

***PROTYPE* SISTEM PENYIRAM LAHAN PERKEBUNAN
KANGKUNG OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF
THINGS* DENGAN LOGIKA *FUZZY* SUGENO**

SKRIPSI

ISMAIL MAHFUDDIN

71183250



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

***PROTYPE* SISTEM PENYIRAM LAHAN PERKEBUNAN
KANGKUNG OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF
THINGS* DENGAN LOGIKA *FUZZY* SUGENO**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Komputer

ISMAIL MAHFUDDIN

71183250



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr, Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengatakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara :

Nama : Ismail Mahfuddin
Nomor Induk Mahasiswa : 71183250
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul : *prototype* sistem penyiram lahan perkebunan kangkung otomatis berbasis *internet of things* dengan logika *fuzzy sugeno*

Dapat disetujui untuk segera *dimunaqosyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Medan, 22 Agustus 2022 M
Muharram 1444 H

Komisi Pembimbing,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing I

Rakhmat Kurniawan R, S.T, M.Kom
NIP. 19503162015031003

Aidil Halim Lubis, M.Kom
NIP. 198805272019031010

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ismail Mahfuddin
Nomor Induk Mahasiswa : 71183250
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul : Prototype Sistem Penyiram Lahan
Perkebunan Kangkung Otomatis Berbasis
Internet Of Things Dengan Logika Fuzzy

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 22 Agustus 2022

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Ismail Mahfuddin
NIM. 71183250

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor : B218/ST/ST.V/PP.01.1/2022

Judul : *Prototype* Sistem Penyiram Lahan
Perkebunan Kangkung Otomatis Berbasis
Internet Of Things Dengan Logika *Fuzzy*
Sugeno
Nama : Ismail Mahfuddin
Nomor Induk : 0701183250
Mahasiswa
Program Studi : Ilmu Komputer
Fakultas : Sains Dan Teknologi

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari / tanggal : Senin, 22 Agustus 2022

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah
Ketua,

Ilka Zufria, M.Kom
NIP. 198506042015031006

Penguji I
Dewan Penguji
Penguji II,

Rakhmat Kurniawan R, S.T, M.Kom
NIP. 198503162015031003

Aidil Halim Lubis, M.Kom
NIP. 198805272019031010

Penguji III

Penguji IV

Yusuf Ramadhan Nasution, M.Kom
NIB. 1100000011

Muhammad Siddik Hsb, M.Kom
NIP. 198611152019031008

ABSTRAK

Penyiraman merupakan salah satu pekerjaan yang rutin dilakukan dalam pemeliharaan tanaman yang biasanya memunculkan berbagai permasalahan. Salah satunya adalah tidak adanya ukuran kuantitas air yang sama saat melakukan penyiraman akan mengakibatkan tanaman yang dirawat bisa mengalami kelebihan ataupun kekurangan air sehingga menyebabkan tanaman kering ataupun mengalami pembusukan dan mati. Sehingga diperlukan alat yang dapat membantu dalam hal penyiraman tanaman. Alat penyiraman lahan perkebunan kangkung otomatis berbasis *internet of things* diharapkan menjadi sebuah sistem untuk membantu petani dalam melakukan penyiraman khususnya pada tanaman kangkung yang dapat mendeteksi kelembapan pada tanah dan suhu di sekitar lahan serta memiliki opsi penjadwalan, otomatis *fuzzy* dan manual yang dapat dikendalikan melalui aplikasi android yang telah di rancang dan dapat bekerja berdasarkan opsi yang dipilih. Alat ini dibuat menggunakan metode logika *fuzzy* sugeno karena metode ini cocok digunakan dalam mengambil keputusan untuk mencari nilai kelembapan dan suhu yang berubah-ubah dan kurang pasti. Berdasarkan hasil penelitian rata-rata persentase selisih sensor kelembapan sebesar 0.016 % dan tingkat ketepatan (akurasi) pada rangkaian sensor kelembapan 99.98 % sedangkan selisih persentase pada sensor suhu sebesar 0.02 % dan tingkat ketepatan (akurasi) pada rangkaian sensor suhu LM35 sebesar 99.99 %.

Kata Kunci : Penyiraman, *Internet of Things*, Logika *Fuzzy*.

