

**SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN SELEDRI
BERBASIS KELEMBABAN TANAH
MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY**

Oleh

ARTHA WASTU PAWITRA

T3117339

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian

Guna Memperoleh Gelar Sarjan



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2021**

**SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN SELEDRI
BERBASIS KELEMBABAN TANAH
MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY**

Oleh

ARTHA WASTU PAWITRA

T3117339

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian
Guna Memperoleh Gelar Sarjan**



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO
GORONTALO
2021**

PENGESAHAN SKRIPSI

SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN SELEDRI
BERBASIS KELEMBABAN TANAH
MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY



Oleh
ARTHA WASTU PAWITRA
T3117339

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian guna memperoleh gelar sarjana program studi Teknik
Informatika, ini telah disetujui oleh tim pembimbing
Gorontalo, 06 Desember 2021

Pembimbing I
Budy Santoso, M.Kom, M.Eng.
NIDN : 0908048403

Pembimbing II
Andi Bode, M.Kom.
NIDN : 0922099101

Dipindai dengan CamScanner

PERSETUJUAN SKRIPSI
SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN SELEDRI
BERBASIS KELEMBABAN TANAH
MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Oleh
ARTHA WASTU PAWITRA
T3117339

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo
Gorontalo, 7 Desember 2021

1. Ketua Penguji
Amiruddin, M.Kom
2. Anggota
Sunarto Taliki, M.Kom
3. Anggota
Warid Yunus, M.Kom
4. Anggota
Budy Santoso, S.Kom, M.Eng
5. Anggota
Andi Bode, M.Kom

Mengetahui :

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Jorry Karim, S.Kom, M.Kom
NIDN 0918077302

Ketua Program Studi

Sudirman S. Panna, M.Kom
NIDN 0924038205

Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan/sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar, yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma - norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 7 Desember 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Artha Wastu Pawitra

Scanned by TapScanner

ABSTRACT

ARTHA WASTU PAWITRA. T3117339. SOIL MOISTURE BASED-CELERY WATERING SYSTEM USING FUZZY LOGIC

One of the challenges in plant cultivation is the problem of watering plants. Most of the watering processes have conventional ways. This study proposes one solution to the watering problem with an automatic plant watering control system. It applies a soil moisture sensor. The proposed system has two criteria, air conditions (temperature) and soil conditions (soil moisture). The developed system produces output in the form of the result of the amount of soil moisture and air temperature. Based on the results, the test on temperature conditions shows an average of 0.41%, and the soil moisture test indicates 0-20% wet, 21-49% moist, and 50-100% dry.

Keywords: watering plants, fuzzy logic, temperature, humidity



ABSTRAK

ARTHA WASTU PAWITRA T3117339 SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN SELEDRI BERBASIS KELEMBABAN TANAH MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Salah satu tantangan dalam budi daya tanaman adalah masalah penyiraman tanaman. Sebagian besar proses penyiraman dilakukan secara konvensional. Penelitian ini mengusulkan salah satu pemecahan masalah penyiraman dengan suatu sistem kontrol penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah. Sistem yang diusulkan dengan menggunakan dua kriteria yaitu kondisi udara (suhu) dan kondisi tanah (kelembaban). Sistem yang dikembangkan menghasilkan keluaran berupa hasil dari jumlah kelembaban tanah dan suhu udara. Hasil pengujian terhadap kondisi suhu menunjukkan rata-rata sebesar 0.41%, sedangkan pengujian kelembaban menunjukkan 0-20 % basah, 21-49% lembab dan 50-100% kering.

Kata kunci: penyiraman tanaman, logika fuzzy, suhu, kelembaban



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian ini dengan judul : **“Sistem Penyiraman Tanaman Seledri Berbasis Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy”**, untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa usulan penelitian ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun materil. Untuk itu, dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, Penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Muhammad Ichsan Gaffar, SE., M.Ak, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo
3. Bapak Jorry Karim, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
4. Bapak Sudirman Melangi, M. Kom selaku Pembantu Dekan I Bidang Akademik.
5. Ibu Irma Surya Kumala, M.Kom selaku Pembantu Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan.
6. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer.
7. Bapak Budi Santoso, S.Kom, M.Eng, selaku pembimbing Utama, yang telah membimbing penulis selama mengerjakan usulan penelitian ini.
8. Bapak Andi Bode, M.Kom, Selaku pembimbing Pendamping, yang telah membimbing penulis selama mengerjakan usulan penelitian ini;
9. Bapak dan ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan Mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis;

10. Kedua orang tua saya yang tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah, dan doa restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis;
11. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis;
12. Kepada semua pihak yang ikut memabantu dalam penyelesaian proposal ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Allah SWT, melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiiinn.

Gorontalo, Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERYATAAN SKRIPSI.....	iv
<i>ABSTRAK</i>	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Studi.....	5
2.2 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2.1 Seledri.....	6
2.2.2 Pengenalan Tanah.....	6
2.2.3 Sensor Kelembaban Tanah	7
2.2.4 Arduino	8
2.2.5 Mikrokontroler Atmega328P.....	10
2.2.6 Logika Fuzzy	11
2.2.7 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	13
2.2.8 LM2596	14
2.2.9 Relay	15

2.3 Kerangka Pemikiran	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1. Objek Penelitian.....	17
3.2. Metode Penelitian.....	17
3.2.1 Pengumpulan Data.....	17
3.2.2 Alat Dan Bahan.....	18
3.2.3 Rancang Alat dan Sistem.....	19
3.2.4 Perancangan Pembuatan Alat	19
3.2.5 Blok Diagram	20
3.2.5 Perancangan Kerja Sistem	20
3.2.6 Pembuatan Laporan	21
BAB IV HASIL PENELITIAN	22
4.1. Perancangan Alat dan Sistem	22
4.2. Perancangan Pembuatan Alat	23
4.2.1 Blok Diagram	23
4.2.2 Perancangan Kerja Sistem	25
4.2.3 Perancangan Sistem Keseluruhan	29
4.3. Perancangan Perangkat Lunak	30
4.4. Tahap Pengujian	33
BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN.....	34
5.1. Pembahasan Sistem	34
5.2. Perancangan Pembuatan Alat	34
5.3. Prosedur Pengoperasian Sistem	35
BAB VI PENUTUP	48
6.1. Kesimpulan.....	48
6.1. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	
JADWAL PENELITIAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1: Moisture Probe	8
Gambar 2. 2:Arduino Uno.....	8
Gambar 2. 2:Fungsi Arduino Uno.....	10
Gambar 2. 3:Mikrokontroler Atmega 328P	10
Gambar 2. 4: Flowchart Logika Fuzzy	11
Gambar 2. 5: Flowcart Metode Sugeno	12
Gambar 2. 6: Fungsi Keanggotaan Variabel Sensor	13
Gambar 2. 7: LM2596.....	14
Gambar 2. 8: Relay	15
Gambar 3. 1: Diagram Rancang Alat dan Sistem	19
Gambar 3. 2: Blok Diagram Sistem	20
Gambar 4. 1: Diagram Alir Perancangan Alat dan Sistem	22
Gambar 4. 2: Blok Diagram	23
Gambar 4. 3: Flowchart Kerja Sistem.....	27
Gambar 4.4 : Flowgraph Kerja Sistem.....	28
Gambar 4.5 : Skematik Sistem.....	29
Gambar 4.6 : Rangkaian Komponen Sensor	30
Gambar 4.7 : Konfigurasi Board Arduino Uno.....	31
Gambar 4.8 : Tampilan Program Arduino	33
Gambar 5.1 : Perancangan alat keseluruhan	34
Gambar 5.2 : Gambar tanah kering	35
Gambar 5.3 : Gambar Tanah Lembab.....	36
Gambar 5.4 : Gambar Tanah Basah	37
Gambar 5.6 : Struktur FIS	43
Gambar 5.7: Diagram Kadar Air.....	44

Gambar 5.8 : Fuzzyifikasi	45
Gambar 5.9 : Kondisi Tanah Basah	45
Gambar 5.10 : Kondisi Tanah Lembab	46
Gambar 5.11 : Kondisi Tanah Kering	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1: Penelitian Terkait.....	5
Tabel 2. 2: Variabel Linguistik Kelembaban Tanah	13
Tabel 4. 1: Path Pada Kerja Sistem.....	29
Tabel 5. 1: Pengujian sensor kelembaban tanah	38
Tabel 5. 2: Pengujian sensor kelembaban tanah basah	39
Tabel 5.3: Pengujian sensor kelembaban tanah lembab.....	40
Tabel 5. 4: Pengujian sensor kelembaban tanah kering	41
Tabel 5. 5: hasil pengujian keseluruhan sistem	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seledri (*Apium graveolens* L.) adalah sayuran daun dan tumbuhan obat yang biasa digunakan sebagai bumbu masakan. Beberapa negara termasuk Jepang, Cina dan Korea mempergunakan bagian tangkai daun sebagai bahan makanan. Di Indonesia tumbuhan ini diperkenalkan oleh penjajah Belanda dan digunakan daunnya untuk menyedapkan sup atau sebagai lalap. Sebagian besar masyarakat di Indonesia memanfaatkan tanaman seledri ini sebagai obat tradisional untuk mengobati penyakit ginjal karena tanaman seledri ini mengandung zat antioksidan tinggi sehingga mampu mengurangi kerusakan pada ginjal[1].

Desa Tihu adalah suatu desa yang berada di Kecamatan Bonepantai Kabupaten Bone Bolango dimana sebagian besar masyarakat yang berada disana masih melakukan penyiraman tanaman secara manual/tradisional. Penyiraman tanaman seperti ini sangat tidak efektif karena terlalu banyak membuang sumber daya seperti air. Air yang berlebihan juga dapat membuat tanaman menjadi layu begitupun kurangnya air pada tanaman seledri ini dapat membuat tanaman seledri menjadi kering bahkan pertumbuhan terhambat atau gagal produksi.

Seledri (*Apium graveolens* L.) juga dikenal dengan nama daun sop, adalah tanaman sayuran yang juga banyak dipakai sebagai tanaman obat. Pada awal masa pertumbuhan, penyiraman dilakukan 1- 2 kali sehari, berikutnya dikurangi menjadi 1 kali sehari pada sore hari. Tanah tidak boleh kekurangan air atau tergenang air dengan kelembaban tanah sekitar 65%-75%. Secara umum, seledri punya tiga kebutuhan utama:

1. Seledri tidak dapat tumbuh di area berudara sangat panas. Di area dengan suhu udara sejuk saja, seledri memiliki masa pertumbuhan yang panjang, sekitar 130 hingga 140 hari.
2. Seledri membutuhkan pasokan air yang stabil. Tanah tempat menanam seledri harus selalu dialiri air karena jika kekurangan air sedikit saja tanaman seledri bisa gagal.
3. Seledri membutuhkan jenis tanah subur dan kaya akan material organik. Tanaman ini membutuhkan asupan nutrisi yang banyak dan harus sering diberi pupuk selama masa pertumbuhan.

Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan suatu penyiraman tanaman otomatis yang bekerja sesuai dengan kebutuhan air yang diperlukan oleh tanaman seledri. Sensor yang digunakan pada alat ini adalah Moisture probe yang terbuat dari logam digunakan untuk pengukur kadar air didalam tanah. Jika sudah waktu penyiraman tanaman yang telah ditentukan maka alat akan otomatis menyiram sesuai dengan kadar air yang dibutuhkan. Jika kadar air pada tanah sesuai dengan yang ditentukan maka alat tidak akan menyiram secara otomatis begitu juga sebaliknya jika kadar air pada tanah kurang atau kering maka alat akan menyiram secara otomatis. Banyak alat penyiraman otomatis dibuat baik secara waktu penyiraman atau berdasarkan kelembaban tanahnya, kedua-duanya pasti memiliki kekurangan, salah satunya jika penyiraman secara waktu penyiraman belum tentu bisa memenuhi kadar air yang dibutuhkan oleh seledri. Maka dalam hal ini dibutuhkan suatu penyiraman tanaman yang efektif dalam penyiraman tanaman agar kebutuhan kadar air pada tanaman dapat terjaga dan melakukan penyiraman pada waktu yang tepat.

Pada penelitian ini melakukan uji system pada tumbuhan seledri yang masih memiliki nilai kesalahan yang disebabkan oleh berbagai hal seperti, perhitungan dalam penentuan waktu penyiraman tanaman yang belum tepat, variable keluaran untuk system *fuzzy* hanya lima buah dan tingkat akurasi dari sensor kelembaban tanah. Peneliti bertujuan untuk menerapkan logika *fuzzy* pada penyiraman tanaman

otomatis ini. Logika *fuzzy* adalah suatu metode yang dapat digunakan pada system kendali agar dapat memberikan keputusan yang menyerupai keputusan manusia karena memiliki konsep mudah dimengerti dan didasarkan pada bahasa alami.

