

NASKAH PUBLIKASI

**PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN
FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) METODE TSUKAMOTO
BERBASIS ANDROID**

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro



Disusun oleh:

TITIK ARSIYANI

3125111118

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
2019**

NASKAH PUBLIKASI

**PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN
FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) METODE TSUKAMOTO
BERBASIS ANDROID**

Disusun oleh:
TITIK ARSIYANI
3125111118

Pembimbing,

Wahyu Sri Utami, S.Si., M.Sc.

Tanggal,2019

PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) METODE TSUKAMOTO BERBASIS ANDROID

Titik Arsiyani

*Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi & Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
Email: titikarsiyani04@gmail.com*

ABSTRAK

Dalam kehidupan sehari-hari penyiraman tanaman merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting sehingga dibutuhkan waktu luang untuk melakukan kegiatan tersebut. Seiring dengan perkembangan teknologi suatu sistem otomatisasi tentu akan sangat membantu kehidupan manusia, termasuk dalam hal menyiram tanaman. Dimana penyiraman pada tanaman akan lebih mudah dan menghemat waktu untuk membantu dan memudahkan aktifitas manusia salah satunya penyiraman tanaman otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat penyiraman tanaman otomatis dengan menerapkan logika Fuzzy Inference System (FIS) menggunakan metode tsukamoto untuk mencari nilai suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah disekitarnya yang akan diolah sehingga diperoleh hasil berupa penyiraman tanaman kacang hijau sesuai dengan kondisi lingkungannya. Dalam penelitian untuk sistem kendali suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah menggunakan perangkat android.

Kata kunci: *Penyiraman Tanaman, Sistem Otomatis, (FIS) Metode Tsukamoto*

1.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Penyiraman merupakan suatu hal yang tidak dapat dilepaskan dalam menjaga serta merawat agar tanaman dapat tumbuh dengan subur. Kebutuhan air yang cukup merupakan salah satu hal yang sangat penting. Tanaman memiliki banyak manfaat di antaranya, sebagai tempat berteduh, penyejuk udara dan tanaman sebagai pembersih udara. Untuk dapat tumbuh dan berkembang tanaman membutuhkan air, salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman adalah dengan melakukan penyiraman, seperti halnya menyiram tanaman di rumah, tanaman yang berada di taman-taman kota dan tanaman yang berada di sepanjang jalan serta tanaman budidaya. Dimana banyak air yang disiramkan melebihi batas kebutuhan air pada tanaman tersebut, jika tanaman yang di lakukan penyiraman kelebihan air atau sifat manusia yang

sibuk dengan hal lain mengakibatkan tanaman tidak mendapat penyiraman secara rutin maka tanaman kekurangan air. (Bayu Aji Kurniawan, 2015)

Penyiraman tanaman pada saat ini masih menggunakan cara lama sehingga penyiraman tanaman masih kurang efektif karena harus meluangkan waktu untuk melakukan penyiraman. Seiring dengan perkembangan teknologi suatu sistem otomatisasi tentu akan sangat membantu kehidupan manusia, termasuk dalam hal menyiram tanaman kacang hijau. Dimana penyiraman pada tanaman kacang hijau akan lebih mudah dan menghemat waktu. Berdasarkan dari masalah diatas penulis memiliki gagasan untuk membuat sebuah sistem pengendalian yang khusus yaitu alat yang dapat melakukan proses penyiraman tanaman kacang hijau secara otomatis dengan logika Fuzzy Inference System (FIS) Metode Tsukamoto dengan 3 parameter utama yaitu suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah. Dengan logika Fuzzy Inference System (FIS) Metode Tsukamoto maka

nilai suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah disekitarnya akan diolah sehingga diperoleh hasil berupa penyiraman tanaman kacang hijau sesuai dengan kondisi lingkungannya. Alat ini diharapkan dapat membantu manusia dalam merawat dan menjaga tanaman kacang hijau agar dapat tumbuh dengan subur. Berdasarkan pada latar belakang yang telah dijelaskan maka penulis mengambil judul sebagai proyek tugas akhir yaitu “Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Fuzzy Inference System (FIS) Metode Tsukamoto Berbasis Android”.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Landasan Teori

Dalam memperoleh informasi untuk menyusun laporan, penulis menggunakan studi pustaka dan pembelajaran lewat internet. Penulis mencari sumber-sumber tertulis buku dan jurnal yang dapat dijadikan acuan dalam membuat sistem penyiraman tanaman otomatis.

