

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENYIRAMAN TANAMAN ANGGREK MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY BERBASIS NOTIFIKASI TELEGRAM



Disusun Oleh :

Nama : Rizal Budi Cahya

N.I.M. : 41419110052

Pembimbing : Triyanto Pangaribowo, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020

LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENYIRAMAN TANAMAN
ANGGREK MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY BERBASIS
NOTIFIKASI TELEGRAM**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Rizal Budi Cahya

N.I.M. : 41419110052

Pembimbing : Triyanto Pangaribowo, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENYIRAMAN TANAMAN ANGGREK MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY BERBASIS NOTIFIKASI TELEGRAM



Disusun Oleh :

Nama : Rizal Budi Cahya
N.I.M. : 41419110052
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Triyanto Pangaribowo, ST, MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setyo Budiyanoto, S.T., M.T)

(Muhammad Hafid Ibnu Hajar, S.T., M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rizal Budi Cahya

NIM : 41419110052

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Kontrol Penyiraman Tanaman Anggrek Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Notifikasi Telegram

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 20 Januari 2020



(Rizal Budi Cahya)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini beserta laporannya. Pembuatan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Kontrol Penyiraman Tanaman Anggrek Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Notifikasi Telegram” ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, dukungan moril dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, dengan hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Setiyo Budiyanoto, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro.
2. Bapak Triyanto Pangaribowo, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Seluruh Dosen S1 Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu kepada penulis dalam setiap mata kuliah yang pernah diajarkan.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang telah tiada henti-hentinya memberikan dukungan dan doa.
5. Teman - teman Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Angkatan 34.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis berusaha semaksimal mungkin untuk dapat menyelesaikan dengan baik. Tetapi penulis menyadari bahwa manusia tidak ada yang sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang tidak disengaja dan tetap membuka pintu terhadap segala saran dan kritik yang bersifat membangun serta menginspirasi bagi penulis.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, institusi pendidikan dan masyarakat luas. Terima kasih.

Jakarta, 20 Januari 2021



(Rizal Budi Cahya)



ABSTRAK

Tanaman anggrek merupakan tanaman hias yang mempunyai nilai estetika tinggi. Bentuk dan warna bunga serta karakteristik lainnya yang unik menjadi daya tarik tersendiri dari spesies tanaman hias tersebut. Tanaman yang memerlukan perawatan yang intensif, terutama penyiraman yang harus dijaga. Penyiraman saat ini masih menggunakan sistem manual sehingga diperlukan suatu sistem penyiraman otomatis untuk membantu perawatan tanaman.

Sistem penyiraman dibuat dengan memanfaatkan konsep *internet of things*. Penyiraman dilakukan sesuai dengan jadwal yang diatur oleh pengguna lewat aplikasi telegram. Pengguna dapat mengetahui keadaan di sekitar tanaman seperti suhu udara, kelembaban udara, kelembaban tanah, serta ketinggian level air dalam sumur dan wadah air lewat aplikasi telegram. Durasi penyiraman dihasilkan dari perhitungan logika *fuzzy* metode sugeno dengan menggunakan variabel input suhu udara dan kelembaban tanah. Penyiraman tidak dilakukan apabila sistem mendeteksi adanya hujan.

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian yang telah dilakukan, didapat hasil pembacaan sensor suhu dan kelembaban udara memiliki *error* pembacaan 0,8 % dan 1,8 %. Apabila terjadi hujan, maka sistem tidak melakukan penyiraman. Penggunaan logika *fuzzy* metode sugeno dalam penentuan lama waktu penyiraman dapat membuat tanaman anggrek dapat dijaga dalam hal kebutuhan penyiramannya.

Kata kunci : Anggrek, IoT, *fuzzy* sugeno, penyiraman.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Orchid plants are ornamental plants that have high aesthetic value. The shape and color of flowers and other unique characteristics are the main attraction of these ornamental plant species. Plants that require intensive care, especially watering that must be maintained. Watering is currently still using a manual system, so we need an automatic watering system to help plant care.

The watering system is made by utilizing the concept of the internet of things. Watering is carried out according to a schedule set by the user via the telegram application. Users can find out the conditions around the plant such as air temperature, humidity, soil humidity, and the level of water in wells and water containers via the telegram application. Watering duration is generated from the calculation of the Sugeno method fuzzy logic using the input variables of air temperature and soil moisture. Watering is not carried out when the system detects rain.

From the research, it was found that the temperature and humidity sensor readings had a reading error of 0.8% and 1.8%. If it rains, the system does not do the watering. The use of the Sugeno method's fuzzy logic in determining the length of watering time can make orchids can be maintained in terms of their watering needs.

