

***SMART GARDEN SYSTEM SEBAGAI PENGENDALI DAN
PEMANTAU RUANG GREENHOUSE BERBASIS INTERNET
of THINGS (IoT)***

SKRIPSI

Oleh:

ALBERTO LEO AGUNG

1852050005



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2022**

***SMART GARDEN SYSTEM SEBAGAI PENGENDALI DAN
PEMANTAU RUANG GREENHOUSE BERBASIS INTERNET
of THINGS (IoT)***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana
Teknik (S.T) Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas
Kristen Indonesia

Oleh:

ALBERTO LEO AGUNG

1852050005



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2022**



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alberto Leo Agung

Nim : 1852050005

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir dengan judul “*SMART GARDEN SYSTEM SEBAGAI PENGENDALI DAN PEMANTAU RUANG GREENHOUSE BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT)*” adalah :

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam refrensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara refrensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam refrensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka kary tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 4 Agustus 2022



(Alberto Leo Agung)



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

SMART GARDEN SYSTEM SEBAGAI PENGENDALI DAN PEMANTAU
RUANG GREENHOUSE BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT)

Oleh :

Nama : Alberto Leo Agung

Nim : 1852050005

Program Studi : Teknik Elektro

Peminatan : Teknik Kontrol

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang
Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu/ pada Program Studi Teknik
Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

Jakarta, 4 Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing

(Ir. Bambang Widodo, MT)
NIDN : 0330115901

Ketua Program Studi Teknik Elektro,





UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada tanggal 4 Agustus 2022 telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama :

Nama : Alberto Leo Agung
Nim : 1852050005
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul "SMART GARDEN SYSTEM SEBAGAI PENGENDALI DAN PEMANTAU RUANG GREENHOUSE BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT)" oleh tim penguji yang terdiri dari :

Dewan Penguji

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Ir. Bambang Widodo, MT	Ketua	
2. Ir. Robinson Purba, MT	Anggota	
3. Susilo, S.Kom, MT	Anggota	
4. Stepanus, ST., MT	Anggota	

Jakarta, 4 Agustus 2022



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

Pernyataan dan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alberto Leo Agung
Nim : 1852050005
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Tugas Akhir : Skripsi
Judul : *SMART GARDEN SYSTEM SEBAGAI PENGENDALI DAN PEMANTAU RUANG GREENHOUSE BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT)*

Menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir tersebut adalah benar karya saya sendiri dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapat gelar akademik di perguruan tinggi manapun;
2. Tugas Akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai mana referensi sesuai dengan kebutuhan yang berlaku;
3. Saya memberikan **Hak Noeksklusif Tanpa Royalti** kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database) merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama saya tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundang-Undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan dari hukum dan sanksi akademik yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Jakarta, 4 Agustus 2022

Yang Menyatakan

Alberto Leo Agung


KATA PENGANTAR

Shalom,

Puji Syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus atas petunjuk, berkat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *SMART GARDEN SYSTEM SEBAGAI PENGENDALI DAN PEMANTAU RUANG GREENHOUSE BERBASIS INTERNET OF THINGS* (IoT) tanpa kurang suatu apapun sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik Universitas Kristen Indonesia. Penulis menyadari dalam pelaksanaan dan pembuatan tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan dan tersusun dengan baik bila tidak ada dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak disekitar penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini tidak lupa juga penulis dengan rasa hormat menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

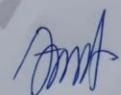
1. Keluarga saya terkhusus untuk Bapak, Ibu dan Mbak Ana yang selalu mendoakan, memberikan support, dan semangat yang tiada hentinya kepada saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Bambang Widodo, MT. Selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan tugar akhir ini.
3. Bapak Stepanus, ST., MT. selaku dosen PA (Penasihat Akademik) yang selama ini memberikan arahan dan bimbingan dari awal saya masuk dalam fase perkuliahan hingga pada tahap penyelesaian tugas akhir ini.
4. Dosen-dosen yang sudah pernah mengajar saya dalam masa perkuliahan yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, telah memberikan ilmu dan wawasan selama masa perkuliahan berlangsung hingga tahap pada tugas akhir ini.
5. Keluarga dari Om Agit adik dari Bapak saya, yang membantu dalam tugas akhir ini.
6. Saudara Arga Sumba Biawan, yang memberikan saran, masukan dan dukungan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

7. Teman-teman saya khususnya kelas TEI2 dan teman teman saya Elektro Angkatan 2018 serta teman teman saya yang lain yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang memberikan dukungan kepada saya dalam pengerjaan tugas akhir ini.
8. Terimakasih kepada diri saya sendiri yang sudah mampu melewati masa masa perkuliahan dari mulai awal masuk sampai dengan tahap tugas akhir ini

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, maka dari itu kritik, saran dan masukan dari semua pihak sangat diharapkan untuk kedepannya. Dan penulis berharap, kiranya tugas akhir ini dapat memberikan manfaat berupa wawasan dan pengetahuan bagi penulis maupun pembaca.