Arduino uno R3 adalah board berbasis mikrokontroler,pada arduino uno terdapat ATmega 328 yang mempunyai 14 digital *input / output* pin, dimana 6 pin bisa digunakan sebagai *output* PWM, 6 *input* analog, 16 MHz osilator Kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Software arduino uno yaitu software processing yang digunakan untuk menulis program kedalam arduino uno. Arduino merupakan papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya mempunyai komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel (Ferdiansyah, 2016).

Dari latar belakang diatas diatas, peneliti akan melakukan penelitian yang membantu masyarakat dalam melakukan penyiraman tanaman yang sesuai dengan kadar air dan waktu penyiraman tanaman secara otomatis. Sehingga dalam hal ini peneliti akan membangun suatu system yang berjudul **“Sistem Penyiraman Tanaman Seledri Berbasis Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka diuraikan identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Banyaknya masyarakat yang masih menyiram tanaman secara tradisional.
2. Merancang alat penyiraman tanam berdasarkan kelembaban tanah dan waktu penyiraman.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, Maka dapat di Rumuskan Masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat system yang dapat melakukan penyiraman tanaman secara otomatis berdasarkan kelembaban tanah ?

2. Bagaimana cara membuat system yang dapat melakukan penyiraman tanaman menggunakan logika fuzzy ?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk membuat system penyiraman tanaman secara otomatis untuk menjaga kelembaban tanah.
2. Mengaplikasikan mikrokontroler ardiuno uno dengan sensor kelembaban tanah untuk penyiraman tanah secara otomatis.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini di harapkan dapat berguna, adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Secara teoritis

Penelitian ini diharapkan bisa bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang computer mengenai system penyiraman tanaman otomatis.

2. Manfaat Praktis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan khususnya pada masyarakat yang masih menyiram tanaman secara manual.
- b. Sebagai solusi kepada semua pihak yang berkepentingan dibidang ilmu computer dan pertanian.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Dalam penelitian ini penulis mengambil 2 contoh penelitian yang terkait baik masalah ataupun metode yang digunakan, adapun penelitiannya sebagai berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

NO	NAMA	JUDUL	HASIL
1	Satria Bimo Mursalin, Hastha Sunardi, Zulkifli	Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy	Secara keseluruhan alat yang telah dibuat untuk mengukur nilai kelembaban tanah dapat berfungsi dengan baik. Hasil ini dilakukan berdasarkan 20 kali pengujian diperoleh hasil pengujian dimana saat tanah kering bernilai 3,21 % maka waktu penyiraman berdurasi lama, tanaman tersebut akan disiram, pompa akan menyala dan menyiram sesuai dengan lama waktu penyiraman yang telah di program, dan jika tanah tersebut basah bernilai 50,19 % maka tanaman tersebut tidak akan disiram dan pompa tidak akan hidup. Dimana kondisi ini telah diatur sesuai dengan rule yang telah ditetapkan.
2	Tulus Pranata, Beni Irawan, Ilhamsyah	Penerapan Logika Fuzzy Pada Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler	Pengujian perangkat lunak bertujuan untuk mengetahui apakah program yang didesain sebelumnya dapat berjalan dengan baik atau tidak, sehingga dapat dilakukan analisa kesalahan-kesalahan di dalam proses pembuatan program.
3	Mindet Eriyadi dan Syafrian Nugroho	Prototipe Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Suhu Udara Dan Kelembaban Tanah	Pengujian program dilakukan dengan menguji eksekusi perangkat keras terhadap program yang telah ditanamkan, hal ini untuk mengetahui apakah konfigurasi program terhadap perangkat keras melalui <i>port-port</i> mikrokontroler dapat berjalan.

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Seledri

Seledri (*Apium graveolens* L.) adalah sayuran daun dan tumbuhan obat yang biasa digunakan sebagai bumbu masakan. Beberapa negara termasuk Jepang, Cina dan Korea mempergunakan bagian tangkai daun sebagai bahan makanan. Di Indonesia tumbuhan ini diperkenalkan oleh penjajah Belanda dan digunakan daunnya untuk menyedapkan sup atau sebagai lalap[3].

Seledri memiliki bentuk daun melebar dan lancip berwarna hijau tua. Batang seledri cenderung bergerigi dan berbentuk menyerupai bulan sabit. Daun Seledri lebih panjang dibanding daun ketumbar dan peterseli[4].

Daun seledri banyak dimanfaatkan sebagai pelengkap masakan di Indonesia. Biasanya daun seledri segar dicincang dan ditaburkan diatas masakan. Tidak hanya membuat masakan semakin lezat, manfaat daun seledri bisa juga digunakan untuk kesehatan. Menurut penelitian, daun seledri mempunyai kandungan antioksidan cukup tinggi. Antioksidan adalah zat yang berfungsi mengurangi kerusakan sel tubuh akibat proses oksidasi dan radikal bebas. Kandungan yang terdapat pada daun seledri banyak digunakan untuk beberapa jenis bahan pembuatan obat-obatan.

2.2.2 Pengenalan Tanah

Tanah yang paling bagus untuk tumbuhan seledri yaitu tanah *andosol*. Jenis tanah yang baik untuk tumbuhan seledri yaitu tanah yang subur, gembur, banyak mengandung humus, tata areasi yang baik, berwarna hitam atau coklat, bertekstur remah dengan berdebu sampai lempung (Rukmana,1995).

Tanah sangat penting peranannya bagi tumbuhan seledri itu sendiri, mengandung zat hara dan air sekaligus sebagai penopang akar. Struktur tanah yang berongga baik bagi akar untuk bernapas dan pertumbuhannya. Dari segi klimatologi, tanah mempunyai peran penting sebagai penyimpanan air dan menekan abrasi,

meskipun tanah sendiri juga dapat erosi. Proses pembentukan tanah dikenal sebagai *pedogenesis*, proses ini membentuk tanah sebagai tubuh alam yang terdiri dari lapisan-lapisan atau biasa juga disebut sebagai horizon tanah[2].

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan sensor kelembaban tanah dengan memanfaatkan rangkaian pembagi tegangan, dengan cara mengukur resistensi tanah maka dapat diketahui nilai kelembaban tanah tersebut.

2.2.3 Sensor Kelembaban Tanah

Penemuan teknologi *microchip elektronika* ini menyebabkan perangkat komputer yang tadinya besar sudah berkembang sejak ditemukan bahan semikonduktor sebagai komponen menjadi kecil. Semikonduktor digunakan sebagai bahan pembuatan IC (*Integrated Circuit*) yang menjadi teknologi microchip dan microcomputer semakin maju pesat. Pada penelitian ini, penulis menggunakan *microchip* atau *microcontroller arduino* yang sudah di desain untuk mempermudahkan perancangan *prototype* untuk uji coba dalam membuat suatu alat penyiraman tanaman otomatis.[5].

Moisture Probe adalah sensor kelembaban yang mendeteksi kelembaban tanah, sensor ini sangat sederhana tetapi ideal untuk memantau tanaman. Moisture Probe terbuat dari logam digunakan sebagai sensor untuk mengukur kadar air dalam tanah. Moisture probe ini berperan seperti sebuah kapasitor dengan tanah sebagai dielektriknya. Moisture probe ini disebut juga sebagai *capacitance probe*[6].

Sensor ini mempunyai dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian dibaca resistensi guna mendapatkan tingkat kelembaban, semakin banyak air didalam tanah membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistensi sedikit) sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistensi besar).



Gambar 2.1 Moisture Probe

Prinsip kerja dari sensor ini untuk pengukur kelembaban tanah adalah sebagai berikut, *moisture probe* dimasukkan dalam tanah yang akan diukur kelembabannya kemudian dihubungkan dengan generator sinyal. Jika kadar air di tanah berubah, maka *probe* menghasilkan perubahan nilai kapasitansi, akibat kualitas elektriknya berubah. Perubahan nilai kapasitas ini akan mengubah besaran frekuensi gelombang keluaran generator sinyal. Dengan ini, frekuensi gelombang keluaran generator sinyal akan berubah sesuai dengan kelembaban tanah. [6].

Rangkaian generator sinyal yang dibuat menggunakan IC 555, yang memiliki tegangan operasional minimum 4 Volt dan maksimum 15 Volt, dalam penelitian ini diambil tegangan operasional $V_{CC} = 5$ Volt. IC 555 dapat menghasilkan frekuensi maksimum sampai dengan 500 kHz[6].

2.2.4 Arduino



Gambar 2.2 Arduino

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat

digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya[7].

Arduino berfungsi sebagai penerima data yang dikirim dari sensor kelembaban tanah kemudian menginstrusikan. Untuk menghubungkan arduino dengan computer atau menanamkan program pada mikro tersebut dibutuhkan software. Software arduino adalah berupa software processing yang digunakan untuk menulis program arduino[2].

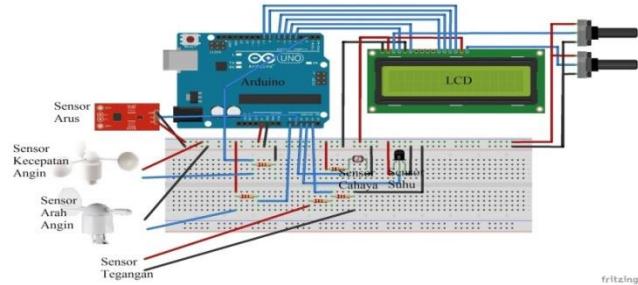
Adapun spesifikasi data teknis yang terdapat pada board Arduino UNO R3 adalah sebagai berikut:

- Mikrokontroler: ATmega328
- Tegangan Operasi: 5V
- Tegangan Input (recommended): 7 - 12 V
- Tegangan Input (limit): 6-20 V
- Pin digital I/O: 14 (6 diantaranya pin PWM)
- Pin Analog input: 6 input pin 21
- Arus DC per pin I/O: 40 mA
- Arus DC untuk pin 3.3 V: 150 mA
- Flash Memory: 32 KB dengan 0.5 KB digunakan sebagai *bootloader*
- SRAM: 2 KB
- EEPROM: 1 KB
- Clock Speed: 16 Mhz

2.2.4.1 Kegunaan atau Fungsi Arduino

Arduino bisa dihubungkan dan mengontrol led, motor DC, relay, servo, modul dan sensor-sensor, serta banyak lagi komponen lainnya. Dengan Arduino, hardware

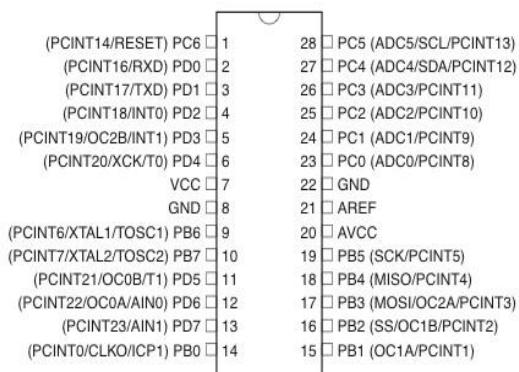
bisa bekerja sama dengan software. Bisa mengontrol hardware dari software, dan hardware bisa memberikan data kepada software. Semuanya dapat dilakukan dengan mudah dan murah.