ASBTRACT

Watering is one of the jobs that are routinely carried out in plant maintenance which usually causes various problems. One of them is the absence of the same measure of water quantity when watering will result in the plants being treated can experience excess or lack of water, causing the plants to dry out or rot and die. So we need a tool that can help in terms of watering plants. The internet of things-based automatic watering machine for water spinach plantations is expected to be a system to assist farmers in watering especially kale that can detect moisture in the soil and temperature around the land and has scheduling options, automatic fuzzy and manual that can be controlled via the android application. which has been designed and can work based on the selected option. This tool is made using the Sugeno fuzzy logic method because this method is suitable for use in making decisions to find the values of humidity and temperature that fluctuate and are less certain. Based on the results of the study, the average percentage difference in the humidity sensor is 0.016 % and the accuracy (accuracy) on the humidity sensor circuit is 99.98%, while the percentage difference in the temperature sensor is 0.02% and the accuracy (accuracy) on the LM35 temperature sensor circuit is 99.99%.

Keyword : Watering, Internet of Things, Fuzzy Logic.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini, dengan judul "**Prototype** Sistem Penyiram Lahan Perkebunan Kangkung Otomatis Berbasis *Internet Of Things* Dengan Logika *Fuzzy Sugeno*" tepat pada waktunya. Serta Sholawat dan salam penulis sanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW. Mudah-mudahan kita semua mendapatkan safa'atnya kelak dikemudian hari, Aamiin Yaa Robbal'alamiin.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa tersusunnya skripsi ini berkat dukungan dan bimbingan serta motivasi yang kuat dari berbagai pihak, sehingga dengan kerendahan dan keikhlasan hati pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Syahrin Harahap, M.A selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Bapak Dr. Mhd Syahnan, M.A selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Bapak Ilka Zufria, M.Kom selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan serta Bapak dan Ibu dosen-dosen dan staf administrasi yang telah membantu penulis selama perkuliahan.
4. Bapak Rakhmat Kurniawan, R, ST., M.Kom selaku dosen pembimbing skripsi I yang telah banyak membantu penulis untuk memberikan ide, saran, kritik, dan bimbingannya bagi penulis selama pengerjaan skripsi ini.
5. Bapak Aidil Halim Lubis, M.Kom selaku dosen pembimbing skripsi II yang telah banyak membantu penulis untuk memberikan ide, saran, kritik, dan bimbingannya bagi penulis selama pengerjaan skripsi ini.

6. Bapak Armansyah, M.Kom selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah berkontribusi banyak membantu penulis dalam bimbingannya selama delapan semester ini dan serta telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
7. Teristimewa kepada Alm. Ayahanda tercinta Luis Hsb dan Ibunda yang paling saya sayangi Rogayani, yang telah memberikan Do'a dan semangat kepada penulis, baik secara moril maupun secara materil, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman Ilmu Komputer angkatan 2018 yang selalu memberikan dukungan kepada penulis. Terkhusus kepada teman-teman dikelas Ilmu Komputer-4 dan teman terbaik-ku, Rizki Maulana, Umi Hani Lestari, Ummul Hidayati yang selalu bersedia menjadi tempat berkeluh kesah dan yang selalu memberikan motivasi dan dukungannya kepada penulis selama menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
9. Terkhusus kepada Nurul Azmi yang telah menjadi teman sekaligus tempat ngehalu
10. Dan semua pihak yang telah membantu penulis namun tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon saran dan kritikan yang sifatnya membangun dan memotivasi penulis agar lebih teliti dalam menyampaikan materi dan semoga proposal skripsi ini memberikan manfaat bagi kita semua Aamiin Ya Rabbal'alamiin.

