

SISTEM AUTOMASI RUMAH TANAMAN AGLONEMA SEGALA KONDISI BERBASIS ARDUINO UNO

Avan Khoirudin¹, Risky Via Yuliantari²

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tidar

avankho31@gmail.com², rviay@untidar.ac.id²

ABSTRAK

Aglonema adalah tanaman yang banyak dibudidayakan oleh para pecinta tanaman hias. Tanaman *aglonema* banyak digemari karena memiliki beragam spesies dengan corak daun yang bervariasi dan indah. Budidaya *aglonema* dapat menjadi sebuah peluang usaha di bidang pertanian. Peluang bisnis *aglonema* terbilang cukup bagus bukan hanya dikarenakan tanaman *aglonema* banyak diminati tetapi juga karena harga yang ditawarkan bervariasi dari ratusan ribu hingga jutaan rupiah. Perawatan tanaman *aglonema* terbilang cukup mudah dan simpel. Walaupun demikian, perawatan tanaman *aglonema* yang salah seperti penyiraman yang tidak teratur, pemberian pupuk yang berlebihan, serta penempatan tanaman yang salah dapat membuat tanaman tumbuh tidak maksimal atau bahkan mati. Untuk mengatasi masalah tersebut serta meningkatkan faktor produktivitas, maka dilakukan penelitian tentang perancangan alat untuk mengotomatiskan rumah tanaman *aglonema* yang dapat melakukan perawatan secara otomatis mulai dari penyiraman, pemupukan, hingga pengaturan pencahayaan. Rancang bangun alat tersebut menggunakan alat pemrogram utama berupa mikrokontroler berjenis Arduino Uno. Arduino tersebut diprogram dengan memanfaatkan beberapa sensor seperti sensor cahaya dan kelembapan serta motor listrik untuk dapat melakukan perawatan otomatis. Dengan analisis alat yang diteliti tersebut, diharapkan dapat memberikan peningkatan produktivitas budidaya tanaman *aglonema* serta memicu terciptanya alat-alat berbasis teknologi lainnya.

Kata kunci: automasi, arduino, *aglonema*, sensor, motor

ABSTRACT

Aglonema is a kind of plant that is widely cultivated by ornamental plant lovers. *Aglonema* plants are popular because they have various species with varied and beautiful leaf patterns. *Aglonema* cultivation can be a business opportunity in agriculture. *Aglonema* business opportunities are quite good not only because *aglonema* plants are in great demand but also because the prices offered vary from hundreds of thousands to millions of rupiah. *Aglonema* plant care is quite easy and simple. However, wrong *aglonema* plant care such as irregular watering, excessive fertilizer application, and incorrect placement of plants can make plants grow less optimally or even die. To overcome this problem and increase the productivity factor, research was carried out on the design of tools to automate *aglonema* plant houses that can perform automatic maintenance starting from watering, fertilizing, to lighting settings. The design of this tool uses the main programming tool in the form of an Arduino Uno type microcontroller. The Arduino is programmed by utilizing several sensors such as light and humidity sensors and an electric motor to be able to perform automatic maintenance. With the analysis of the tools under study, it is hoped that it can increase the productivity of *aglonema* plant cultivation and trigger the creation of other technology-based tools.

Keyword: automation, arduino, *aglonema*, sensor, motor

PENDAHULUAN

Di era digital ini, banyak negara-negara maju yang mengembangkan teknologi mereka dalam berbagai bidang seperti industri, militer, pertanian, dan peternakan. Di Indonesia, pengembangan teknologi bidang pertanian terasa sangat penting. Hal tersebut dikarenakan kontribusi sektor pertanian yang masih besar terhadap perekonomian Indonesia terutama masyarakat di pedesaan serta masih besarnya jumlah penduduk yang bermata pencaharian sebagai petani. Pengembangan teknologi di bidang pertanian ini akan mampu menciptakan sektor pertanian yang maju, efisien, dan tangguh.