Gambar 2.2 Fungsi Arduino

2.2.5 Mikrokontroler Atmega 328P

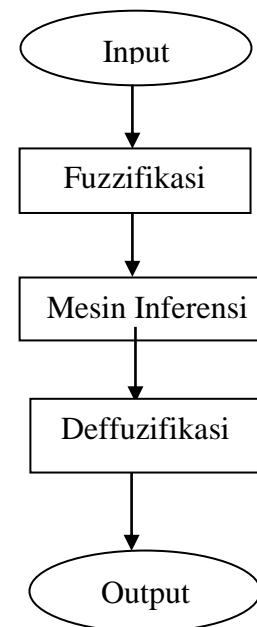
Arduino Uno R3 menggunakan *microcontroller* yang dapat dikontrol secara penuh oleh *mikroprosesor* ATmega328P. *Mikroprosesor* yang akan digunakan sudah dilengkapi dengan konverter sinyal analog ke digital (ADC) sehingga tidak perlu penambahan ADC eksternal. Pada gambar dibawah ini adalah penjelasan dengan melalui gambar mengenai konfigurasi pin-pin yang merupakan bagian dari mikrokontoller ATMega328 yang digunakan didalam board arduino, sebagai berikut ini:



Gambar 2.3 Mikrokontroler Atmega 328P

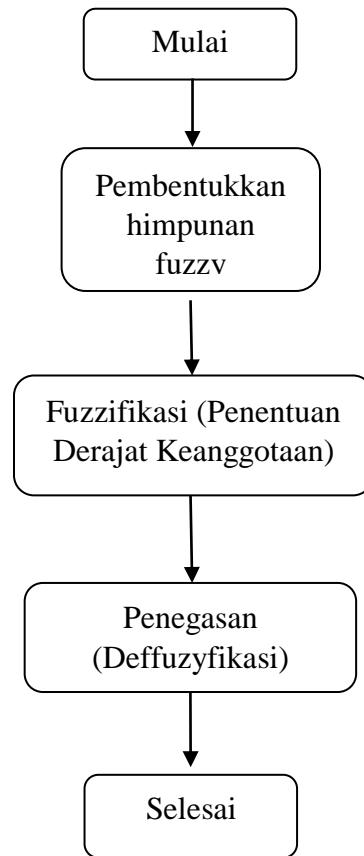
2.2.6 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* adalah metode yang dapat digunakan untuk proses pengambilan keputusan berdasarkan aturan (*rule*) untuk menyelesaikan masalah *non-linear* memanfaatkan persamaan logika dari identifikasi kasus. Metode ini biasanya merepresentasikan hal-hal di dunia nyata menggunakan variabel linguistiknya dan nilai keanggotaan antara 0 hingga 1. Sistem logika *fuzzy* terdiri dari himpunan *fuzzy* (*set*), aturan *fuzzy* (*rule*) dan bilangan *fuzzy*.



Gambar 2.4 Flowchart logika fuzzy

Takana, Sugeno, dan Kang yang mempublikasikan metode sistem inferensi *fuzzy* Sugeno dan biasanya sering disebut metode sistem Inferensi *fuzzy* TSK. Output dari sistem inferensi *fuzzy* diperlukan 4 tahap



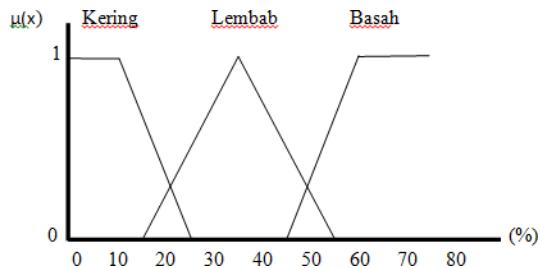
Gambar 2.5 Flowchart Metode Sugeno (Mahmud, 2016)

Pada penelitian ini memakai metode logika fuzzy Sugeno, *output* yang dipakai berupa konstanta atau persamaan linier. Sensor kelembaban tanah dibaca oleh *microcontroler*, lalu dibentuk pernyataan linguistiknya.

Tabel 2.2 Variabel Linguistik Kelembaban Tanah

Kelembaban Tanah (%)	Variabel Linguistik	Keterangan
0 - 20	Kering	Kr
21-49	Lembab	Lm
50-100	Basah	Bs

Berdasarkan Tabel diatas, maka grafik yang menunjukan hubungan dari ketiga *variabel linguistic* dapat dilihat pada **Tabel 2.2**



Gambar 2.6 Fungsi Keanggotaan Variabel Sensor

2.2.7 LCD (*Liquid Crystal Display*)

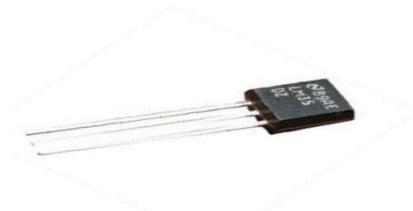
LCD adalah penampil kristal cair yang terdiri atas tumpukan sel dari dua lembar kaca yang sampingnya tertutup rapat. Antar dua kaca itu diberi bahan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang[8].

Pada saat elektroda diaktifkan melalui tekanan listrik, molekul organic yang panjang dan silindris menyesuaikan dengan elektroda dari segmen. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melampaui molekul yang telah disinkronkan dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertical depan dan polarizer

cahaya horizontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflector.

2.2.8 LM2596

Sensor ini bekerja sebagai pemindai dari besaran suhu ke besaran tegangan yang memiliki koefisien sebesar $10 \text{ mV}^{\circ}\text{C}$, yang berarti bahwa setiap kenaikan suhu 1°C maka akan terjadi kenaikan tegangan sebesar 10mV . LM35 adalah sensor suhu yang akurat dan terkemas dalam bentuk *Integrated Circuit (IC)*, *output* tegangan keluaran sangat linear terhadap perubahan suhu.



Gambar 2.7 LM2596

Karakteristik sensor LM35 adalah sebagai berikut:

1. Memiliki kepekaan suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu $10 \text{ mV}^{\circ}\text{C}$, kemudian dapat di- kalibrasi langsung dalam *celcius*
2. Memiliki ketelitian atau kecermatan kalibrasi yaitu $0,5^{\circ}\text{C}$ pada suhu 25°C .
3. Mempunyai capaian maksimum operasi suhu antara -55°C sampai $+150^{\circ}\text{C}$.
4. Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 volt.

Pompa air adalah suatu alat untuk mengalirkan air dari satu tempat ke tempat lain dengan melalui suatu alat yang disebut pipa dengan menambahkan energy pada air yang akan dipindahkan yang berjalan secara terus menerus. Dengan kata lain, pompa bertujuan mengalihkan tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan air dan menangani kendala yang ada sepanjang pompa air mengalir.

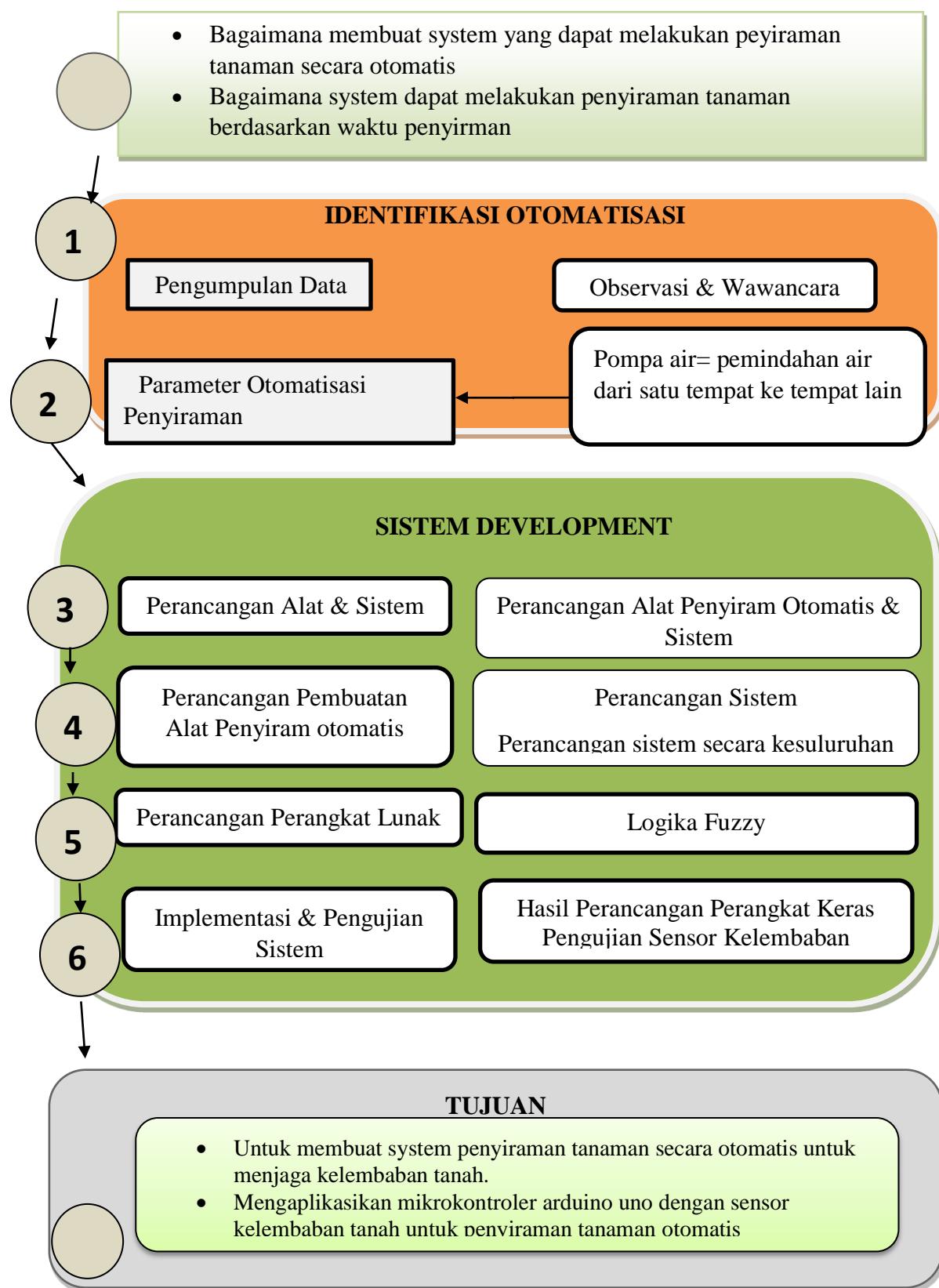
2.2.9 Relay

Relay adalah komponen elektronika yang bisa menjabarkan logika *switching*. Secara sederhana relay elektro mekanis ini digunakan sebagai alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup atau membuka kontak saklar. Jadi secara sederhana dapat disimpulkan bahwa Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik.



Gambar 2.9 Relay

2.3 Kerangka Pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

3. 1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu dan Tempat Penilitian

Dilihat dari sisi penerapannya, penelitian ini merupakan penelitian terapan karena penelitian ini berfokus untuk memberikan solusi atas permasalahan secara praktis. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah prototype, karena penyajian perangkat keras yang akan dibangun akan nampak bagi pemakai secara cepat, berikutnya prototype di evaluasi sehingga kebutuhan pengembangan perangkat keras dapat dengan cepat dilakukan sesuai dengan keinginan.

Subjek penelitian ini adalah prototype penyiram tanaman otomatis berdasarkan waktu, kadar air dan kelebabatan tanah. Penelitian ini dimulai dari bulan November 2020 hingga Februari 2021 yang bertempat di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Ichsan Gorontalo.

3. 2 Metode Penelitian

Penelitian ini dapat diselesaikan dengan melalui beberapa tahapan-tahapan pelaksanaan, yaitu:

3.2.1 Pengumpulan Data

1. Observasi

Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengamatan dan peninjauan secara langsung terhadap proses pembuatan dan robot beroda penyiram tanaman otomatis untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan dan seperti apakah bentuk dari hardware yang akan dibutuhkan dalam pembuatan *robot* tersebut.

2. Studi Literatur dan Keputusan

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari buku-buku yang berkaitan dengan penelitian, penelitian makalah dan jurnal ilmiah, sehingga data yang akan

dikumpulkan untuk dianalisa lebih akurat. Teori yang berhubungan dengan penelitian ini antara lain tentang mikrokontroller.

3. Penelitian Data Sekunder (Kepustakaan)

Metode kepustakaan diperlukan untuk mendapatkan data sekunder dengan tujuan melengkapi data primer. Data sekunder didapatkan dari pengkajian keputusan yang berisi dasar-dasar teori. Metode keputusan digunakan oleh analis sistem dengan cara mengambil contoh dokumen-dokumen yang berhubungan dengan materi penelitian yang dilaksanakan selain itu, analis sistem mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, buku dan sebagainya yang berhubungan dengan penelitian.

