

RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS MENGUNAKAN METODE FUZZY BERBASIS ARDUINO DI TAMAN PERUMAHAN GADING JUNTI ASRI

Alvin Nurrochman¹, Rohmat Nur Ibrahim², Cahyo Hermanto³

STMIK Mardira Indoensia¹²³

alpinnurohman6242019@gmail.com¹, rohmat@stmik-mi.ac.id², caahyo.hermanto@stmik-mi.ac.id³

Abstract

The design of the Automatic Plant Watering Prototype is something that can provide benefits to the process of watering existing plants in a garden or park that is in a housing or location that has a garden, how the automatic plant watering process can run smoothly in accordance with established procedures and run according to the needs of the plant. In the face of today's modern era, farmers or park rangers need a system to improve performance in plant care and the quality of plant management and the watering and fertilizing processes that run in it, otherwise it will hamper the performance of the farmers themselves. Gading Junti Asri Housing is no exception, namely housing that always greens its environment, has problems that often occur because there is no system to water plants automatically, garden guards often forget to water plants because there is no automatic plant watering system. Design of an automatic plant watering prototype This has the advantage of automatically watering the plants. When the soil is dry, it can detect soil moisture in the plants. Automatic watering is installed, using the fuzzy method to make it easier to process data from days 1-7 to help analyze plants.

Keywords : *Planning, Wattering, Fuzzy logic*

Abstrak

Perancangan Penyiraman Tanaman Otomatis merupakan suatu yang dapat memberikan manfaat terhadap proses penyiraman tanaman yang ada pada suatu kebun atau taman yang ada pada suatu perumahan atau lokasi yang mempunyai taman, bagaimana proses penyiraman tanaman otomatis dapat berjalan secara lancar sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan dan berjalan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Dalam menghadapi era modern sekarang ini petani atau penjaga taman membutuhkan suatu sistem untuk meningkatkan kinerja pada perawatan tanaman dan kualitas pengelolaan tanaman dan proses penyiraman maupun pemupukan yang berjalan di dalamnya, jika tidak maka akan menghambat kinerja petani itu sendiri. Tidak terkecuali pada Perumahan Gading Junti Asri yaitu perumahan yang selalu menghijaukan lingkungannya, mempunyai permasalahan yang sering terjadi karena belum adanya sistem untuk menyiram tanaman secara otomatis, sering terjadi penjaga taman lupa menyiram tanaman karena tidak adanya sistem penyiraman tanaman otomatis. Perancangan penyiraman tanaman otomatis ini memiliki keunggulan karena secara otomatis menyiram tanaman Ketika tanah kering, dapat mendeteksi kelembaban tanah pada tanaman yang dipasang penyiraman tanaman otomatis, menggunakan metode fuzzy untuk memudahkan mengolah data dari hari 1-7 untuk membantu menganalisa tanaman.

Kata kunci : *Perancangan, Penyiraman, Fuzzy logic.*

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin pesat dan juga bertambahnya populasi manusia, menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan pangan. Di negara tropis seperti Indonesia, dimana ekonomi banyak digerakkan oleh hasil agrikultur pada kenyataannya masih belum dapat menghasilkan produk agrikultura yang maksimal secara kontinu. Penyebab

utamanya adalah kurangnya curah hujan dan air tanah di beberapa tempat di Indonesia. Penyebab lain yang sangat penting adalah penggunaan air yang tidak terencana diikuti dengan terbuangnya sejumlah besar air secara sia-sia. Penggunaan air pada lahan pertanian yang kurang atau berlebihan dapat menyebabkan tumbuhan tersebut kering dan busuk.

Pada zaman sekarang ini, petani menggunakan teknik penyiraman manual untuk mengontrol pengairan tanaman dengan melakukan penyiraman pada interval waktu tertentu. Proses ini terkadang mengkonsumsi lebih banyak air atau terkadang penyiraman terlambat dilakukan dan tanaman telah kering. Kondisi tanaman yang kekurangan air telah lebih dahulu mengalami penurunan sebelum terlihat secara visual bahwa tanaman tersebut telah kering dan layu. Tingkat pertumbuhan melambat dan bobot buah yang lebih ringan diikuti dengan keringnya tanaman. Masalah ini dapat diatasi dengan sebuah mikrokontroler berbasis sistem penyiraman otomatis dimana penyiraman berlangsung hanya saat tanaman membutuhkan air yang intens. Indikator untuk mengetahui apakah air yang dibutuhkan tanaman sesuai dengan kebutuhannya yaitu dengan mengukur tingkat kelembaban tanahnya.

Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagian atau pori-pori tanah yang berada di atas *water table*. Kelembaban tanah sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah, transpirasi dan perkolasi. Informasi kelembaban tanah dapat dipergunakan. Untuk manajemen sumber daya air, peringatan awal kekeringan, penjadwalan irigasi, dan perkiraan cuaca.

Defisit dalam kelembaban dapat menuju pada kelayuan tanaman dan tindakan perbaikan tepat pada waktunya melalui penyiraman dapat menyelamatkan pertanian. Sensor Soil Moisture merupakan sensor yang mampu mendeteksi intensitas air dalam tanah. Sensor ini terdiri dari dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk

mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar).

Sistem penyiraman otomatis ini bekerja dengan menggunakan pompa air yang dikontrol dengan arduino yang diaktifkan pada saat sensor kelembaban mengirimkan sinyal resistansi besar. Pengguna dapat menggunakan perangkat otomatis ini untuk mengurangi kerugian air pada pengairan tanah yang lembab, menghindari pengairan pada hari yang salah, yang mana dapat meningkatkan kinerja tanaman dengan memastikan air yang memadai pada saat diperlukan. Sistem berguna untuk membantu pengguna dalam menghemat waktu, mengurangi kesalahan manusia (human error) dalam menyesuaikan tingkat kelembaban tanah dan juga untuk memaksimalkan keuntungan bersih mereka. Selain membantu pengguna dalam menghemat waktu.

TINJAUAN PUSTAKA

Rancang Bangun

Rancang adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik. Bangun adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun Sebagian

Penyiraman Tanaman

mencurahkan air dan sebagainya pada tanaman, pagi hari adalah waktu terbaik untuk menyiram

tanaman karena cocok dengan siklus pertumbuhan alami tanaman. Tanaman siap untuk mengonsumsi air di awal pagi hari, ketika matahari sudah terbit namun belum terlalu tinggi. Di siang hari, tanaman sebaiknya disiram sebelum sinar matahari terasa terlalu panas. Tanaman yang terhidrasi akan lebih bisa bertahan dalam menghadapi panas yang ekstrem.

Arduino

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat open source, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio, dan lainnya. (Andrianto, H. & Darmawan, A. (2017))

Fuzzy Logic

Fuzzy logic adalah sebuah bentuk logika yang memiliki banyak nilai (many-valued logic) yang digunakan untuk mendefinisikan nilai diantara 0 sampai 1 dengan menggunakan pendekatan bahasa lisan (verbal) agar komputer dapat berpikir layaknya manusia.

Dalam aplikasinya fuzzy logic lebih banyak menggunakan pernyataan-pernyataan lisan (verbal) dari pada persamaan matematis untuk menganalisa dan mengendalikan suatu proses.

Aplikasi fuzzy logic terbagi menjadi beberapa bagian utama yaitu :

1. Fuzzy set

Fuzzy set merupakan himpunan matematis dari sebuah variable yang bersifat kontinyu

2. Fuzzification

Fuzzification merupakan suatu proses dimana fungsi keanggotan (fuzzy subset) didefinisikan menggunakan variabel bahasa lisan.

Variabel inilah yang nantinya akan digunakan untuk menulis rule/ Pernyataan-pernyataan

3. Rule

Rule berisi pernyataan-pernyataan yang merupakan aturan main dari logika fuzzy. Rule berisi perintah IF dan THEN.