Dalam sektor pertanian, budidaya tanaman *aglonema* dapat memberikan peluang usaha yang baik terlebih dalam beberapa bulan kebelakang, jumlah peminat tanaman hias kian bertambah. *Aglonema* merupakan jenis tanaman hias yang berasal dari suku talas-talasan atau *Araceae* yang cukup populer. Terdapat sekitar 30 spesies *aglonema* serta lebih dari 200 jenis persilangannya. Harga dari tanaman *aglonema* terbilang cukup tinggi yaitu mulai dari ratusan ribu hingga jutaan rupiah tergantung jenisnya [1].

Dalam perawatannya, tanaman *Aglonema* membutuhkan intensitas cahaya yang cukup, dalam artian tidak terlalu terang dan tidak terlalu gelap. Jika terlalu terang seperti terkena sinar matahari langsung, tanaman tidak tumbuh maksimal dan terkadang pada daun akan terdapat bercak coklat seperti terbakar, tetapi jika terlalu gelap daun akan menjadi dominan hijau. Untuk penyiraman bisa dilakukan setiap 3 hari sekali karena jika terlalu banyak dapat menyebabkan pembusukan akar dan batang. Untuk pemupukan dapat dilakukan selama 2 bulan sekali. Selain itu, pemberian desinfektan sebagai pembasmi hama juga perlu dilakukan karena daun tanaman *aglonema* ini sangat disukai oleh beberapa hama seperti ulat, belalang, dan siput [2].

Seringkali dalam pelaksanaannya, perawatan *aglonema* dilakukan tidak sesuai standar perawatan seperti penyiraman yang tidak teratur, terlalu banyak memberi pupuk tanaman ditempatkan di tempat yang intensitas cahayanya terlalu tinggi. Hal tersebut dapat membuat tanaman *Aglonema* tumbuh kurang maksimal, warna daun yang dihasilkan tidak terlihat indah, tanaman menjadi layu dan mati serta kurangnya

pengawasan tanaman yang mengakibatkan daun tanaman dimakan oleh hama. Hal tersebut tentu dapat menyebabkan banyak kerugian. Oleh karena untuk mengatasi masalah-masalah tersebut, maka terpikir ide untuk membuat alat yang sejalan dengan era industri 4.0 yang mengedepankan teknologi berupa sistem automasi rumah tanaman *aglonema* segala kondisi dengan berbasis arduino.

METODE

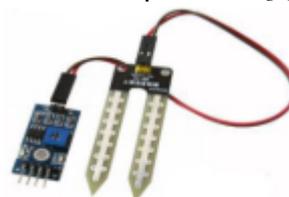
Rancang bangun untuk pembuatan sistem rumah tanaman *aglonema* otomatis menggunakan beberapa komponen utama berupa arduino, sensor kelembapan, sensor cahaya, relay, pompa air, dan motor listrik.

Arduino adalah jenis mikrokontroler yang bersifat *open-source* dan banyak digunakan karena penggunaannya yang mudah. Arduino uno merupakan jenis arduino yang menggunakan mikrokontroler Atmega328. Arduino uno memiliki kecepatan 16 MHz dengan daya simpan sebesar 32 kB. Arduino memiliki beberapa tipe memori yaitu Memori Flash, EEPROM, dan SRAM [3].



Gambar 1. Board Arduino Uno

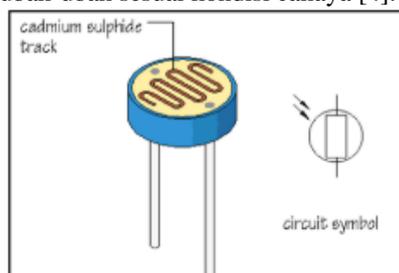
Sensor kelembapan adalah jenis sensor yang dapat mendeteksi tingkat kelembapan dalam tanah. Dalam penelitian, sensor ini digunakan untuk mendeteksi tingkat kelembapan media tanam dari tanaman *aglonema*. Desain sensor berupa dua buah lempeng yang bersifat konduktor dan sensitif terhadap muatan listrik dalam media seperti tanah [4].