Jakarta, 4 Agustus 2022

Penulis



(Alberto Leo Agung)

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	6
1.3. Batasan Masalah	7
1.4. Metodologi Penelitian	8
1.5. Sistematika Penulisan	9
1.6. Rencana Waktu Penelitian	11
BAB II LANDASAN TEORI	12
2.1. Dasar Teori.....	12
2.2. Suhu dan Kelembaban Udara	13
2.3. Kelembaban Tanah	15
2.4. Cahaya	16
2.5. Sistem	17

2.6. Greenhouse.....	18
2.6.1. Jeruk Nipis (<i>Citrus Aurantifolia</i>)	20
2.7. Sensor Suhu dan Kelembaban Udara DHT-22	21
2.8. Sensor Kelembaban Tanah YL-69	23
2.9. Sensor Intensitas Cahaya GY-302	25
2.10. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266	27
2.10.1. Arduino IDE	29
2.11. Pompa Air	31
2.12. Lampu Grow	32
2.13. Fan Exhaust	33
2.14. Relay	34
2.15. Power Supply Switching.....	34
2.16. Android	35
2.16.1. Mit App Inventor	36
2.17. Firebase	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	40
3.1. Metode dan Alur Penelitian	40
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	42
3.3. Peralatan dan Bahan untuk Penelitian	42
3.4. Perancangan Sistem	43
3.5. Perancangan Pada Perangkat Keras	46
3.5.1. Rangkaian Komponen Input	46
3.5.2. Rangkaian Komponen Kendali	47
3.5.3. Rangkaian Keseluruhan Komponen	48
3.6. Perancangan Pada Perangkat Lunak	49
3.6.1. Perancangan Pemrograman Utama	49
3.6.2. Perancangan Program dan Design Aplikasi	54
3.6.3. Perancangan Platform Firebase	57
3.6.4. Perancangan Rangka Greenhouse	62

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	65
4.1. Cara Kerja Smart Garden System	65
4.2. Wujud Fisik Ruang Greenhouse	66
4.3. Percobaan Pembacaan Data Pada Perangkat Lunak	69
4.3.1. Pembacaan Data Pada Firebase	70
4.3.2. Pembacaan Pada Aplikasi	70
4.3.3. Pembacaan Data Dengan Firebase dan Aplikasi	71
4.4. Kalibrasi Dengan Alat Ukur	71
4.5. Pengujian Suhu, Kelembaban Udara, Kelembaban Tanah dan Intensitas Cahaya	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	92
5.1. Kesimpulan	92
5.2. Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN	,, 96

DAFTAR GAMBAR

(c) SIsi Depan	63
(d) Sisi Belakang	64
(e) Sisi Atas	64
Gambar 4.1 Bagian Tampak Atas	67
Gambar 4.2 Bagian Tampak Sisi Depan	67
Gambar 4.3 Tampak Sisi Kiri	68
Gambar 4.4 Tampak Sisi Kanan	68
Gambar 4.5 Tampak Sisi Belakang	69
Gambar 4.6 Pembacaan Data Di Firebase	70
Gambar 4.7 Pembacaan Data Aplikasi	70
Gambar 4.8 SInkronisasi Firebase dan Aplikasi	71
Gambar 4.9 Pengkalibrasian Sensor DHT-22 dengan HTC-2	72
Gambar 4.10 Pengkalibrasian Sensor YL-69 dengan 3 in Soil Moisture	72
Gambar 4.11 Pengkalibrasian GY-302 dengan Lux Meter	73
Gambar 4.12 (a) Grafik Suhu Pada DHT-22 dan HTC-2 Hari Rabu	74
(b) Grafik Kelembaban Udara Pada DHT-22 dan HTC-2 Hari Rabu	75
(c) Grafik Kelembaban Tanah Pada YL-69 dan Soil Tester Hari Rabu	75
(d) Grafik Intensitas Cahaya Pada GY-302 dan Lux Meter Hari Rabu	75
Gambar 4.13 (a) Grafik Suhu Pada DHT-22 dan HTC-2 Hari Kamis	77
(b) Grafik Kelembaban Udara Pada DHT-22 dan HTC-2 Hari Kamis	78
(c) Grafik Kelembaban Tanah Pada YL-69 dan Soil Tester	