Medan, 22 Agustus 2022

Penulis,

Ismail Mahfuddin
0701183250

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	7
DAFTAR GAMBAR	8
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
2.1. Tanaman Kangkung	Error! Bookmark not defined.
2.2. IoT (<i>Internet of Things</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.3. Mikrokontroler	Error! Bookmark not defined.
2.4. Arduino Nano	Error! Bookmark not defined.
2.5. Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
2.6. Kodular	Error! Bookmark not defined.
2.7. Sensor Kelembapan Tanah (<i>Soil Moisture Sensor</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.8. Sensor Suhu LM 35	Error! Bookmark not defined.
2.9. Sensor RTC DS3231	Error! Bookmark not defined.
2.10. Modul Wi-Fi ESP8266	15
2.11. Modul Relay	16
2.12. Water Pump	Error! Bookmark not defined.
2.13. Nozel	Error! Bookmark not defined.
2.14. <i>Firebase</i>	Error! Bookmark not defined.
2.15. Logika <i>Fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.

2.15.1 Himpunan <i>fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.
2.15.2 Fungsi Keanggotaan	Error! Bookmark not defined.
2.15.3 Fuzzifikasi	Error! Bookmark not defined.
2.15.4 Rule Evaluation	Error! Bookmark not defined.
2.16. Metode Sugeno	Error! Bookmark not defined.
2.17. Penelitian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Tempat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Waktu dan Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
defined.	
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Perangkat Keras.....	27
3.2.2 Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Cara Kerja.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Perencanaan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3.4 Perancangan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.5 Pengujian	Error! Bookmark not defined.
3.3.6 Penerapan / penggunaan	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Pembahasan.....	35
4.1.1 Analisis Data	35
4.1.2 Representasi Data.....	36
4.1.3 Hasil Analisis Data.....	42
4.1.4 Perancangan	43
4.2 Hasil	52
4.2.1 Pengujian.....	52
4.2.2 Penerapan	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57

5.2 Saran.....	57
----------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Kandungan gizi dalam tiap 100 gram sayuran kangkung	6
2.2	Spesifikasi arduino nano	10
2.3	Fungsi pin RTC DS3231	11
3.1	Waktu dan jadwal penelitian	26
3.2	perangkat keras	27
3.3	Perangkat lunak	28
4.1	Himpunan <i>fuzzy</i>	37
4.2	Hasil Perbandingan Alat Dengan Sensor Kelembapan dan Manual	53
4.3	Hasil Pebandingan Alat Dengan Sensor Suhu dan Manual	54
4.4	Pengujian <i>Fuzzy</i> Kelembapan dan Suhu	55
4.5	Pengujian Opsi Penjadwalan.....	56
4.6	Pengujian Opsi Manual.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Ilustrasi <i>IoT</i>	8
2.2	Papan arduino nano	9
2.3	Arduino IDE	11
2.4	Tampilan <i>website</i> kodular	12
2.5	<i>Soil Moisture Sensor</i>	12
2.6	Sensor suhu LM35	13
2.7	RTC DS3231.....	14
2.8	Modul ESP8266 ESP-01	15
2.9	Modul Relay.....	17
2.10	Pompa air 12 V	17
2.11	Representasi linear naik	19
2.12	Representasi linear turun	20
2.13	Representasi kurva segitiga	21
2.14	Representasi kurva trapesium	21
2.15	Representasi kurva bentuk bahu	22
3.1	Blok diagram perencanaan kerja	28
3.2	Blok diagram perangkat keras	29
3.3	Desain rangkaian alat	31
3.4	Diaagram alir perencanaan <i>software</i>	32
3.5	HIPPO sistem penyiraman otomatis	33
4.1	Fungsi Keanggotaan Masukan Sensor Kelembaban	37
4.2	Fungsi Keanggotaan Masukan Sensor Suhu	38
4.3	Fungsi Keanggotaan Dari Keluaran <i>Fuzzy</i>	42
4.4	Flowchart Sistem Penyiram Lahan Perkebunan Kangkung Otomatis	43
4.5	Rangkaian Mikrokontroler Alat Penyiraman	44

4.6 Rangkaian Alat Tampak Belakang.....	45
4.7 Rangkaian Alat Tampak Atas	45
4.8 Tampilan Awal Aplikasi Monitoring	46
4.9 Tampilan Menu Opsi Penjadwalan	47
4.10 Tampilan Menu Opsi Otomatis <i>Fuzzy</i>	47
4.11 Tampilan Menu Opsi Manual	48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran
1.	Listing Program
2.	Uji Coba Tingkat Keberhasilan
3.	Daftar Riwayat Hidup
4.	Kartu Bimbingan Skripsi