Penelitian oleh Atmoko Nugroho, April Firman Danu, dkk. (2017) dengan judul Otomatisasi Penyiraman Tanaman Dengan Metode SAW Menggunakan Arduino Berbasis WEB. Penelitian tersebut membahas membuat sistem penyiraman otomatis dengan menggunakan sensor kelembapan tanah, humiditas dan suhu untuk memonitor keadaan tanaman di rumah yang di proses menggunakan mikrokontroler untuk memproses data dari sensor, untuk menentukan waktu penyiraman menggunakan sistem pendukung keputusan dengan metode Simple Additive Weighting (SAW) agar dapat ditentukan waktu penyiraman berdasarkan hasil dari pembacaan sensor yang di letakan pada tanaman.[1]

Penelitian oleh Muhammad Yusuf, Isnawaty, dkk. (2016) dengan judul Implementasi Robot Line Follower Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Metode Propotional Integral Derivative Controller (PID). ProPortionall Integral Derivative Controller (PID) merupakan controller untuk menentukan presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem tersebut. Komponen kontrol PID ini terdiri dari tiga jenis yaitu ProPortional, Integratif dan Derivatif. Ketiganya dapat dipakia bersamaan maupun sendiri-sendiri tergantung dari respon yang diinginkan terhadap suatu plant sehingga robot dapat menganalisa secara otomatis terhadap action yang akan dilakukan.[2]

2.2 Android

Android umum digunakan di smartphone dan juga tablet PC. Fungsinya sama seperti sistem operasi Symbian di Nokia, iOS di Apple dan BlackBerry OS.[3]

2.3 Basis Data

Basis data terdiri atas 2 kata, yaitu basis dan data. Basis kurang lebih dapat diartikan sebagai markas atau gudang, tempat bersarang atau berkumpul. Sedangkan Data adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli, pelanggan), barang, hewan, peristiwa, konsep, keadaan, dan sebagainya yang terekam dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, bunyi, atau kombinasi lainnya.[4]

2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program didalamnya.[5]

2.5 NodeMCU

Sebuah papan mikrontroler yang berbasis modul WiFi yang dikemas ke dalam modul yang khusus untuk mengakses modul sensor maupun modul mikrokontroler lainnya, yang dapat dikendalikan atau memonitoring melalui internet.[6]

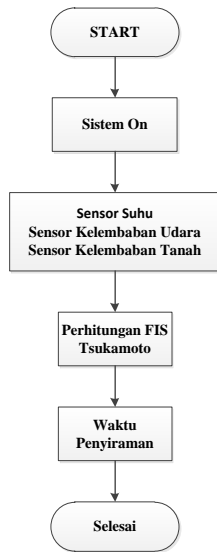
2.6 Modul L298N

Modul L298N adalah jenis IC driver motor yang dapat mengendalikan arah putaran dan kecepatan motor DC ataupun Motor stepper. Mampu mengeluarkan output tegangan untuk Motor dc dan motor stepper sebesar 50 volt. IC l298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang nand yang memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc dan motor stepper. Dapat mengendalikan 2 motor dc namun hanya dapat mengendalikan 1 motor stepper.[7]

3. METODE PENELITIAN

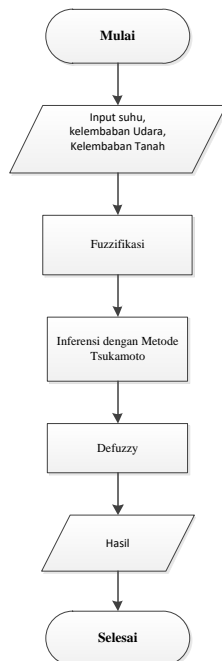
3.1 Pengumpulan Data

Sistematik tata urutan program yang 'berjalan pada suatu sistem yang dibangun. Berikut *flowchart* sistem untuk perangkat keras sistem yang ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Flowchart Sistem Penyiraman Tanaman Kacang Hijau