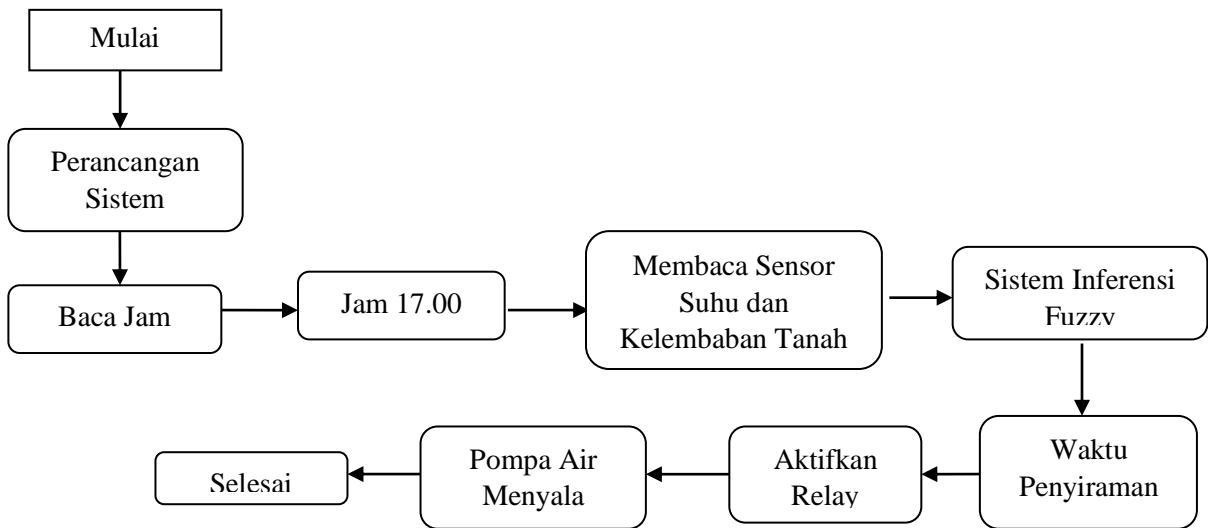
3.2.2 Alat dan Bahan

Tabel 3.1: Alat dan bahan

NO	Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Laptop Acer, dan Software Arduino	Sebagai pembuatan program Arduino
2.	Arduino Uno	Mikrokontroler pusat pengolahan data
3.	Sensor Moisture Probe	Sensor kelembaban tanah
4	Pompa air	Untuk mengalirkan air dari satu tempat ke tempat lain
5	Relay	Pembatas Tegangan
6	Sensor Suhu LM35	Mengubah besaran fisis suhu ke besaran tegangan yang memiliki koefisien sebesar $10 \text{ mV/}^{\circ}\text{C}$
7	LCD 16X2	Media Penampil Informasi

3.2.3 Rancangan alat dan sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan. Perancangan sistem dari Prototype Sistem Penyiraman Tanaman Seledri Berbasis Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy, dapat diwakili oleh diagram alir perancangan alat dan sistem pada gambar 3.1 berikut in

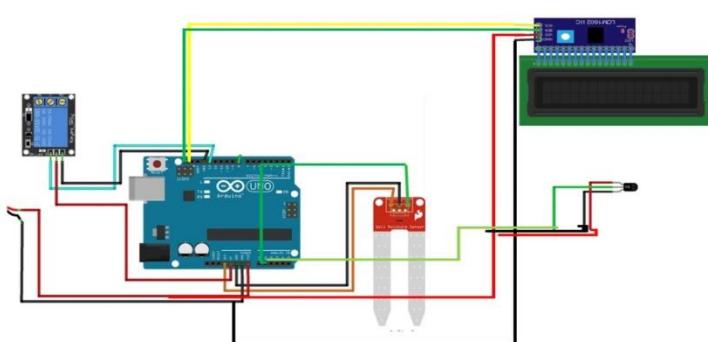


Gambar 3.1 Diagram Rancang Alat dan Sistem

3.2.4 Perancangan Pembuatan Alat

Perancangan system ini ketika alat sudah tersedia semua. Untuk bok diagram dapat dilihat pada gambar 3.2 pada prototype penyiraman tanaman otomatis ini dilakukan pendektsian suhu dan kelembaban tanah. Pada suhu dan kelembaban tanah dideteksi oleh sensor suhu LM35 dan sensor kelembaban tanah Moisture Probe. Semua sensor ini akan memberikan informasi ke mikrokontroler arduino dan tampil pada LCD sebagai alat monitoring kondisi tanah.

3.2.5 Blok Diagram Sistem



Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem

Warna kabel

Merah : Untuk sumber tagangan 5 Volt

Hitam : Untuk sumber Ground

Kuning : Untuk sumber TX dari Arduino dan LCD

Hijau : Untuk sumber RX ke LCD

Hijau pada Sensor kelembaban ke A0 Arduino untuk data Analog ke Digital

Hijau pada sensor suhu untuk data Arduino ke LM35

Biru pada Relay untuk data On /Off pada Arduino.

3.2.6 Perancangan Kerja Sistem

Perancangan kerja system penyiraman tanaman otomatis berbasis kelembaban tanah ini secara garis besar tarbagi yaitu sensor suhu dan kelembaban tanah, mikrokontroler ATMEGA328P, LCD, relay dan Pompa air. Tahapan pada perancangan ini yaitu, pendekksi suhu dan kelembaban tanah alat yang digunakan adalah sensor suhu LM35 dan sensor kelembaban tanah moisture probe. Dimana

ketika adanya perubahan suhu dan kelembaban pada tanah sensor akan mendeteksi dan mengirim informasi ke mikrokontroller dan apabila sudah waktu penyiraman maka akan memberikan informasi juga ke mikrokontroler kemudian akan ditampilkan di LCD

3.2.7 Pembuatan Laporan

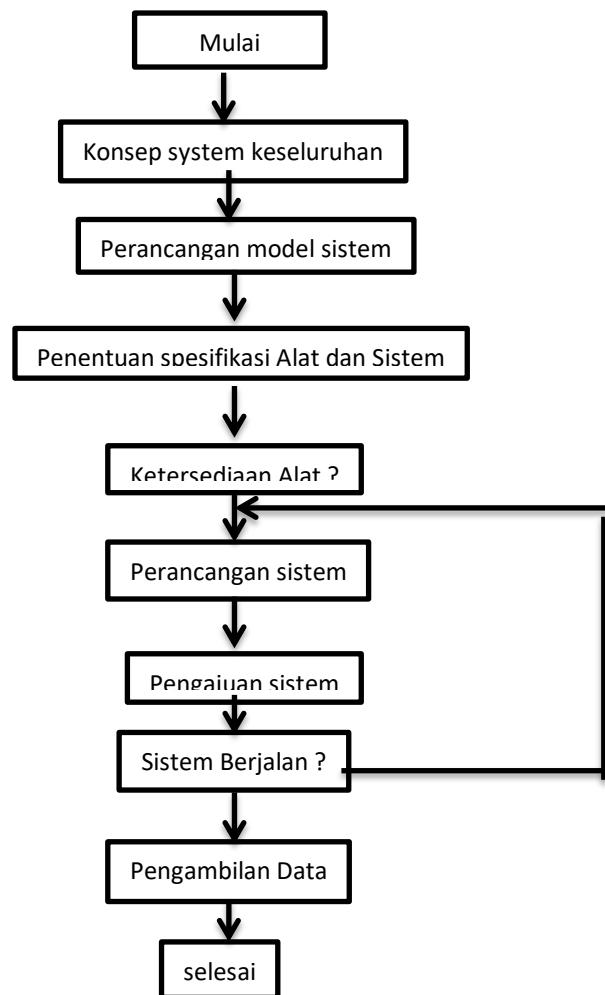
Setelah melakukan pengujian dan evaluasi sistem, maka langkah selanjutnya melakukan penyusunan laporan akhir sesuai dengan standart dan format yang telah ditentukan, yang nantinya dapat berguna untuk pengembangan sistem selanjutnya.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Perancangan Alat dan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan. System penyiraman tanaman seledri berbasis kelembaban tanah menggunakan logika fuzzy, dapat diwakilkan oleh diagram alir perancangan alat pada gambar 4.1 dibawah ini :



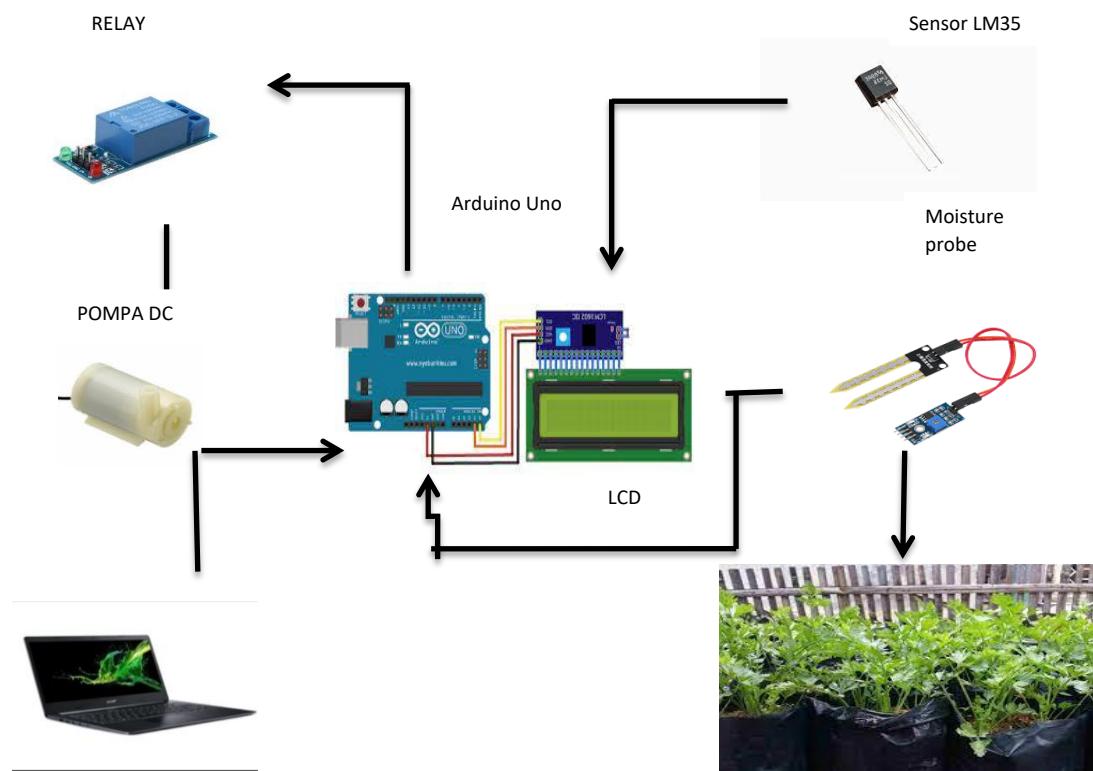
Gambar 4 .1 Diagram Alir Perancangan Alat dan Sistem

4.2 Perancangan Pembuatan Alat

Perancangan prototipe ini ketika alat sudah tersedia semua. Untuk blok diagram bisa dilihat pada gambar 4.2. Seledri dapat bertumbuh secara optimal pada suhu lingkungan $29^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$ tergantung pada usia tanaman, dan kelembabannya 100 – 500.

Pengukuran suhu dan kelembaban pada tanah di deteksi oleh sensor kelembaban tanah dan sensor suhu LM35, adapun relay untuk mengatur arus air pada pompa dc 5 volt.

4.2.1 Blok Diagram Sistem



Gambar 4.2 Blok Diagram

Tahap-tahap cara kerja arduino uno

Tahap 1 : Pembacaan Data Oleh Komponen Input

Hal pertama yang berlangsung adalah komponen input yang dihubungkan ke Arduino akan melakukan pembacaan sensor yang jadi tujuan. Seperti sensor kelembaban tanah, sensor suhu LM35, pompa Dc, LCD dan relay.

Tahap 2: Data dikirim ke pin input Arduino

Pin input adalah perantara yang menghubungkan antara arduino dan komponen input.

Tahap 3: Data masuk ke mikrokontroler (inti Arduino)

Nantinya data yang ada pada pin input arduino akan dibawa ke mikrokontroler atau inti arduino untuk masuk ke tahap berikutnya yaitu tahap pemrosesan data. Data yang masuk ke mikrokontroler akan diproses berdasarkan perintah atau program yang diberikan. Dalam tahapan ini pulalah diberikan instruksi akan seperti apa perintah yang akan dijalankan perangkat output nantinya. Untuk memberikan perintah pada mikrokontroler Arduino, menggunakan *Software* Arduino IDE.

Tahap 4: Data dikirim ke pin output Arduino

Setelah data diproses, maka selanjutnya data akan dikirim ke pin output Arduino. Layaknya pin input, pin output Arduino juga berperan sebagai perantara yang menghubungkan antara arduino dan perangkat outputnya.

Tahap 5: Data disalurkan ke komponen output

Data yang ada pada pin output Arduino, selanjutnya akan disalurkan ke komponen outputnya. Jadi, semua instruksi yang diberikan oleh mikrokontroler akan langsung dijalankan oleh komponen output seperti *relay*, sensor kelembaban tanah, sensor suhu, LCD dan pompa dc.