Keywords : Orchid, IoT, fuzzy sugeno, watering.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Tanaman Anggrek	9
2.3 <i>Internet of Things</i>	10
2.4 Logika <i>Fuzzy</i>	11
2.4.1 Himpunan <i>Fuzzy</i>	12
2.4.2 Penalaran <i>Fuzzy</i> Metode Sugeno	13
2.5 Mikrokontroler	15
2.6 Sensor Suhu	16
2.7 Sensor Kelembaban Udara	17
2.8 Sensor <i>Capacitive Soil Moisture</i>	18
2.9 Sensor Hujan	19
2.10 RTC	20

2.11	Sensor Ultrasonik	21
2.12	<i>Relay</i>	22
2.13	Pompa Air	23
BAB III	.....	24
3.1	Metode Pengambilan Data	24
3.2	Variabel Penelitian	24
3.3	Diagram Alir Penelitian	25
3.4	Perancangan Arsitektur Sistem	26
3.4.1	Blok Diagram	26
3.4.2	Analisa Kebutuhan Sistem	27
3.4.3	Perancangan Sistem Elektronik	29
3.4.4	Diagram Alir Sistem	30
3.4.5	Diagram <i>Use Case</i>	31
3.5	Perancangan Logika <i>Fuzzy</i>	32
3.6	Pemrograman pada ESP32	35
BAB IV	.....	39
4.1	Pengujian Perangkat Keras	39
4.1.1	Pengujian Sensor DS18B20	40
4.1.2	Pengujian Sensor DHT22	41
4.1.3	Pengujian <i>Soil Moisture Sensor</i>	42
4.1.4	Pengujian Sensor YL-83	43
4.1.5	Pengujian Sensor HC-SR04	45
4.1.6	Pengujian <i>Relay</i>	45
4.2	Pengujian Fungsi Keseluruhan Sistem	46
BAB V	.....	50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	.....	51
LAMPIRAN	.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Anggrek dalam Pot	9
Gambar 2.2 ESP32	15
Gambar 2.3 Pin ESP32	16
Gambar 2.4 Sensor Suhu DS18B20	17
Gambar 2.5 Sensor DHT22	18
Gambar 2.6 Sensor <i>Capacitive Soil Moisture</i>	19
Gambar 2.7 Sensor Hujan YL-83	20
Gambar 2.8 RTC	21
Gambar 2.9 Sensor HC-SR04	21
Gambar 2.10 <i>5V 1-Channel Relay interface board</i>	22
Gambar 2.11 Pompa Air	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem	26
Gambar 3.3 Skematik Hardware Rancang Bangun Sistem Kontrol Penyiraman Tanaman Anggrek.	29
Gambar 3.4 Diagram Alir Sistem Kerja	30
Gambar 3.5 Diagram <i>Use Case</i> Pengguna dengan Sistem	32
Gambar 3.6 Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Suhu	33
Gambar 3.7 Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Kelembapan Tanah	33
Gambar 3.8 Kode Inisialisasi <i>Library</i> untuk ESP32	36
Gambar 3.9 Kode Inisialisasi Fungsi Keanggotaan Nilai Suhu	36
Gambar 3.10 Kode Inisialisasi Fungsi Keanggotaan Nilai Kelembapan Tanah	37
Gambar 3.11 Kode Inisialisasi Aturan <i>Fuzzy</i> dan <i>Output Fuzzy</i>	37
Gambar 4.1 Pengujian Perangkat Keras	39
Gambar 4.2 Pengujian Telegram Untuk Mengatur Jadwal Penyiraman	47
Gambar 4.3 Pengujian Telegram Untuk Mengetahui Hasil Pembacaan Sensor	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian	7
Tabel 3.1 Bahan Penelitian	27
Tabel 3.2 Alat Penelitian (Perangkat Keras)	28
Tabel 3.3 Alat Penelitian (Perangkat Lunak)	29
Tabel 3.4 <i>Rules Fuzzy</i>	34
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Sensor DS18B20	40
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Sensor DHT22	41
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian <i>Soil Moisture Sensor</i>	42
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Sensor Hujan	43
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Sensor HCSR-04	45
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Relay	46
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Fungsi Sistem Penyiraman	48
Tabel 4.8 Perbandingan Waktu Penyiraman Sistem dengan Perhitungan Matlab	49

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
A	<i>Ampere</i>
ADC	<i>Analog Digital Converter</i>
C	<i>Celsius</i>
DAC	<i>Digital Analog Converter</i>
Hz	<i>Hertz</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
I2C	<i>Inter Integrated Circuit</i>
I2S	<i>Inter IC Sound</i>
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>
pH	<i>Power of Hydrogen</i>
PWM	<i>Pulse Width Modulation</i>
RH	<i>Relative Humidity</i>
s	<i>Second</i>
SPI	<i>Serial Peripheral Interface</i>
V	<i>Volt</i>