Diagram **Gambar 3.1** menjelaskan alur kerja perangkat keras dari setiap tahapan. Tahapan pertama yaitu sensor akan menyala, kemudian sistem akan membaca data sensor suhu, data sensor kelembaban udara dan data sensor kelembaban tanah. Setelah membaca sensor data akan diinputkan ke *Fuzzy Inference System (FIS)* yang kemudian akan dihitung oleh FIS Metode Tsukamoto. Dari perhitungan tersebut akan menghasilkan crisp yang digunakan untuk jumlah waktu kendali penyiraman tanaman kacang hijau. Selanjutnya *flowchart* sistem untuk perangkat lunak ditunjukkan pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.2 Diagram Flowchart Fuzzy Inference Sitem (FIS) Metode Tsukamoto

Diagram **Gambar 3.2** menjelaskan alur kerja *Fuzzy Inference System (FIS)* Metode Tsukamoto dari setiap tahapan. Tahapan pertama yaitu input data suhu, data kelembaban udara dan data kelembaban tanah dari sensor. Setelah membaca sensor data akan masuk ke proses *Fuzzy Inference System (FIS)* yang kemudian akan dihitung oleh FIS Metode Tsukamoto. Dari perhitungan tersebut akan menghasilkan *defuzzy* yang digunakan untuk jumlah waktu kendali penyiraman tanaman kacang hijau.

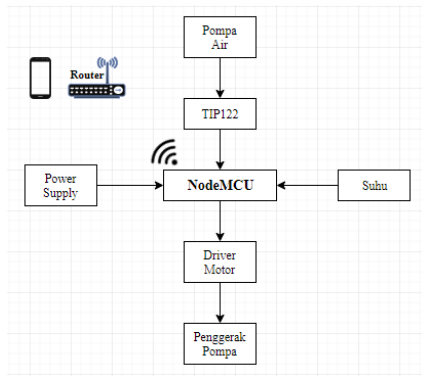
3.2 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan nonfungsional berisi kebutuhan yang dimiliki sistem selain dari kebutuhan fungsional. Beberapa kebutuhan nonfungsional dari sistem ini antara lain sebagai berikut:

- Rangkaian catu daya dari sumber 220 volt AC, diturunkan menjadi 12 volt AC menggunakan Transformator. Lalu di konversi menjadi 15 Volt DC dengan rangkaian penyearah. Kemudian tegangan tersebut di suplai ke rangkaian mikrokontroler menggunakan stepdown menjadi 5 volt DC.
- Modul mikrokontroler NodeMCU sebagai pusat sistem penyiraman tanaman otomatis.
- Sensor suhu menggunakan modul DHT11 yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitar yang selanjutnya dibaca oleh mikrokontroler lalu di tampilkan pada antarmuka android.
- Drive Motor ESP8266 digunakan untuk penyiraman tanaman otomatis.
- Pembuatan sistem Guide User Interface (GUI) menggunakan aplikasi pendukung Delphi XE8 berbasis android sebagai sistem antarmuka kepada pengguna yang mudah dipahami.

3.3 Diagram Blok Sistem

Mengenai perancangan sistem simulasi dalam bentuk diagram block dapat dilihat pada **Gambar 3.3**



Gambar 3.3 Diagram Block Perancangan Simulasi

Gambar 3.3 menjelaskan alur sistem yang akan di buat. Alat yang akan dibangun terdiri dari *smartphone* android dan mikrokontroler NodeMCU sebagai pengendali sistem penyiraman tanaman kacang hijau otomatis menggunakan media penghubung router. Sensor suhu akan membaca suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah yang nantinya di tampilkan di aplikasi android dan sistem otomatis menggunakan *Fuzzy Inference System (FIS)* Metode Tsukamoto ,maka pompa air akan menyala.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian

Dari hasil perhitungan manual coba membandingkan dengan hasil simulasi yang telah dibuat yang hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Tabel Pengujian

no	suhu	Kel. Udara	Kel. Tanah	Perh. Manual	Perh. Otomatis	Ket.
1	0°C	0%	0%	0	0	T
2	8°C	2%	1%	,33	8	T
3	1°C	8%	3%	,84	4	T
4	7°C	6%	3%	,09	4	T
5	1°C	9%	1%	,75	4	T

4.1.1 Pengujian Perangkat Keras (Hardware)

- 1) NodeMCU
Pusat pemrosesan kendali pompa dan fuzzy dalam NodeMCU berfungsi sangat baik dalam pengujian alat.
- 2) DHT11

Dari hasil pengujian sensor dapat bekerja dengan baik dimana hasil pembacaan

suhunya sama dengan alat ukur sebagai pembandingnya. Output tegangan dari sensor DHT11 juga sesuai dengan dasar teori yang ada.

