

MONITORING SISTEM PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS DALAM RUMAH KACA BERBASIS ARDUINO UNO R3

Rifki Fuad¹⁾, I Wayan Degeng²⁾

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jalan Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, 12260
Email: rifkifuad06@gmail.com¹⁾, iwayandegeng@yahoo.com²⁾

Abstrak

Saat ini penyiraman tanaman secara manual dirasa kurang efisien karena lamanya dalam penyiraman tanaman. Tak hanya itu, penyiraman tanaman secara manual membutuhkan banyak tenaga. Hal ini menyebabkan pemilik tidak bisa meninggalkan tanaman dalam waktu yang lama, karena tanaman dapat kekurangan air. Atas dasar tersebut, alat ini ditunjukkan untuk membantu pengguna atau pemilik tanaman dalam menyiram tanaman tanpa harus disiram secara manual. Alat penyiram tanaman otomatis ini merupakan salah satu contoh penerapan aplikasi dari Arduino dengan menggunakan perangkat tambahan monitoring secara realtime dengan web menggunakan jaringan WIFI untuk menampilkan hasil dari penyiraman yang dilakukan ke dalam web, pendeteksi sebuah sensor kelembaban yang terpasang pada permukaan tanah tanaman dan sensor suhu yg terpasang pada ruangan dan relay yang digunakan sebagai saklar otomatis pada sebuah pompa air dalam alat penyiram tanaman ini. Alat ini mampu melakukan penyiraman secara otomatis ketika kelembaban dan suhu dibawah dari nilai yg sudah ditentukan. Hasil dari sistem monitoring ini adalah pengukuran dari setiap sensor yang diproses secara langsung dan ditampilkan pada kondisi realtime serta dapat memonitor performa tersebut secara jarak jauh melalui internet dalam penyiraman tanaman dan tanaman pun akan tetap terawat..

Kata kunci: sensor suhu, sensor kelembaban tanah, monitoring, Arduino, realtime, jaringan WIFI, web.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa sekarang, dengan berkurangnya lahan pertanian akibat pembangunan yang berkembang setiap tahun dan terbatasnya lahan yang subur untuk menempatkan sebuah tanaman agar tumbuh subur, maka dapat menempatkan tanaman di dalam sebuah ruangan seperti di dalam rumah atau di dalam ruang yang terbuat dari gelas ataupun plastik.

Penyiram tanaman dilakukan untuk memenuhi kadar air yang nantinya akan digunakan untuk fotosintesis. Biasanya pemilik melakukan secara manual dengan memberikan air sesuai jadwal.

Penyiraman secara manual tersebut dirasa kurang efisien, karena membutuhkan banyak waktu, tenaga dan pemilik tidak bisa meninggalkan tanaman dalam waktu yang lama, karena tanaman dapat kekurangan air dan menyebabkan kematian. Maka dibuatlah sebuah sistem monitoring penyiram tanaman otomatis secara realtime menggunakan jaringan WiFi dan hasil penyiraman tanaman itu sendiri dari kelembaban tanah yang akan ditampilkan kedalam sebuah web. Di dalam sebuah ruangan atau rumah kaca tersebut terdapat sensor kelembaban tanah dan juga menggunakan sensor suhu untuk mengetahui suhu di dalam ruangan atau rumah kaca tersebut.

Salah satu faktor yang mempengaruhi perkembangan tanaman yaitu penyiraman dan memantau tanaman tersebut. Penyiraman merupakan salah satu hal yang tidak dapat dilepaskan dalam menjaga serta merawat agar tanaman dapat tumbuh dengan subur. Kebutuhan air yang cukup dan suhu udara yang baik salah satu hal yang sangat penting untuk kesuburan sebuah tanaman. Jika hal ini tidak diperhatikan maka akan berdampak fatal bagi perkembangan tanaman itu sendiri.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Membuat rancang sistem Monitoring Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Dalam Rumah Kaca Berbasis Arduino Uno R3.

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan sistem monitoring ini terdapat batasan – batasan masalah agar masalah yang dibahas tidak terlalu luas, yaitu:

- Prosesor yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino Uno R3.
- Sistem penyiraman pada tanaman menggunakan sensor DHT11 dan sensor Soil Moisture.
- Monitoring menggunakan komunikasi jarak jauh dengan menggunakan jaringan wifi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini, maka ditempuh beberapa metode penelitian, yaitu:

a. Metode Observasi

Menguji coba secara langsung monitoring sistem penyiram tanaman otomatis dalam rumah kaca yang telah dibuat oleh penulis. Khususnya dalam proses monitoring penyiram tanaman secara *realtime*.