Cara Kerja Arduino dalam rangkaian

Bisa dilihat pada rangkaian arduino diatas segala komponen output tertuju pada arduino, seperti :

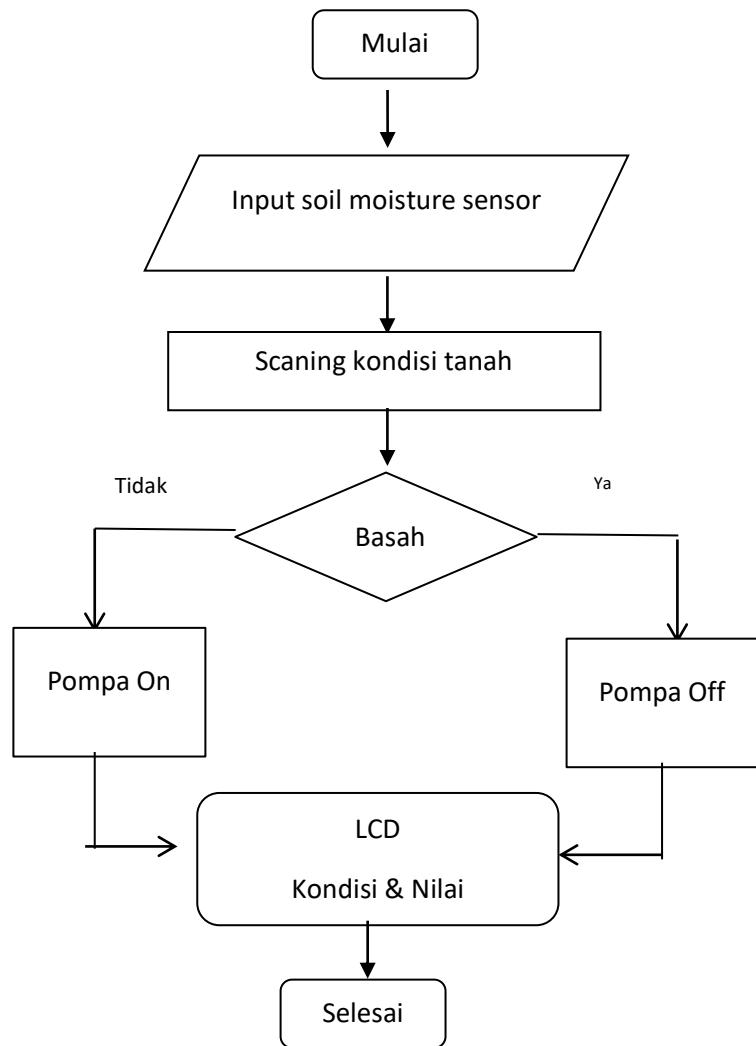
1. Sensor kelembaban tanah inputtan dari arduino yang mengontrol kadar kelembaban tanah pada tanaman seledri.
2. Sensor suhu LM35 yang digunakan untuk mengecek suhu pada suatu objek atau ruang dengan keluaran dalam bentuk besaran elektrik (tegangan analog).
3. Pompa DC dan Relay bekerja sama dalam hal ini, karena apabila tanah kering pompa dc akan menyala dan relay akan menyala, akan tetapi apabila tanah lembab pompa dc akan off relay pun akan off.
4. Setelah semua alat terpasang, maka sensor kelembaban tanah akan di tancapkan ke tanaman seledri guna untuk mengetahui kadar kelembaban tanah pada air.
5. Segala perintah dari mikrokontroler arduino menggunakan software Arduino IDE yang di instal pada Pc, memasukan coding dan batas kadar air pada tanaman seledri kemudian hasil dari kelembaban air dan suhu akan terlihat pada LCD.

4.2.2 Perancangan Kerja Sistem

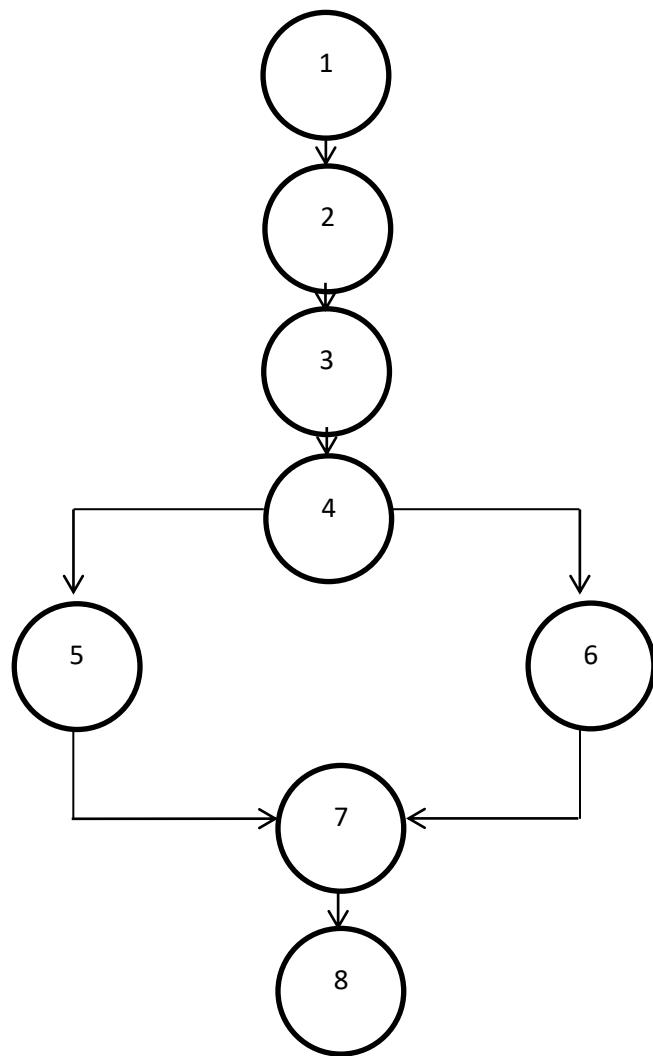
Perancangan kerja prototipe penyiraman tanaman ini secara garis besar yaitu melakukan pembacaan data oleh modul sensor untuk mengambil keputusan menghidupkan alat atau tidak dan kemudian diproses oleh mikrokontroler arduino. Tahapan perancangan sebagai berikut :

1. Sensor akan membaca suhu dan kelembaban pada tanah menggunakan sensor moisture probe dan diproses oleh arduino, setelah dilakukan pembacaan kelembaban tanah maka akan menentukan apakah relay aktif atau tidak sebagai saklar pengendali, jika kelembaban tanah <500 maka relay aktif dan menyalakan pompa air.
2. Sensor suhu akan membaca suhu tanah dan hasil dari kelembaban tanah dan suhu tanah akan muncul di LCD, jika kelembaban tanah >500 maka relay akan non aktif dan pompa air non aktif.
3. Sensor akan membaca kelembaban pada tanah dengan menggunakan sensor moisture probe jika kelembaban tanah <500 maka relay akan aktif dan hasil dari

kelembaban tanah akan muncul pada LCD arduino uno, begitu juga dengan suhu tanah, akan muncul pada LCD arduino



Gambar 4.3 Flowchart Kerja Sistem



Gambar 4. 3: Flowgraph kerja sistem

Dari Flowgraph Tersebut, Maka didapatkan :

Diketahui	Edge (R)	= 8
	Node (N)	= 8
	Rumus	$V(G) = (E-N)+2$

Penyelesaian $V(G) = (8-8) + 2 = 2$

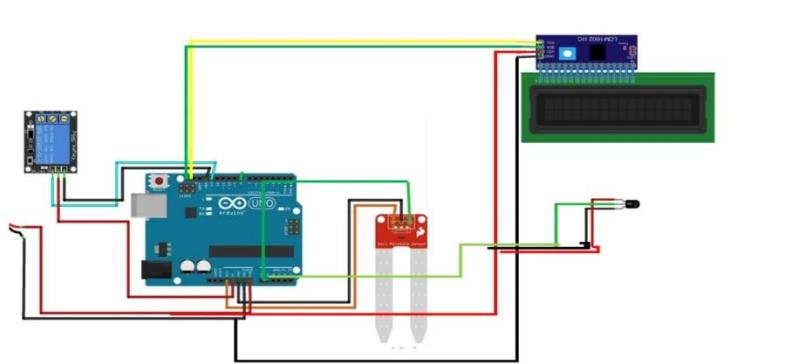
(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7,R7)

Tabel 4. 1: Path Pada kerja sistem

No	Path	KET
1	1+2+3+4+5+6+7+8	OK

4.2.3 Perancangan Sistem Keseluruhan

Perancangan sistem keseluruhan merupakan rangkaian mikrokontroler arduino uno yang dihubungkan ke beberapa sensor dan komponen-komponen pendukung pada prototipe penyiraman tanaman otomatis, skema perancangannya dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Skematik Sistem

Pada Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa rangkaian terdiri dari konfigurasi arduino uno dengan relay sebagai pembatas tegangan dan sensor suhu dan kelembaban, juga komponen-komponen pendukung. Pada Gambar 4.4 maka alat dapat dirangkai seperti Gambar 4.5 dibawah ini.

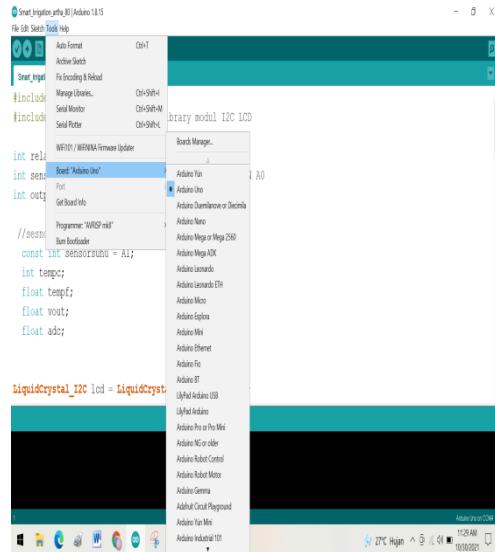


Gambar 4.5 Rangkaian Komponen Sensor

Setelah selesai merancang komponen secara keseluruhan maka selanjutnya akan melakukan desain maket prototype penyiraman tanaman seledri dan akan menghubungkan secara keseluruhan komponen pendukung menjadi satu dan siap dilakukan uji coba.

4.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dilakukan setelah melakukan perancangan perakitan perangkat keras dikerjakan. Perancangan perangkat lunak merupakan input dari mikrokontroller berupa bahasa pemrograman. Semua sistem perancangan peangkat keras diuji dengan input mikrokontroler Arduino Uno dengan bahasa program C dan beberapa library untuk system penyiraman tanaman seledri berbasis kelembaban tanah, aplikasi yang di pakai untuk menginput program ke perangkat keras adalah Arduino IDE. Dapat dilihat pada Gambar 4.6 untuk mengkonfigurasi board yang pas pada arduino uno dibawah ini.