- 3) Sensor Kelembaban Tanah
Secara umum sensor sudah dapat bekerja dengan baik, dimana jika sensor ditancapkan pada tanah kering maka nilainya kecil jika tanah disiram maka pembacaan sensor akan terus naik.
- 4) Driver Motor dan Pompa Air
Pompa air dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. dimana mampu menyiram air sesuai dengan waktu yang dikeluarkan dari perhitungan *Fuzzy Inference System (FIS)* metode tsukamoto. Kecepatan motor ini sebelumnya diatur driver motor L298D.
- 5) Stepdow
Berfungsi menurunkan power adaptor yang memiliki output lebih besar dari yang dibutuhkan dan berfungsi dengan sangat baik.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan tahapan pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem yang telah dirancang bekerja sebagaimana mestinya. Berikut adalah pembahasan dari pengujian yang telah dilakukan.

4.2.1 Android

Android dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan dan mampu menampilkan nilai suhu, nilai kelembaban udara dan nilai kelembaban tanah yang diproses oleh sensor suhu, sensor kelembaban udara dan kelembaban tanah.

4.2.2 Logika Fuzzy

Dalam pengoperasiannya logika sudah berjalan dengan baik dimana, input suhu dan input kelembaban udara dan kelembaban tanah difuzzyfikasikan menjadi masing-masing 3 buah domain, kemudian data diolah dengan menggunakan fuzzy inference system (FIS) metode tsukamoto. Berdasarkan rule yang berlaku maka diperoleh output waktu keluaran pompa. Dari tabel 1. Dapat dilihat bahwa perhitungan manual dengan otomatis hasil output yang dikeluarkan sama.

4.2.3 Rangkaian NodeMCU

NodeMCU yang menjadi pusat kendali dari sensor suhu, sensor kelembaban udara dan sensor kelembaban tanah terbukti dapat bekerja dengan optimal. NodeMCU membaca data dari sensor

kemudian diolah menggunakan Fuzzy Inference System (FIS) metode Tsukamoto untuk menampilkan datanya ke android sementara hasil outputnya yaitu waktu pompa air.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil pengujian sistem yang dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem dapat dikendalikan menggunakan Android
- b. Sistem dapat melakukan perhitungan *Fuzzy Inference System* (FIS) Metode Tsukamoto.
- c. Sistem dapat melakukan proses penyiraman tanaman kacang hijau secara otomatis seperti yang diinginkan berdasarkan hasil perhitungan *Fuzzy Inference System* (FIS) Metode Tsukamoto yang lebih efektif dan efisien.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas dapat diberikan saran berkaitan dengan hasil proyek tugas akhir ini, adalah:

- a. Bisa dikembangkan untuk *Adaptive Fuzzy Inference System* (ANFIS) sebagai kendali fuzzy yang lebih baik.
- b. Kita bisa membandingkan hasil analisa penggunaan beberapa metode fuzzy.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Atmoko Nugroho, April Firman Daru, dkk. (2017) *Otomatisasi Penyiraman Tanaman Dengan Metode SAW Menggunakan Arduino Berbasis WEB*. Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Semarang; Semarang.
- [2] Muhammad Yusuf, Isnawaty, dkk. (2016) *Implementasi Robot Line Follower Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Metode Propotional Integral Derivative Controller (PID)*. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo; Kendari.
- [3] Sfaat, N. (2015) *Aplikasi Berbasis Android edisi revisi*, Informatika.
- [4] Fatyansyah (2015) *Basis Data Revisi 2*, Informatika.
- [5] Naziq, A. (2013) *Pengertian Mikrokontroller*, diakses dari (<https://sites.google.com/site/informasiterbarusekali/mikrokontroller>) akses February 11, 2019.
- [6] Wardani Agi, Laksmana., (2018) NodeMCU.
- [7] Kedairobot, "L298 Motor Driver", diakses dari <http://kedairobot.com/components/35-l298-motor-driver.html>, pada tanggal 19 juni 2019 pukul 13.31