Gambar 2. Sensor kelembapan

Sensor cahaya merupakan suatu perangkat yang digunakan untuk mendeteksi cahaya.

Sensor ini dapat berguna untuk mendeteksi tingkat intensitas cahaya sehingga dapat membantu dalam menentukan intensitas cahaya untuk tanaman *aglonema*. Jenis sensor cahaya yang dapat digunakan berupa LDR (*Light Dependent Resistor*). LDR berbahan semikonduktor dan peka terhadap cahaya sehingga karakteristik listriknya berubah-ubah sesuai kondisi cahaya [4].



Gambar 3. Struktur LDR

Motor listrik adalah sebuah perangkat yang biasa digunakan dalam mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Motor listrik memiliki prinsip kerja yang berlawanan dengan prinsip kerja generator. Motor listrik biasa digunakan dalam peralatan rumah tangga seperti kipas angin, kompresor, *blender*, bor listrik, dan *mixer*.

Relay merupakan saklar yang bekerja menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar. Relay dapat menghantarkan listrik dengan tegangan yang tinggi walaupun arus masuknya kecil. Dalam perancangan sistem automasi rumah tanaman *aglonema*, relay berfungsi sebagai saklar ON/OFF yang dapat mengatur pompa air untuk menyala.

Pompa air merupakan alat yang digunakan untuk memompa air sehingga air dapat mengalir dari satu tempat ke tempat lain. Dalam perancangan perancangan sistem automasi rumah tanaman *aglonema*, perancangan sistem automasi rumah tanaman *aglonema*,

Alat penyiram otomatis untuk tanaman pertanian menggunakan beberapa komponen berupa Catu daya tegangan 220 Volt AC, sensor tunggal, relay 12 Volt, Solenoid valve AC 220 Volt, Arduino Atmega, dan LCD 12x2. Prinsip kerja dari alat penyiram otomatis ini berupa sensor kelembapan akan mendeteksi kondisi tanah. Jika tanah dalam kondisi kering, maka mikrokontroler akan mengaktifkan relay. Pengaktifan relay menyebabkan solenoid akan mendapatkan arus listrik dan dapat membuka keran sehingga air

akan mengalir dan dapat menyiram otomatis. Hasil yang percobaan menunjukkan bahwa alat dapat menyiram otomatis jika kelembapannya berada pada persentase 41,38%, serta penggunaan valve solenoid dapat mengurangi penggunaan energi listrik yang besar [5].

Alat penyiraman tanaman jambu biji otomatis menggunakan komponen berupa Arduino Uno, sensor kelembapan, LCD, dan Bluetooth HC 05. Prinsip kerja dari alat penyiram tanaman jambu biji otomatis secara garis besar menggunakan Arduino Uno yang dipasang sensor kelembapan tanah yang dapat dikontrol dengan android melalui sambungan bluetooth. Hasil percobaan dari penelitian tersebut menunjukkan alat dapat dikontrol sendiri oleh petani jambu biji dengan menggunakan aplikasi pada smartphone dengan menginformasikan tingkat kelembapan tanah yang ada [6].

Alat penyiram tanaman otomatis dapat dipadukan dengan IC LM393. Prinsip kerjanya yaitu sensor kelembapan dihubungkan dengan arduino dan digunakan sebagai input pembacaan kelembapan tanah. terdapat LED sebagai indikator jika tanah kering. Output berupa pompa air yang akan menyiram tanaman secara otomatis yang mana pompa tersebut terhubung dengan relay untuk pengatur aliran air. Hasil dari penelitian tersebut berupa alat akan otomatis menyiram tanaman apabila data kelembapan tidak ideal dan akan berhenti menyiram saat kelembapan tanah ideal. IC LM393 yang digunakan berfungsi untuk pembandingan *offset* rendah yang lebih rendah dari 5 mV dengan lebih stabil dan presisi. Alat penyiram ini memiliki tingkat keakuratan penyiraman hingga 100% [7].