Gambar 4.6 Konfigurasi Board Arduino Uno

Pada Saat sistem dalam keadaan menyala, sistem akan melaukakn proses inisialisasi bagian-bagian pada rangkaian sistem mulai dari inisialisai header, deklarasi variable, port yang digunakan serta fungsi-fungsi lainya. Ketika alat mulai bekerja maka secara otomatis sensor akan bekerja. Selanjutnya Arduino akan melakukan pengolahan data, kemudian data tersebut akan di jadikan acuan untuk mengaktifkan relay sebagai saklar pada komponen-komponen pendukung lainnya. Berikut tampilan program yang akan di upload pada Arduino Uno pada Gambar 4.7

1

```
Artha_Revisinew | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help
Artha_Revisinew
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

//sensor kelembaba
int sensorPin = A0;
int Relay = 8;

//sesnor lm35
const int sensorsuhu = A1;
int tempc;
float tempf;
float vout;
float adc;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // atau 0x3F
```

2

```
Artha_Revisinew | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help
Artha_Revisinew
void setup() {
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.clear();
  Serial.begin(9600);
  pinMode(Relay, OUTPUT);
  lcd.setCursor(1,0);
  lcd.print("SISTEM PENYIRAMAN");
  lcd.setCursor(1,1);
  lcd.print("FIKOM UNISAN");
  delay(3000);
  lcd.clear();
}

void loop() {
  int hum = analogRead(sensorPin);
```

3

```
Artha_Revisinew | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help
Artha_Revisinew
Serial.print(hum);
lcd.setCursor(1,0);
lcd.print("Hum:");
lcd.setCursor(5,0);
lcd.print(hum);

if(hum > 750) {
  lcd.setCursor(10,0);
  lcd.print("KERING");
  digitalWrite(Relay,LOW);
  delay(200);

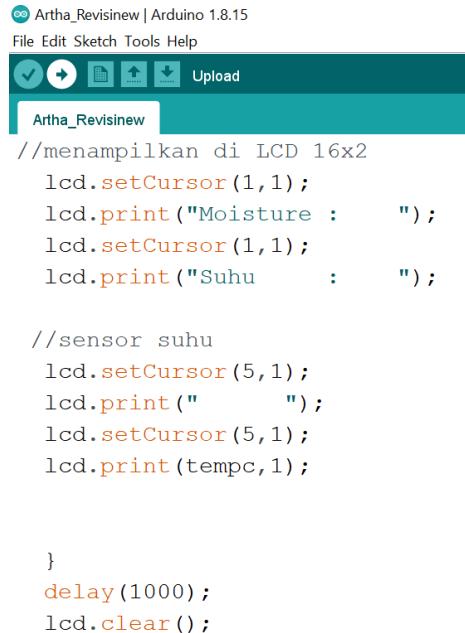
} else if(hum <= 750 && hum >651) {
  lcd.setCursor(10,0);
  lcd.print("LEMBAB");
```

4

```
Artha_Revisinew | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help
Artha_Revisinew
} else if(hum > 500 && hum <=650) {
  lcd.setCursor(10,0);
  lcd.print("BASAH");
  digitalWrite(Relay,HIGH);
  delay(200);

// sesnsor suhu
adc = analogRead(sensorsuhu);
vout = adc / 1023 * 5;
tempc = vout * 100;
tempf = (tempc * 1.8) + 32;

Serial.print("Suhu (Celcius)= ");
Serial.print(tempc);
Serial.println(" °C");
```



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the following details:

- Top bar: Artha_Revisinew | Arduino 1.8.15, File, Edit, Sketch, Tools, Help.
- Toolbar: Checkmark, Run, Open, Save, Upload, Download, Artha_Revisinew.
- Code area:

```
//menampilkan di LCD 16x2
lcd.setCursor(1,1);
lcd.print("Moisture :      ");
lcd.setCursor(1,1);
lcd.print("Suhu      :      ");

//sensor suhu
lcd.setCursor(5,1);
lcd.print("      ");
lcd.setCursor(5,1);
lcd.print(tempc,1);

}
delay(1000);
lcd.clear();
```

5

Gambar 4.7 Tampilan Program Arduino

4.4 Tahapan Pengujian

Pengujian alat ini dilakukan dengan menguji sensor suhu dan kelembaban tanah dengan cara meletakan sensor kelembaban tanah pada tanah, jika tanah kurang dari 750 maka relay akan berheti, sedangkan jika tanah lebih dari 750 relay akan menyala dan pompa air juga akan menyala. Hasil dari sensor kelembaban tanah dan sensor suhu akan muncul di LCD arduino uno.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Implementasi

5.1.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras adalah penggabungan keseluruhan alat menjadi sebuah sistem yang saling terhubung. Berikut gambar hasil perancangan alat keseluruhan.



5.1 Gambar Perancangan Alat Keseluruhan

Dari gambar 5.1 dapat dilihat perancangan alat keseluruhan yaitu berupa bentuk fisik dari sistem yang terhubung antara satu dengan yang lainnya. Yang terdiri dari Arduino uno, sensor Moisture Probe, sensor suhu LM35, dan Lcd.

5.2 Pengujian Sistem

Pada tahapan ini adalah, tahapan dimana sebuah sistem yang sudah dibuat akan diuji, melalui proses eksekusi perangkat keras dan perangkat lunak untuk melihat apakah sistem berjalan sesuai yang diinginkan oleh peneliti atau sistem mengalami sebuah masalah.

Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi keluaran dari alat sudah berjalan sesuai keinginan peneliti. Dalam melakukan pengujian, tahapan

pertama adalah menguji perangkat-perangkat inputan, yaitu pengujian terhadap sensor suhu dan kelembaban.

5.2.1 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Pada pengujian sensor Kelembaban tanah dengan cara memasukan sensor kedalam tanah. Dalam pengujian ini peneliti mengamati apakah sensor bekerja dengan baik atau tidak. Jika kadar memiliki peningkatan saat hendak dimasukan sensor kedalam tanah, maka sensor tersebut dapat dikatakan berfungsi dengan baik. Adapun nilai yang dihasilkan tergantung dari kadar air pada tanah tersebut.

Pengujian ini dilakukan dengan tiga tahap yaitu pengujian dalam kondisi tanah kering, pengujian sensor dengan tanah lembab dan pengujian sensor menggunakan tanah basah. Adapun tiga pengujian sebagai berikut:



5.2 Gambar Tanah Kering

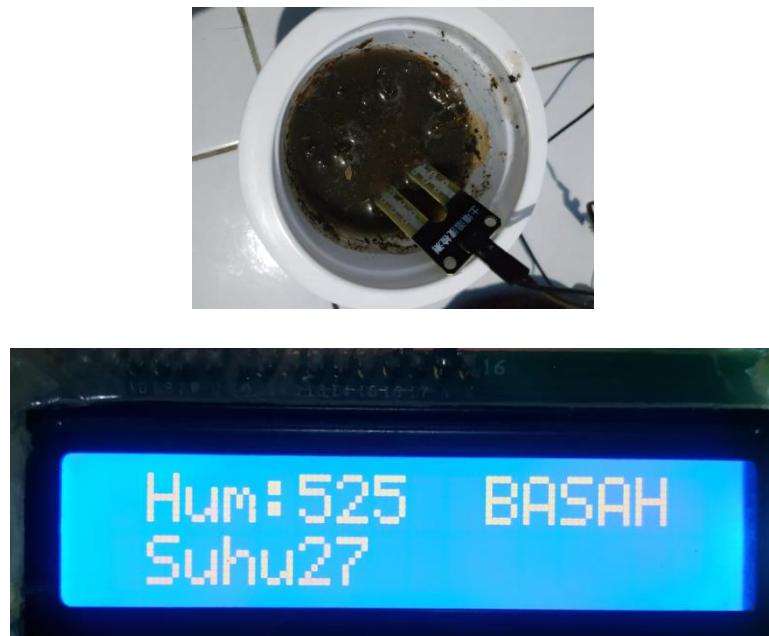
Pada gambar diatas dapat dilihat, LCD telah menampilkan status berupa kondisi “TANAH KERING” disaat keadaan dimana masih terbilang “TIDAK NORMAL” sebab sensor tidak mendeteksi adanya kadar air pada tanah. Di katakan

tidak normal karena pada tanaman seledri ini sendiri kadar air harus mencapai $<75\%$. Untuk adanya nilai kelembaban pada tanah yang terdeteksi oleh sensor dapat dilihat dibawah ini :



5.3 Gambar Tanah lembab

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa ketika sensor dimasukan ke dalam tanah yang mengandung kadar air $>650\%$ maka tanah tersebut akan terdeteksi lembab dan tampilan dari tanah akan tampilan di LCD yang sebelumnya dalam "Kering" akan mengalami perubahan menjadi "LEMBAB" nilai kadar air yang ditampilkan di Lcd yang awalnya 855 mulai menurun dikarenakan pembacaan sensor pada tanah sudah mencapai nilai terendah. Dan apabila nilai kadar air $>650\%$ bisa dikatakan "Tanah LEMBAB", seperti yang tertampil pada layar Lcd, untuk menyesuaikan dengan kondisi sebenarnya sebaiknya sensor di atur sedemikian rupa agar sensor dapat mendeteksi kadar air secara akurat dan tepat.



Gambar 5.4 Tanah Basah

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa ketika sensor dimasukan kedalam tanah basah, maka tampilan LCD yang sebelumnya dalam Kondisi “BASAH”, pergantian atau perubahan pada layar Lcd itu bukan secara manual, melainkan perubahan tersebut secara otomatis disebabkan oleh pembacaan sensor kelembaban tanah yang telah merespon adanya kadar air sehingga mendeteksi adanya kadar air, perubaham pada tampilan atau yang keluarkan oleh LCD “BASAH” dikeranakan pada tampilan sebelumnya LCD menampilkan “KERING” sehingga pompa air dan relay akan menyala, disaat kadar air sudah memenuhi kadar air yang di inginkan maka relay dan pompa air akan Off. Maka dari itu apabila sensor mendeteksi kadar air pada tanah lebih dari 75% akan seacara otomatis tampilan Lcd akan berubah “KERING”.

Tabel 5.1 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

No	Hari	Jumlah		Hasil
		Kadar Air		
1	Tanah Basah	500-650		BASAH
2	Tanah Lembab	651-750		LEMBAB
3	Tanah Kering	751-1000		KERING

Dari hasil pengujian pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa jika sensor mendeteksi adanya kadar air, maka nilai kadar air akan berubah tergantung kondisi dari tanah tersebut. Dimana bisa dilihat pada pengujian pertama sampai ke tiga, pada pengujian pertama dimana tanah masih dalam keadaan kering, nilai kadar air 855%. Pengujian kedua dengan kadar air 654% dengan hasil tampilan pada Lcd LEMBAB. Dan pada pengujian terakhir dengan kadar air 525% dengan tampilan pada Lcd BASAH, karna kadar air dibawah dari 650% maka dikatakan tanah basah, semakin tinggi kadar air pada suatu tanah maka akan dikatakan tanah itu kering, tapi jika semakin menurun kadar air pada suatu tanah makan akan dikatakan tanah itu basah.

Kadar air terendah untuk seledri yaitu 60% sehingga dalam eksperimen beberapa hari di dapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.2 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah Basah

Waktu	Kelembaban Tanah	Status Penyiraman	Status Akhir Kelembaban Tanah
Jumat 17.00	15%	TIDAK	-
Sabtu 07.00 17.00	15% 20%	TIDAK TIDAK	- -
Minggu 08.00 17.00	19% 20%	TIDAK TIDAK	- -

Status penyiraman tidak melakukan penyiraman karena kadar air dari tanah dibawah dari 60%, maka tersebut tergolong dalam tanah basah dan tidak memiliki status akhir.

Tabel 5.3 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah Lembab

Waktu	Kelembaban Tanah	Status Penyiraman	Status Akhir Kelembaban Tanah
Jumat 17.00	21%	TIDAK	-
Sabtu 07.00 17.00	21% 30%	TIDAK TIDAK	-
Minggu 08.00 17.00	22% 31%	TIDAK TIDAK	-

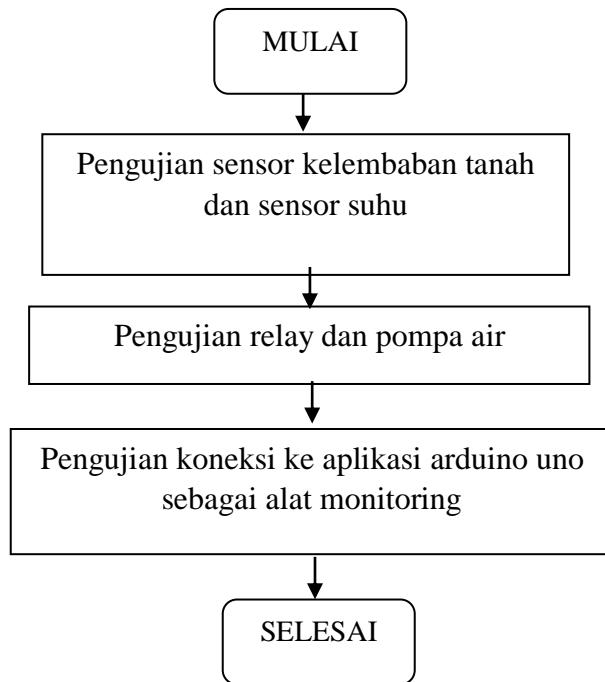
Status penyiraman tidak melakukan penyiraman karena kadar air dari tanah dibawah dari 60%, maka tersebut tergolong dalam tanah Lembab dan tidak memiliki status akhir.