4. Defuzzification

Defuzzification merupakan langkah terakhir dalam suatu sistem kendali logika fuzzy yang berfungsi untuk mengkonversi setiap hasil dari inference engine yang diekspresikan dalam bentuk fuzzy set ke satu bilangan real. Hasil tersebut merupakan aksi yang di ambil oleh sistem kendali logika fuzzy. Karena itu pemilihan metode defuzzifikasi yang sesuai akan mempengaruhi sistem kendali logika fuzzy dalam menghasilkan output yang optimum. Ada beberapa macam metode defuzzification antara lain:

- a. Metode Center Of Gravity (COG)
- b. Max Membership Principal / Height Method
- c. Weighted average method
- d. Mean-max membership / middle of maxima
- e. Center of sum (COS)
- f. Center of Largest Area
- g. First (or last) of maxima

Prosedur untuk merancang dan mengimplementasikan fuzzy logic pada

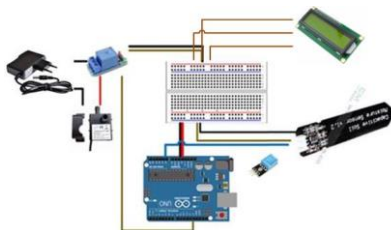
sistem kendali dibagi menjadi beberapa langkah yaitu :

1. Mengidentifikasi suatu masalah.
2. Mendefinisikan himpunan dan fungsi keanggotaan (fuzzy set dan fuzzy subset).
3. Mendefinisikan fungsi keanggotaan dalam bahasa lisan (fuzzification). contoh : panas, berat, tinggi, tua, dsb.
4. Membentuk aturan-aturan (rule) dasar.
5. Menentukan metode defuzzifikasi.
6. Merancang program.
7. Menggabungkan program dengan hardware untuk diaplikasikan

3. Deskripsi Global

Deskripsi secara umum mengenai alat siram tanaman otomatis berbasis *Arduino* adalah sebuah alat siram tanaman otomatis yang diatur oleh miktokontroler *Arduino uno* dan komponen komponen yang lain. Prinsip kerja secara umum yaitu : petani hanya akan mengisi wadah air yang kosong tanpa harus menyiramnya

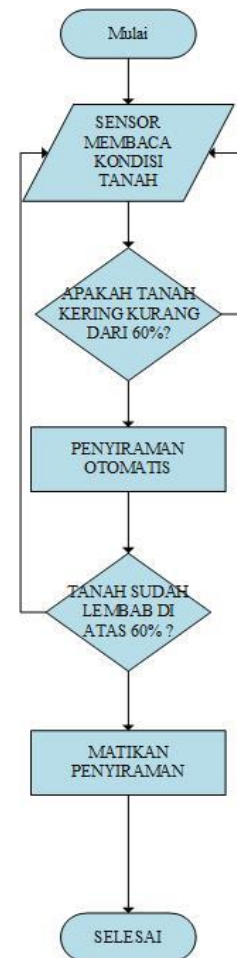
Gambaran Sistem



Sistem Penyiraman Otomatis

Sistem yang terdiri dari Sensor Soil Moisture, Adapter, Sensor DHT11, *Arduino Uno*, LCD, Pompa Air, Relay. Sistem tersebut akan memberikan siram tanaman secara otomatis dengan membaca kelembaban tanah Ketika tanah di bawah 60% maka pompa akan menyala, jika sudah di atas 60% maka pompa akan mati.

Flowchart



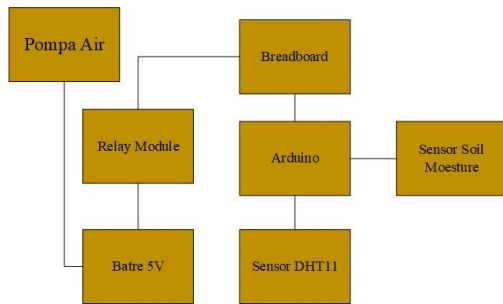
Alur Flowchart

Keterangan :

Saat *system* dijalankan, sensor kelembaban tanah akan mendeteksi kondisi tanah, jika kondisi tanah kering kelembabannya dibawa 60% maka driver relay akan ON sehingga pompa air hidup untuk menyiram tanaman. Jika sensor kelembaban tanah mendeteksi tanah sudah lembab di atas 60% maka driver relay akan OFF sehingga pompa air akan mati.