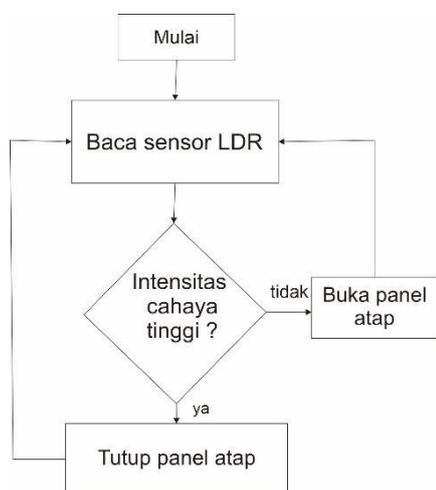
Alat penyiram otomatis dapat dipadukan dengan menggunakan logika fuzzy. Komponen yang digunakan berupa arduino, motor L298N, sensor kelembapan tanah, pompa air, LCD, dan konverter LM2596. Prinsip kerja dari alat yang diteliti yaitu input kelembapan tanah difuzzyfikasikan 3 buah domain, data yang didapat akan diolah oleh arduino dengan sistem fuzzy inferen. Output berupa motor dengan menggunakan max-min composition yang

Sistem tirai otomatis menggunakan komponen berupa catu daya tegangan 12 Vdc, Arduino Uno, sensor cahaya LDR, *Remote Control*, relay, dan *motor power window*. Prinsip kerja alat yang dirancang berupa sensor LDR yang akan mendeteksi

cahaya, jika terdapat cahaya terang maka tirai akan otomatis terbuka dan jika tidak terdeteksi cahaya maka tirai akan tertutup. Alat tersebut juga dapat dikontrol menggunakan *remot control*. Hasil yang didapat dari penelitian tersebut berupa sistem tirai otomatis dapat melakukan perintah yang terprogram dengan baik [10].

Alat Pengendali Atap Jemuran Otomatis menggunakan komponen berupa arduino, sensor cahaya, sensor air, dan motor DC. Prinsip kerja dari alat tersebut yaitu input berupa sensor cahaya dan sensor air. Kedua sensor tersebut dihubungkan dengan arduino yang telah terprogram dengan output berupa motor DC yang akan bergerak. Hasil dari penelitian tersebut berupa sensor air akan mendeteksi adanya hujan, jika terdapat hujan, atap akan menutup otomatis, jika tidak ada hujan, atap akan tetap terbuka. Demikian dengan LDR, ketika intensitas cahaya tinggi atap terbuka, sedangkan jika intensitas cahaya rendah maka atap akan segera tertutup. Hasil pengujian alat tersebut menunjukkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik [11].

Secara umum prinsip kerja dari sistem buka tutup panel otomatis hampir sama dengan sistem tirai otomatis dan alat pengendali jemuran. Secara lebih jelas prinsip kerja panel atap otomatis ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir sistem panel atap otomatis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem automasi rumah tanaman *aglonema* segala kondisi berbasis arduino merupakan teknologi pengotomatisan perawatan

tanaman hias jenis *aglonema*. Hal yang diotomatiskan berupa penyiraman otomatis, pemupukan otomatis, pemberian antihama otomatis, serta pengaturan intensitas cahaya yang diatur otomatis menggunakan panel atap yang dapat bergeser. Dengan pengotomatisan tersebut, perawatan tanaman *aglonema* akan dapat dilakukan pada berbagai kondisi seperti, cuaca hujan, cuaca terik serta pada waktu hama menyerang tanaman *aglonema*.