Hari Kamis	78
(d) Grafik Intensitas Cahaya Pada GY-302 dan Lux Meter	
Hari Kemis	78
Gambar 4.14 (a) Grafik Suhu Pada DHT-22 dan HTC-2 Hari Jumat	80
(b) Grafik Kelembaban Udara Pada DHT-22 dan HTC-2	
Hari Jumat	81
(c) Grafik Kelembaban Tanah Pada YL-69 dan Soil Tester	
Hari Jumat	81
(d) Grafik Intensitas Cahaya Pada GY-302 dan Lux Meter	
Hari Jumat	82
Gambar 4.15 (a) Grafik Suhu Pada DHT-22 dan HTC-2 Hari Sabtu	83
(b) Grafik Kelembaban Udara Pada DHT-22 dan HTC-2	
Hari Sabtu	84
(c) Grafik Kelembaban Tanah Pada YL-69 dan Soil Tester	
Hari Sabtu	84
(d) Grafik Intensitas Cahaya Pada GY-302 dan Lux Meter	
Hari Sabtu	85
Gambar 4.16 (a) Grafik Suhu Pada DHT-22 dan HTC-2 Hari Minggu	86
(b) Grafik Kelembaban Udara Pada DHT-22 dan HTC-2	
Hari Minggu	87
(c) Grafik Kelembaban Tanah Pada YL-69 dan Soil Tester	
Hari Minggu	87
(d) Grafik Intensitas Cahaya Pada GY-302 dan Lux Meter	
Hari Minggu	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 1.2 Timeline Peneletian	11
Tabel 2.1 Simbol dan Satuan Cahaya	17
Tabel 2.2 Klasifikasi Botani Tanaman Jeruk Nipis	20
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor DHT-22	22
Tabel 2.4 Pin Out Dari Sensor DHT-22	23
Tabel 2.5 Nilai ADC dan Tingkat Presentase Kelembaban Tanah	24
Tabel 2.6 SPesifikasi Sensor YL-69	26
Tabel 2.7 Pin Out Sensor GY-302	27
Tabel 3.1 Port Mikrokontroler dan Pin Sensor	48
Tabel 3.2 Port Mikrokontroler dan Pinout Relay	51
Tabel 3.3 Nilai Untuk Pengendalian Greenhouse	53
Tabel 4.1 Pengujian Pembacaan Nilai Sensor Pada Aplikasi dan Alat Ukur Hari Rabu 13 Juli 2022	74
Tabel 4.2 Pengujian Pembacaan Nilai Sensor Pada Aplikasi dan Alat Ukur Hari Kamis 14 Juli 2022	77
Tabel 4.3 Pengujian Pembacaan Nilai Sensor Pada Aplikasi dan Alat Ukur Hari Jumat 15 Juli 2022	80
Tabel 4.4 Pengujian Pembacaan Nilai Sensor Pada Aplikasi dan Alat Ukur Hari Sabtu 16 Juli 2022	83
Tabel 4.5 Pengujian Pembacaan Nilai Sensor Pada Aplikasi dan Alat Ukur Hari Minggu 17 Juli 2022.....	86

Tabel 4.6 Rata-Rata Suhu dan Kelembaban Udara per 5 Hari	89
Tabel 4.7 Rata-Rata Kelembaban Tanah per 5 Hari	89
Tabel 4.8 Rata- Rata Intensitas Cahaya per 5 Hari	90



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemrograman Utama	97
Lampiran 2 Block Program Mit App Inventor	105
Lampiran 3 Foto Dokumentasi Pembuatan Alat	106



DAFTAR SINGKATAN

IoT	: <i>Internet of Things</i>
RH	: <i>Relative Humidity</i>
ASM	: <i>American Standard Method</i>
Cd	: Candela
Lm	: Lumen
Lx	: Lux
DHT	: <i>Digital Humidity Temperature</i>
NTC	: <i>Negative Temperature Coefficient</i>
ADC	: <i>Analog Digital Converter</i>
I2C	: <i>Inter Integrated Circuit</i>
SPI	: <i>Serial Peripheral Interface</i>
GPIO	: <i>General Purpose Input Output</i>
LDR	: <i>Light Dependent Resistor</i>
SCL	: <i>Serial Clock</i>
SDA	: <i>Serial Data</i>
NO	: <i>Normally Open</i>
NC	: <i>Normally Close</i>
SMPS	: <i>Switched Mode Power Supply</i>
VPL	: <i>Virtual Programming Language</i>
API	: <i>Application Programming Interface</i>
PV	: <i>Present Value</i>