Perancangan Sistem

Diagram Blok Sistem



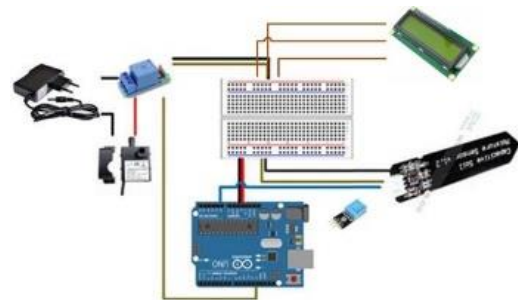
Digram Blok

Keterangan Diagram Blok:

- a. *Soil Moisture*
Soil Moisture merupakan komponen input. Berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah dan juga dapat digunakan untuk menentukan apakah ada kandungan air di tanah/ sekitar sensor.
- b. *Arduino UNO*
Aurduino UNO merupakan pusat kontrol dari semua proses kerja sistem. Berfungsi untuk mempercepat dan mempermudah dalam pembuatan system control, baik bersifat automasi maupun instrumentasi.
- c. *Pompa Air*
Water pump merupakan komponen output. Berfungsi sebagai pemompa air yang keluar melalui selang yang terhubung ke pompa air untuk penyiraman.
- d. *Breadboard*
Merupakan komponen untuk memudahkan dalam perakitan alat Arduino
- e. *Batre 5V*
Merupakan sumber daya untuk membantu modul relay menyalakan pompa air
- f. *Module Relay*
Merupakan suatu module yang menerima perintah dari Arduino untuk menyala/mematikan pompa.

- g. *Sensor DHT11*
Merupakan suatu sensor untuk menangkap suhu udara untuk ditampilkan ke layer
- h. *Layar LCD I2C*
Merupakan suatu *output* yang menampilkan nilai dari sensor

Perancangan Komponen Hardware



Komponen *Hardware*

Langkah pertama merakit alat penyiraman tanaman ialah Sebagai outputan dari Arduino untuk *module relay* menggunakan pin 13 di Arduino lalu pin A0 dijadikan input masukan dari sensor setelah itu baterai di sambungkan dengan Arduino melalui pin 5v dan yang terakhir pin VCC disambungkan ke pin 5v Arduino.

Fuzzifikasi

Tabel 1. Fuzzifikasi

No	Input		Output
	Kelembaban Tanah	Suhu	Pompa Air
1	Kering	Panas	Lama
2	Kering	Normal	Lama
3	Kering	Dingin	Lama
4	Basah	Panas	Mati
5	Basah	Normal	Mati
6	Basah	Dingin	Mati

Fuzzifikasi merupakan tahap awal yang dilakukan dalam metode logika fuzzy. Tahap ini

dilakukan dengan proses mengubah nilai crisp (numerik) menjadi himpunan fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan (membership function). Dalam perancangan sistem ini menggunakan parameter, yaitu kelembaban tanah (dalam %) dan suhu udara (dalam OC). Output yang diinginkan adalah pompa air (dalam menit)

Implementasi

Implementasi Siram Tanaman Otomatis



Implementasi Alat

Implementasi adalah penerapan cara kerja sistem yang telah dirancang sebelumnya. Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai prosedur pengoperasian sistem, skematik yang digunakan, menjelaskan alat yang telah dibuat. Pada gambar implementasi di atas diuraikan sebagai berikut.

a. Arduino. Pin GND dihubungkan ke papan breadboard ke jalur negatif

menggunakan kabel berwarna hitam sedangkan pin 5V dihubungkan di jalur positif menggunakan kabel berwarna putih. Arduino berfungsi sebagai “otak” yang menerima input dan memberikan output.

b. Kabel jumper berfungsi sebagai penghubung tiap-tiap komponen dan menghantarkan aliran listrik.

c. Breadboard berfungsi sebagai slot penghubung kabel.

d. Relay. Kabel warna coklat dihubungkan melalui breadboard ke pin GND Arduino, kabel warna merah dihubungkan melalui breadboard ke pin 5V Arduino, kabel warna kuning dihubungkan melalui breadboard ke pin 9 Arduino. berfungsi untuk menyala atau mematikan pompa air.