Sistem automasi rumah tanaman *aglonema* segala kondisi berbasis arduino menggunakan 2 basis sistem. Sistem pertama berupa alat penyiram otomatis yang digunakan dalam melakukan penyiraman air, pemupukan dan pemberian antihama. Sedangkan sistem kedua berupa alat pengontrol gerakan yang terintegrasi dengan sensor cahaya sebagai pemberi input. Alat pengontrol gerakan tersebut digunakan dalam mengatur gerakan membuka dan menutup panel yang berada pada atap rumah tanaman hias sehingga intensitas cahaya dapat terkontrol dengan baik.

Perancangan sistem automasi rumah tanaman *aglonema* dirancang sesuai dengan kondisi dan menyesuaikan bentuk dari rumah tanaman. Untuk penyiraman air, pemupukan, dan pemberian antihama menggunakan modul pompa air yang berbeda tetapi prinsip pemasangan sama. Hal tersebut karena air, pupuk dan antihama merupakan 3 zat yang berbeda

Pada sistem penyiraman tanaman *aglonema* otomatis, penyiraman didasarkan pada kondisi kelembapan media tanam *aglonema*. Kondisi kelembapan ideal untuk tanaman *aglonema* berada pada kisaran 50-60% sehingga penyiraman otomatis akan diatur ketika kelembapan yang terbaca oleh sensor berada pada tingkat 40%.

Pada sistem pemberian pupuk otomatis, digunakan pupuk NPK dengan perbandingan 15 mL pupuk NPK dilarutkan ke dalam 10 L air. Pemupukan diatur setiap 2 minggu sekali dengan durasi penyemprotan 1 menit [1].

Pada sistem pembasmian hama, digunakan insektisida dan fungisida. Insektisida berfungsi untuk membasmi hama serangga sedangkan fungisida berfungsi untuk membasmi hama berupa jamur. Pemberian insektisida dan fungisida dilakukan pada musim-musim tertentu dikarenakan hama tidak datang pada setiap waktu dan umumnya menyerang pada waktu hujan. Oleh karena itu, untuk pertimbangan efektivitas dan

ekonomi, maka pembasmian hama diatur pada waktu tertentu dengan konsep 2 bulan sekali saat musim kemarau dan 2 minggu sekali saat musim hujan.

Data pengujian menghasilkan bahwa sensor kelembapan dapat mendeteksi tingkat kelembapan maksimal pada tanah yang berair sebesar 82%. Angka tersebut kemudian akan menurun secara konstan sesuai kadar air yang hilang dan kelembapan akan menurun. Hasil pengujian juga membuktikan bahwa alat dapat menyiram tanaman otomatis dengan tingkat keberhasilan sebesar 100% saat kondisi tanah tidak cukup lembab pada 3 pengujian berbeda. Data pengujian penyiraman ditunjukkan pada Tabel 1 [7].

Tabel 1. Data pengujian penyiraman

| No. | Jenis kondisi | Kondisi alat | Ket. |
|-----|---------------|--------------|----------|
| 1 | Tanaman a | menyiram | berhasil |
| 2 | Tanaman b | menyiram | berhasil |
| 3 | Tanaman c | menyiram | berhasil |

Perancangan sistem untuk membuka dan menutup panel atap menggunakan prinsip sistem pengontrol gerak otomatis dengan sensor cahaya memerlukan beberapa komponen berupa Arduino Uno, motor, LDR, dan *Power Adaptor*. Arduino sebagai pengendali utama masukan dan keluaran. LDR sebagai input pendeteksi intensitas cahaya. Motor sebagai output penggerak panel. dan power adaptor sebagai sumber tegangan dan arus [11].

Pada dasarnya, tanaman *aglonema* membutuhkan intensitas cahaya sekitar 35-40 %. Untuk itu, panel atap diatur dengan mekanisme membuka jika intensitas cahaya kurang dari 35% dan akan menutup jika intensitas cahaya melebihi 40%. Untuk mendapatkan intensitas cahaya yang berkisar antara 35-40 %, struktur panel atap menggunakan paranet dengan tipe 60-40.