Tabel 5.4 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah Kering

Waktu	Kelembaban Tanah	Status Penyiraman	Status Akhir Kelembaban Tanah
Jumat 17.00	52%	TIDAK	-
Sabtu 07.00 17.00	51% 65%	TIDAK MENYIRAM	- 50%
Minggu 08.00 17.00	60% 55%	MENYIRAM TIDAK	50% -

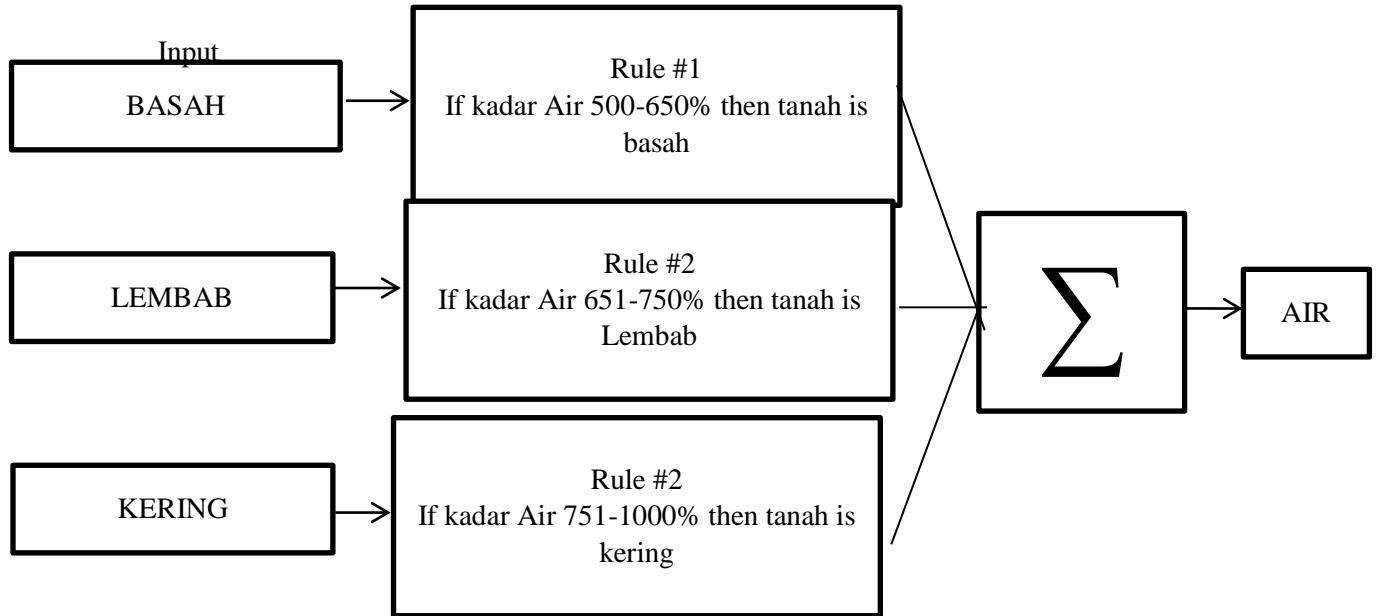
Status penyiraman dibawah dari 60% tidak melakukan penyiraman karena kadar air dari tanah dibawah dari 60% tetapi jika kadar air 60% atau lebih dari 60% maka melakukan penyiraman, makakarena tanah tersebut tergolong dalam tanah kering dan status akhir dari penyiraman yaitu 50% karena sudah termasuk dalam kategori tanah lembab.

Berikut adalah langkah-langkah dalam melakukan proses pengujian alat :



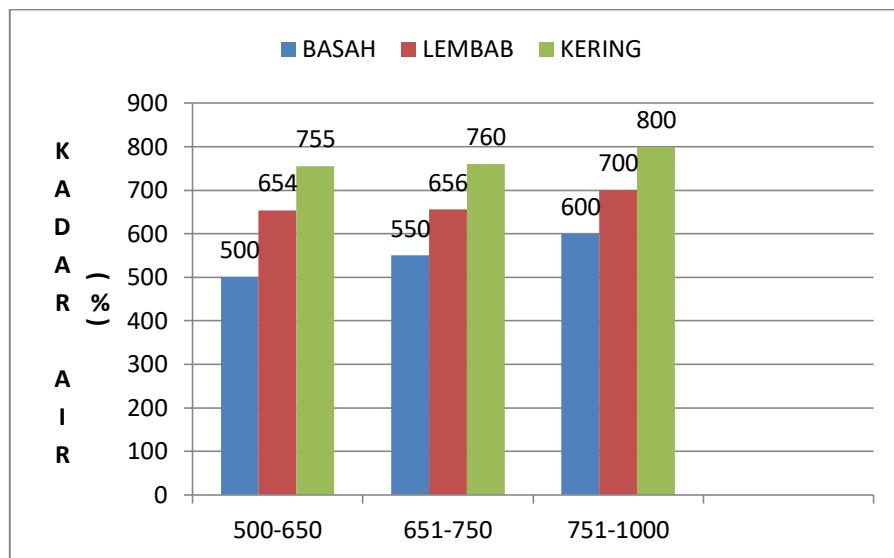
Gambar 5.5 Langkah Pengujian Sistem

Pada saat memulai proses sensor kelembaban tanah akan memalukan tugasnya, dengan menancapkan sensor kelembaban tanah pada tanah, kemudian jika tanah kering maka relay dan pompa air akan menyala begitu juga sebaliknya jika tanah basah maka relay dan pompa air akan mati, kerja alat arduino di monitoring dari software arduino IDE kemudian hasil akan muncul pada LCD dan proses selesai



Gambar 5.6 Struktur FIS

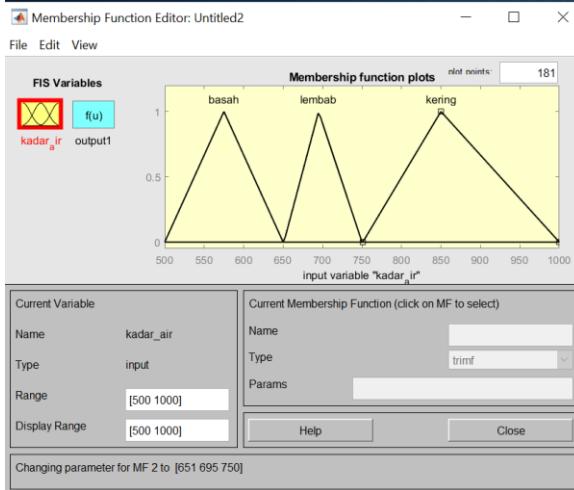
Dalam Gambar 5.1, informasi berjalan dari arah kiri ke kanan. Semua IF-THEN dieksekusi secara paralel sampai dilakukan proses defuzifikasi. Eksekusi semua IFTHEN rule paralel merupakan salah proses yang penting dalam fuzzy logic. Kita bisa membayangkan setiap IF-THEN rule akan mewakili sebuah mode operasi tertentu dalam setiap hal pemodelan FIS.



Gambar 5.7 Diagram Kadar Air.

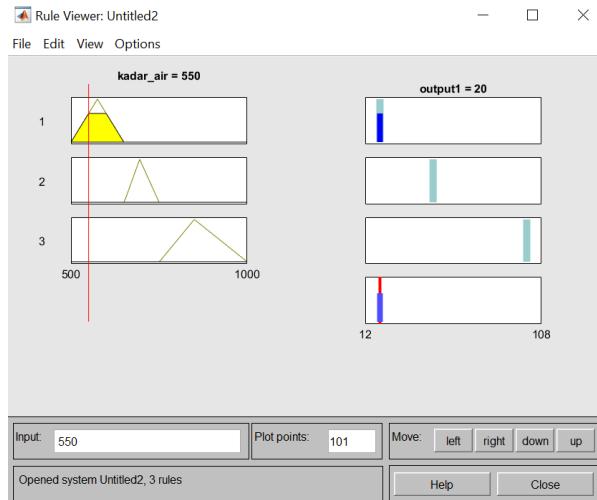
Pada Gambar diatas menjelaskan bahwa jumlah kadar air kering di terangkan pada warna Hijau, Tanah basah biru dan tanah lembab berwarna merah. Jumlah kadar air dihitung dalam jumlah persen (%), dimana jumlah kadar air dihitung dari 500-1000. Tanah basah memiliki nilai 500-650, tanah lembab 651-750 dan kering 751-1000. Semakin tinggi kadar air dalam suatu tanaman maka semakin kering kondisi tanah pada tanaman.

FIS mengambil inputan dan menentukan derajat keanggotaanya dalam semua fuzzy set menggunakan fungsi keanggotaan masing-masing fuzzy set. FIS di desain untuk mengambil tiga masukan, yaitu basah, lembab dan kering yang menghasilkan keuanaan yaitu air untuk tanaman.



Gambar 5.8 Fuzzyifikasi

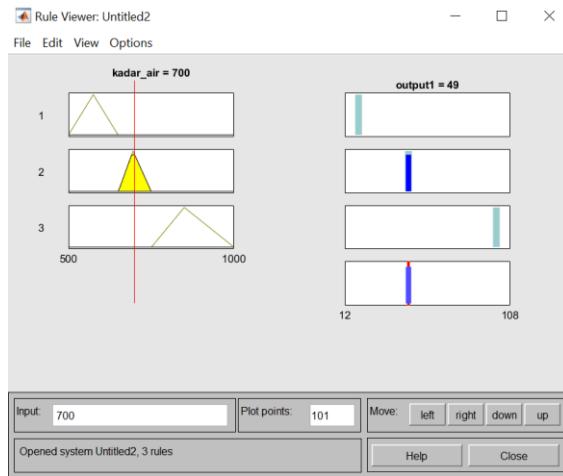
Untuk contoh pada Gambar 5.3 menunjukan tanah basah diberi nilai 500-1000, dalam kasus ini tanah basah di beri skor 500-650, tanah lembab 651-750 sedangkan tanah kering 751-1000.



Gambar 5.9 Kondisi Tanah Basah.

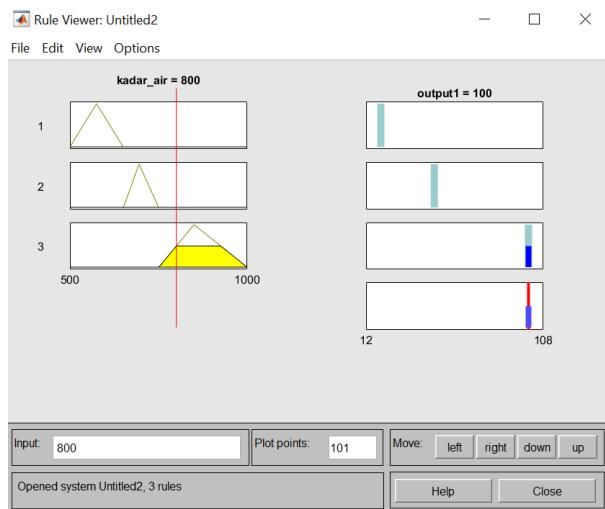
Pada gambar diatas diberi nilai 550 dan setelah di fuzzyfikasikan akan mendapatkan kadar air tanah basah dengan persentase keanggotaan 550%. Dalam bentuk kalimat bisa dikatakan : “ Tanah basah dan diberi nilai 550%”. Dengan cara ini tiap masukan

FIS difuzzyfikasikan dalam semua fuzzy set didefinisikan dalam tiap IF-THEN rule.



Gambar 5.10 Kondisi Tanah Lembab.

Pada gambar diatas diberi nilai 30 karena mengambil dari nilai 651-750 dan setelah difuzzyfikasikan akan mendapatkan kadar air tanah lembab dengan persentase keanggotaan 700%. Dalam bentuk kalimat bisa dikatakan : “ Tanah lembab dan diberi nilai 700%”. Dengan cara ini tiap masukan FIS difuzzyfikasikan dalam semua fuzzy set didefinisikan dalam tiap IF-THEN rule.



Gambar 5.11 Kondisi Tanah Kering.

Semakin tinggi kadar air maka akan semakin sedikit kadar air pada tanah, Pada gambar diatas diberi nilai 800 dan setelah di fuzzyfikasikan akan mendapatkan kadar air tanah kering dengan persentase keanggotaan 800%. Dalam bentuk kalimat bisa dikatakan : “ Tanah kering dan diberi nilai 800%”. Dengan cara ini tiap masukan FIS difuzzyfikasikan dalam semua fuzzy set didefinikasikan dalam tiap IF-THEN rule.