e. Sensor *Soil Moisture*. Pin GND dihubungkan melalui breadboard ke jalur negatif menggunakan kabel berwarna hitam, Pin VCC yang ada pada HX711 dihubungkan dengan pin Arduino Uno 5V. Pin DT pada HX711 ini dihubungkan ke pin A1 pada Arduino Uno, lalu pin SCK dihubungkan pada pin A2. Untuk tabel keterangan pin HX711 dengan Arduino Uno.

f. Sensor DHT 11. Pin GND dihubungkan melalui breadboard ke jalur negatif menggunakan kabel berwarna hitam, TrigPin dihubungkan melalui breadboard menggunakan kabel berwarna hijau ke pin 5 Arduino, Echo dihubungkan melalui breadboard menggunakan kabel berwarna kuning ke pin 6 Arduino, pin 5V dihubungkan melalui breadboard ke jalur positif menggunakan kabel berwarna putih.

g. Wadah air sebagai tempat menyimpan air.

h. pompa air. Kabel warna coklat dihubungkan melalui breadboard ke pin GND Arduino, kabel warna merah dihubungkan melalui breadboard ke pin 5V Arduino, kabel warna kuning dihubungkan melalui breadboard ke pin 9 Arduino. Motor servo berfungsi untuk menyalurkan air dari wadah ke tanaman.

i. Kabel USB berfungsi untuk arus masukan Arduino Uno 5V.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino di taman perumahan gading junti asri dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan alat ini maka tanaman dapat disiram secara otomatis dengan menggunakan teknologi
2. Tanaman tidak lagi kekurangan pasokan air Ketika cuaca panas dan kurang kadar air dalam tanah
3. meminimalisir terjadinya petugas taman lupa akan menyiram tanaman yang mengakibatkan tanaman mati

Referensi

- [1] Al- Bahra bin Ladjamuddin. 2002. "Analisis dan Desain Sistem Informasi". Graha Ilmu : Yogyakarta.
- [2] Aji Supriyanto. 2005. "Pengantar Teknologi Informasi". Edisi Pertama. Penerbit Salemba Empat. Jakarta.
- [3] Amile and Reesnes (2015:297). "Research And Development". *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman.
- [4] Andrianto, H. & Darmawan, A. (2017). *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika.
- [5] Berto Nadeak, Abbas Parulian, Pristiwanto, Saidi Ramadan Siregar., 2016. *Perancangan Aplikasi Pembelajaran Internet Dengan Menggunakan Metode Computer Based Instruction*. Jurnal Riset Komputer (JURIKOM), Vol. 3 No. 4
- [6] Deddy Ackbar Rianto, Setiawan Assegaf, Erik Fernando. (2015 : 296) *Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Lokasi Minimarket Di Kota Jambi Berbasis Android*. Jurnal Ilmiah Media SISFO Vol.9 No.2
- [7] Gordon B. Davis. *Management Informations System: Conceptual Foundations, Structures, And Development*.
- [8] KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia). (2005). Jakarta: PT (Persero) penerbitan dan percetakan.
- [9] Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Edisi 1. Yogyakarta; Graha Ilmu. (hal: 1,3,7-11,25- 26,30,39-45)
- [10] Raymond Mcleod, Jr , *Sistem Informasi Management Jilid Dua*, Edisi Bahasa Indonesia, PT. Bhuana Ilmu Populer, Jakarta, 2001.
- [11] R. S. Pressman, *Software Engineering A Practitioner's Approach 7th Ed - Roger S. Pressman*. 2009.
- [12] Setiawan, D., Amadah, S.N.W., & Ardianti, D.S. 2020. *Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas IV Melalui Model Think Pair share Berbantuan Media Puzzle*. Jurnal Edubasic Vol. 02 No 01
- [13] Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- [14] Subhan, Mohamad. 2012. *Analisa Perancangan Sistem*. Jakarta : Lentera Ilmu Cendikia
- [15] Yuntari Purba Sari. (2017). *Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Dan Persediaan Obat Pada Apotik Merben Di Kota Prabumulih*.
- [16] Zadeh, L. A, 1965, *Fuzzy Set. Information and Control*, 8: 338-353