Tabel 2. Ketelitian alat tirai otomatis

| No. | Intensitas Cahaya (Lux) | Vout (V) | Persentase ketelitian (%) |
|-----|-------------------------|----------|---------------------------|
| 1 | | 4,120 | 99,73 |

| | | | |
|--------|-----|-------|-------|
| 2 | 246 | 4,116 | 99,63 |
| 3 | | 4,119 | 99,71 |
| 4 | | 4,122 | 99,79 |
| 5 | | 4,130 | 99,98 |
| 6 | | 4,126 | 99,90 |
| 7 | | 4,114 | 99,60 |
| 8 | | 4,210 | 98,10 |
| 9 | | 4,140 | 99,80 |
| 10 | | 4,118 | 99,69 |
| Rataan | | 264 | 4,131 |

Tabel 2. Menunjukkan bahwa tingkat ketelitian alat ukur pembacaan alat dimana tingkat ketelitiannya sekitar 95,59%. Dengan ketelitian tersebut, tingkat keberhasilan sistem penggerak panel otomatis dapat bernilai tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem automasi rumah tanaman *aglonema* segala kondisi berbasis Arduino dapat dilakukan guna meningkatkan produktifitas pembudidayaan tanaman *aglonema*. Dengan adanya sistem automasi rumah tanaman *aglonema*, akan memudahkan para pembudidaya dalam merawat tanaman *aglonema*. Hal tersebut karena sistem automasi rumah tanaman *aglonema* dapat melakukan penyiraman, pemupukan, pembasmian hama, serta pengaturan panel untuk mengatur intensitas cahaya. Tingkat keberhasilan sistem automasi rumah tanaman *aglonema* cukup tinggi serta beberapa komponen sederhana berupa Arduino Uno, motor DC, LDR, relay, pompa air, motor servo, dan sensor kelembapan. Walaupun demikian, perancangan sistem tersebut masih memerlukan beberapa modifikasi untuk beberapa sistem agar dapat berjalan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. T. P. Yogyakarta, *Budidaya Tanaman Hias Daun Anthurium & Aglaonema*, 1st ed. Yogyakarta: Primata Kota Yogyakarta, 2007.
- [2] T. Widyastuti, *Teknologi Budidaya Tanaman Hias Agribisnis*, 1st ed. Yogyakarta: CV Mine, 2018.
- [3] A. G. Smith, *Introduction to Arduino*, 1st ed. California: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2011.
- [4] S. S. Sutono, "Perancangan Sistem Aplikasi Otomatisasi Lampu Penerangan Menggunakan Sensor Gerak Dan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno (Atmega 328)," *Maj. Ilm. UNIKOM*, vol. 12, no. 2, pp. 223–232, 2015.
- [5] Gunawan and M. Sari, "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah," *J. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–17, 2019.
- [6] Z. Azhar, Fathurrahman, and Z. M. Nata, "Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Pada Tanaman Jambu Madu Deli HIJAU," *J. Ilmu Fis. dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–13, 2020.
- [7] N. Marliza and Z. Saifurrohman, "Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Uno," *J. Multimed. V*, vol. 8, no. 1, pp. 41–48, 2017.
- [8] S. B. Mursalin, H. Sunardi, and Z. Zulkifli, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy," *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 11, no. 1, pp. 47–54, 2020.
- [9] Abdullah and Masthura, "Sistem Pemberian Nutrisi Dan Penyiraman Tanaman Otomatis Berdasarkan Real Time Clock Dan Tingkat Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32," *J. Ilmu Fis. dan Teknol.*, vol. 2, no. 2, pp. 33–41, 2018.
- [10] D. Roza and Hufri, "Rancang Bangun Tirai Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya," *Pillar Phys.*, vol. 13, no. April, pp. 67–73, 2020.
- [11] E. Mufida and A. Abas, "Alat Pengendali Atap Jemuran Otomatis Dengan Sensor Cahaya Dan Sensor Air Berbasis Mikrokontroler ATmega16," *Anal. Kebijak. Pertan.*, vol. 10, no. 1, pp. 513–518, 2017.