ABSTRAK

Kemajuan teknologi yang semakin pesat, khususnya pada teknologi yang berbasis *Internet of Things* (IoT). *Internet of Things* menciptakan lingkungan cerdas dimana memberikan kecerdasan dalam berbagai bidang salah satunya bidang pertanian dan perkebunan. Kegiatan berkebun merupakan aktivitas untuk mengolah atau menanam tanaman pada suatu lahan kosong atau sebuah media tanam. Berkebun diawali dengan melakukan menanam tanaman, memantau pertumbuhan tanaman dan merawat dengan menyiram serta memberi pupuk agar tanaman dapat berkembang. Penggunaan teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk membantu mendorong pertumbuhan tanaman. Penelitian ini difokuskan untuk melakukan pengendali dan pemantauan terhadap tanaman dengan memanfaatkan media tanam yaitu *greenhouse*. Pengendalian dan pemantauan ini dilakukan dengan menggunakan sebuah aplikasi yang terhubung dengan koneksi intenet yang nantinya data data tersebut lebih dulu disimpan disebuah database dari platform *firebase*. Aplikasi dibuat pada sebuah platform *Mit App Inventor* dan di *install* di perangkat *Android* dimana aplikasi tersebut diberi nama IoTMonitoring yang dapat membantu dalam melakukan pengendalian dan pemantauan dengan memperhatikan nilai ideal yang dibutuhkan tanaman. Berdasarkan hasil pemantauan yang dilakukan dengan kondisi terendah untuk suhu mencapai suhu mencapai 23,4 °C, kelembaban udara 44,7 %, kelembaban tanah 543%, dan intensitas cahaya 0 lumen. Pada kondisi tertinggi untuk suhu mencapai 38,3 °C, kelembaban udara 82,7%, kelembaban tanah 730%, dan intensitas cahaya 15263 lumen yang didapat dari hasil pembacaan nilai sensor sensor pada ruang *greenhouse*. Sementara itu untuk pengendalian dilakukan dengan penyiraman tanaman dilakukan sebelum pukul 09.00 untuk menjaga kelembaban tanah dan jika kelembaban dibawah nilai ideal, untuk suhu dan kelembaban udara kipas *exhaust* berada di posisi ON jika suhu diatas 32 °C dan kelembaban dibawah 55 %. Dan untuk lampu grow berada pada status ON jika cahaya berada dibawah 30 lumen.

Kata Kunci : Berkebun, *Internet of Things*, Tanaman, *Greenhouse*, *Android*, *Firebase*, *Mit App Inventor*.

ABSTRACT

Rapid technological advances, especially in technology based on the Internet of Things (IoT). The Internet of Things creates a smart environment that provides intelligence in various fields, one of which is agriculture and plantations. Gardening activities are activities to cultivate or plant plants on an empty land or a planting medium. Gardening begins with planting plants, monitoring plant growth and caring for them by watering and fertilizing so plants can thrive. Use of Internet of Things (IoT) based technology to help promote plant growth. This research is focused on controlling and monitoring plants by using a planting medium, namely greenhouse. This control and monitoring is carried out by using an application that is connected to the internet connection which will then be stored in a database from the firebase platform. The application is made on a Mit App Inventor platform and installed on an Android device where the application is named IoTMonitoring which can assist in controlling and monitoring by taking into account the ideal values needed by plants. Based on the results of monitoring carried out with the lowest conditions for temperatures reaching temperatures reaching 23.4°C, air humidity 44.7%, soil moisture 543%, and light intensity 0 lumens. At the highest conditions for temperature reaching 38.3 °C, air humidity 82.7%, soil moisture 730%, and light intensity 15263 lumens obtained from the readings of the sensor values in the greenhouse room. Meanwhile, the control is carried out by watering plants before 09.00 to maintain soil moisture and if the humidity is below the ideal value, for temperature and humidity the exhaust fan is in the ON position if the temperature is above 32°C and the humidity is below 55%. And for grow lights are in the ON status if the light is below 30 lumens.

Keywords: *Gardening, Internet of Things, Plants, Greenhouse, Android, Firebase, Mit App Inventor*