5.2. Pengujian Sistem secara keseluruhan

Pengujian sistem penyiraman tanaman seledri berbasis kelembaban tanah menggunakan logika fuzzy dilakukan dengan cara menguji fungsi dari keseluruhan sistem ini, mulai dari pembacaan sensor terhadap objek sampai pengiriman data pada tampilan serial monitor dan nilai tegangan ke Lcd untuk di tampilkan, sistem penyiraman tanaman ini diletakkan pada sebuah miniatur yang nantinya pembacaan pada setiap sensor dapat diolah menggunakan arduino.dengan kedua sensor, dimana sensor kelembaban tanah dapat mendeteksi adanya kelembaban pada tanah mulai dari nilai data 500-650% untuk pengujian tanah kering, 651-750% untuk pengujian tanah lembab, 751-1000% untuk hasil pengujian tanah kering, dengan secara otomatis

arduino akan mengolah data tersebut dan meneruskannya ke alat outputan Lcd, maka Lcd akan menampilkan kadar air.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta pengujian yang telah dilaksakan bahwa Alat sensor kelembaban tanah Berbasis Arduino Uno dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kadar air yang cukup untuk tumbuhan seledri yaitu 60% sehingga telah dibuatkan table eksperimen yang dibuat untuk mencatat hasil akhir dari uji coba alat yang jika kadar air kurang dari 60% maka alat tidak akan menyiram, sedangkan jika kadar air 60% atau lebih maka alat akan menyiram sampai kadar air terbaca 50%, karena sudah tergolong pada tanah lembab.
2. Fuzzy bekerja sesuai dengan yang diharapkan, dan menggunakan fuzzy sugeno yang menghasilkan 3 rules,yaitu tanah basah dengan nilai keanggotaan 0-20, lembab 21-49 dan kering 50-100.

6.2 Saran

Alat sensor kelembaban tanah Berbasis Arduino Uno masih sangat jauh dari kesempurnaan. Untuk membangun sebuah sistem yang baik dan sempurnah tentunya dilakukan pengebangaan yang lebih lanjut, baik dari sisi manfaat dan sisi kerja sistem. Setelah dilakukan pembuatan alat ini, terdapat saran untuk pengebangaan lebih lanjut, diantaranya:

1. Pengembang berikutnya agar dapat menambahkan sensor yang lebih besar dari yang digunakan peneliti sebelumnya agar sensor bias digunakan dalam lahan pertanian yang besar.
2. Untuk otomatisasi pemberi air ditambahkan modul RTC (real time clock) untuk memberi jadwal hari, jam, waktu yang lebih baik pada penyiraman tanaman.

- [1] Mursalin, S. B., & Sunardi, H. (2020). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy, *11*(01), 47–54.
- [2] Indorama, P. E., & Barat, J. (2018). Prototipe sistem penyiram tanaman otomatis berbasis suhu udara dan kelembaban tanah, *3*(2).
- [3] Tulus Pranata, Beni Irawan, Ilhamsyah (2015), Penerapan Logika Fuzzy Pada Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler
- [4] Mindet Eriyadi dan Syafrian Nugroho (2019) Prototipe Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Suhu Udara Dan Kelembaban Tanah
- [5] Jansen Silanus Wakur (2015), Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno
- [6] Gunawan, Marlina Sari (2018), Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah
- [7] Ericson Zet Kafiar, Elia Kendek Alo, Dringhuzen J. Mamahit (2018), Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69
- [8] Tutri Apriliana, M.Toni Prasetyo, S.T, M.Eng, Siswandari Noertjahtjani,ST.MT (2018), Prototipe Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Dengan Sensor Kelembapan Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

//sensor kelembaba
int sensorPin = A0;
int Relay = 8;

//sesnor lm35
const int sensorsuhu = A1;
int tempc;
float tempf;
float vout;
float adc;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // atau 0x3F

void setup(){
    lcd.init();
    lcd.backlight();
    lcd.clear();
    Serial.begin(9600);
```

```
pinMode(Relay, OUTPUT);

lcd.setCursor(1,0);

lcd.print("SISTEM PENYIRAMAN");

lcd.setCursor(1,1);

lcd.print("FIKOM UNISAN");

delay(3000);

lcd.clear();

}

void loop(){

int hum = analogRead(sensorPin);

Serial.print(hum);

lcd.setCursor(1,0);

lcd.print("Hum:");

lcd.setCursor(5,0);

lcd.print(hum);

if(hum > 750){

lcd.setCursor(10,0);

lcd.print("KERING");

digitalWrite(Relay,LOW);
```

```
delay(200);

}else if(hum <= 750 && hum >651){

lcd.setCursor(10,0);

lcd.print("LEMBAB");

}else if(hum > 500 && hum <=650){

lcd.setCursor(10,0);

lcd.print("BASAH");

digitalWrite(Relay,HIGH);

delay(200);

// sesnsor suhu

adc = analogRead(sensorsuhu);

vout = adc / 1023 * 5;

tempc = vout * 100;

tempf = (tempc * 1.8) + 32;

Serial.print("Suhu (Celcius)= ");

Serial.print(tempc);

Serial.println(" °C");
```

```
//menampilkan di LCD 16x2

lcd.setCursor(1,1);

lcd.print("Moisture :   ");

lcd.setCursor(1,1);

lcd.print("Suhu   :   ");

//sensor suhu

lcd.setCursor(5,1);

lcd.print("   ");

lcd.setCursor(5,1);

lcd.print(tempc,1);

}

delay(1000);

lcd.clear();

}
```



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO
LEMBAGA PENELITIAN (LEMLIT)

Jln. Ahmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo, Telp: (0435) 8724466, 829975
Website: www.internal.jemlitunisan.ac.id, E-mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

SURAT KETERANGAN

NOMOR : 3254/SK/LEMLIT-UNISAN/GTO/XII/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulham, Ph.D
NIDN : 0911108104
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Artha Wastu Pawitra
NIM : T3117339
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Penelitian : SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN SELEDRI
BERBASIS KELEMBABAN TANAH
MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Adalah benar telah melakukan pengambilan data penelitian dalam rangka
Penyusunan Proposal/Skripsi di **LABORATORIUM FAKULTAS ILMU**
KOMPUTER UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO.





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
UNIVERSITAS IHSAN
(UNISAN) GORONTALO**

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 1071/UNISAN-G/S-BP/XII/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN	:	0906058301
Unit Kerja	:	Pustikom, Universitas Ihsan Gorontalo

Dengan ini Menyatakan bahwa :

Nama Mahasiswa	:	ARTHA WASTU PAWITRA
NIM	:	T3117339
Program Studi	:	Teknik Informatika (S1)
Fakultas	:	Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi	:	Sistem Penyiraman Tanaman Seledri Berbasis Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy

Sesuai dengan hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 34%, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35% dan sesuai dengan Surat Pernyataan dari kedua Pembimbing yang bersangkutan menyatakan bahwa isi softcopy skripsi yang diolah di Turnitin SAMA ISINYA dengan Skripsi Aslinya serta format penulisannya sudah sesuai dengan Buku Panduan Penulisan Skripsi, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan BEBAS PLAGIASI dan layak untuk diujangkan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 09 Desember 2021

Tim Verifikasi,



Sunarto Taliki, M.Kom

NIDN. 0906058301

Tembusan :

1. Dekan
2. Ketua Program Studi
3. Pembimbing I dan Pembimbing II
4. Yang bersangkutan
5. Arsip



BUKTI PENERIMAAN SOFTCOPY SKRIPSI
PENGECEKAN SIMILARITY TURNITIN

Nama Mahasiswa : ARTHA WASTU PAWITRA
NIM : T3117339
Program Studi : Teknik Informatika (S1)
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Sistem Penyiraman Tanaman Seledri Berbasis Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy

Nama File (Pdf) : _____

No. HP/WA : 085219566424

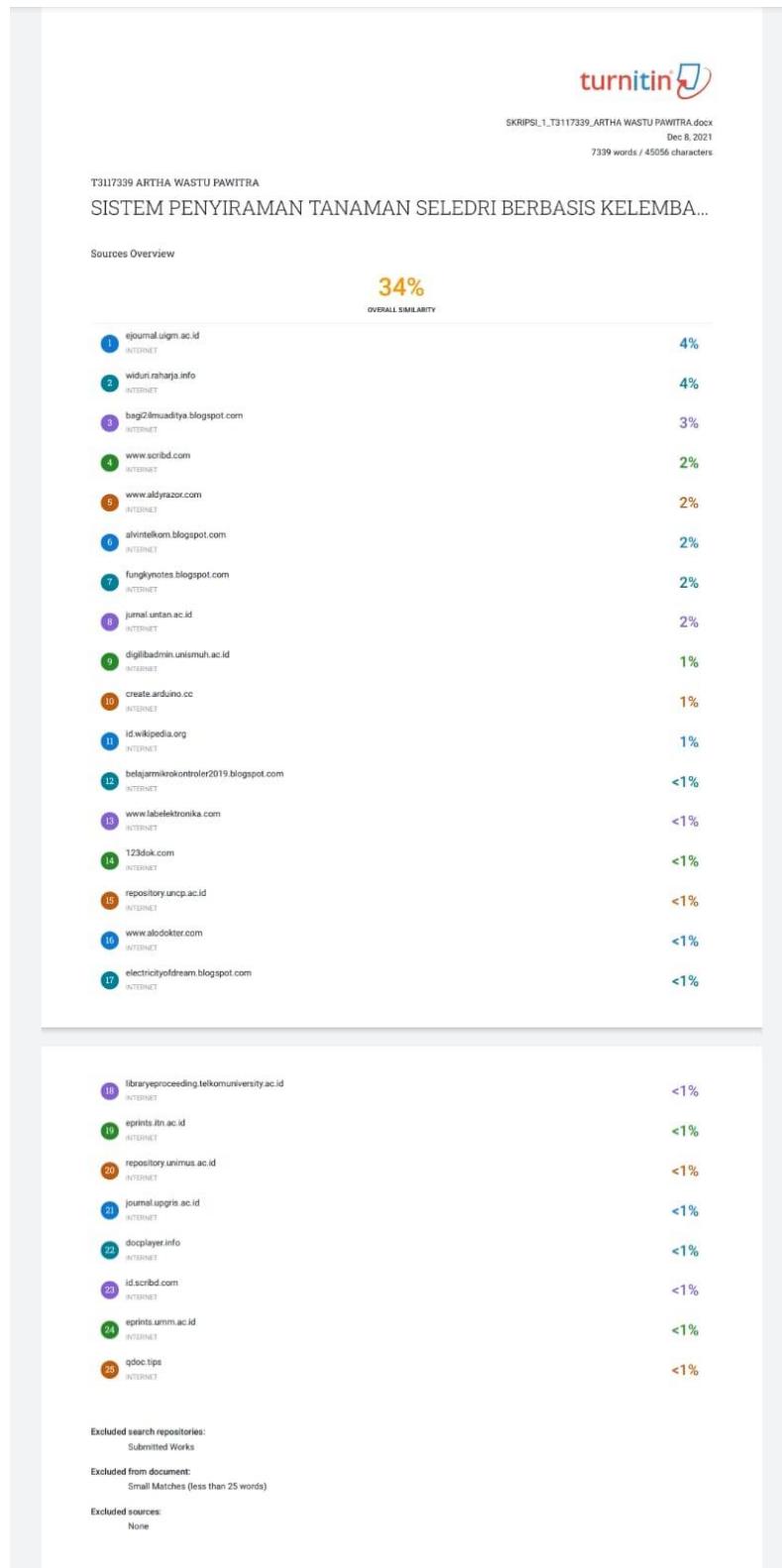
e-Mail : _____

Tgl. Terima : _____

Hasil Pengecekan :

Diterima/Diperiksa Oleh,

Sudirman S. Panna, M.Kom
085340910769





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UPT. PERPUSTAKAAN FAKULTAS

SK. MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001

Jl. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp(0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA

No : 010/Perpustakaan-Fikom/XII/2021

Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Anggota : Artha Wastu Pawirta
No. Induk : T3117339
No. Anggota : M202180

Terhitung mulai hari, tanggal : Rabu, 08 Desember 2021, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 08 Desember 2021

**Mengetahui,
Kepala Perpustakaan**




Apriyanto Alhamad, M.Kom
NIDN : 0924048601

Daftar Riwayat Hidup



Nama	: Artha Wastu Pawitra
NIM	: T3117339
Tempat, Tanggal Lahir	: Gorontalo, 1 November 1999
Pekerjaan	: Mahasiswa
Agama	: Islam
Email	: arthawastu7@gmail.com

Riwayat Pendidikan

1. Tahun 2011, Telah menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 01 Jungke, Kecamatan Karanganyar, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah.
2. Tahun 2014, Telah menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama 1 Bonepantai, Kecamatan Bonepantai, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo.
3. Tahun 2017, Telah menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Bonepantai, Kecamatan Bonepantai, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo.
4. Tahun 2017, diterima menjadi Mahasiswa di Perguruan Tinggi Swasta Universitas Ichsan Gorontalo.