keempat.....	83
Tabel 4.5 Hasil Percobaan Alat Smart Garden kelima.....	97

DAFTAR SINGKATAN

IOT	= Internet of Things
PCB	= Printed Circuit Board
GND	= Ground
GPIO	= General Purpose Input Output
WiFi	= Wireless Fidelity plesetan dari HiFi (High Fidelity)
I	= Input
O	= Output
SPI	= Serial Peripheral Interface
MOSI	= Master Out Slave In
MISO	= Master In Slave Out
SCL	= Serial Clock
LED	= Light Emitting Diode
IC	= Integrated Circuit
ADC	= Analog Digital Converter
EN	= Enable
VCC	= Voltage at Common Collector
CS	= Chip Selection
RST	= Reset
RX	= Receiver (Penerima) data
TX	= Transmit (Pengirim) data
WAN	= Wide Area Network
BOT	= Robot

DAFTAR ISTILAH

IOT	= Sebuah alat yang terhubung dengan internet untuk mempermudah kehidupan manusia.
PCB	= Papan cetak untuk memasang komponen-komponen secara langsung.
Smartphone	= Ponsel cerdas / Telfon genggam yang memiliki akses terhadap internet.
Telegram	= Aplikasi kirim pesan yang ada pada ponsel.
Mikrokontroler	= Suatu chip berupa IC (<i>Integrated Circuit</i>)
Smart Garden	= Kebun Pintar
Skematik	= Skema perancangan
Chatting	= Berkirim pesan
Bot	= Sebuah robot yang diprogram dengan berbagai perintah untuk menjalankan serangkaian instruksi yang diberikan oleh pengguna.
Ground	= Menyatakan power supply netral (0V)
Reset	= Untuk menghapus variable yang telah tersimpan pada memory dan mengulang pemrograman.
WAN	= Jaringan area luas yang merupakan jaringan computer yang mencakup area yang besar.