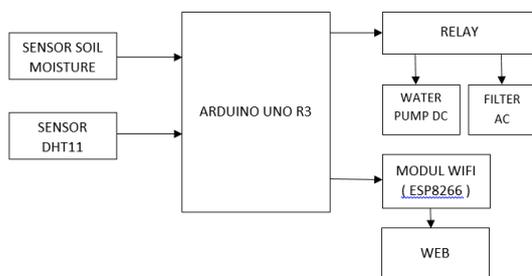
b. Metode Kepustakaan

Guna kelengkapan data yang belum terpenuhi, maka penulis melakukannya dengan cara mencari, membaca, dan mempelajari dari berbagai website, buku, ataupun mendapatkan pengajaran langsung dari dosen pembimbing. Sehingga mendapatkan data yang akurat, kemudian dituangkan dalam laporan penelitian.

3. PERANCANGAN SISTEM

Dalam perancangan aplikasi tugas akhir ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan, seperti pemilihan komponen, rangkaian yang akan dibuat dan bahan atau material dari alat sampai harga komponen dan ketersediaan dipasaran. Pemilihan ini dilakukan dengan berdasarkan atas kebutuhan spesifikasi dengan menekan biaya pembuatan tanpa mengurangi kualitas dari sistem yang nantinya akan dibuat, agar dapat dibuat suatu alat yang dapat bekerja dengan baik dan efisien.

Proses perancangan ini dilakukan berdasarkan tiap-tiap blok dengan mengacu pada landasan teori dan disesuaikan dengan kebutuhan. Perancangan tiap-tiap blok akan mempermudah proses pengukuran dan juga untuk menghindari kesulitan pelacakan jika terjadi kerusakan serta kesalahan sistem dari alat tersebut. Adapun proses pada sistem yang dirancang secara diagram kotak terlihat pada Gambar 1 seperti dibawah ini:



Gambar 1. Diagram Blok

Pada diagram blok diatas menjelaskan tentang Sistem Smart Kulkas menggunakan Arduino UNO R3. Berikut keterangan diagram blok:

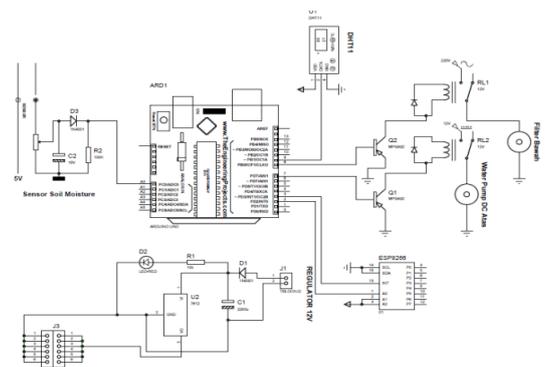
- a. Arduino Uno R3 bertindak sebagai mikrokontroler untuk mengatur dan menjalankan program, dimana Arduino ini akan memproses data masukan dan data keluaran dari alat.[1][4]
- b. Sensor *Soil Moisture* berfungsi untuk membaca kondisi kelembaban tanah pada tanaman.[2]
- c. Sensor DHT11 berfungsi untuk mendeteksi suhu udara pada rumah kaca.[3]
- d. Relay berfungsi sebagai saklar untuk menyalakan *Water Pump DC* dan Filter AC.[6]
- e. *Water Pump DC* berfungsi untuk menyiram tanah pada tanaman.
- f. Filter AC berfungsi untuk menyiram bagian atas tanaman.
- g. Modul Wifi berfungsi sebagai jalur komunikasi untuk monitoring yang akan di tampilkan data dari sensor pada WEB.[5]

3.1. Cara Kerja Alat

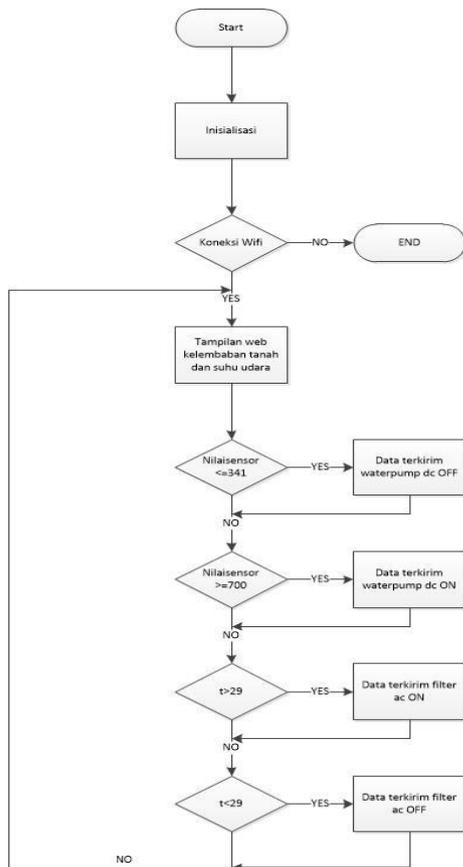
Alat prototipe penyiram tanaman ini bekerja dengan menggunakan Arduino sebagai otak dari semua komponen yang digunakan pada alat ini, *Water Pump DC* akan bekerja untuk menyiram tanah ketika nilai kelembaban dari sensor *Soil Moisture* mencapai pada nilai yang akan ditentukan, filter ac akan bekerja untuk menyiram bagian atas tanaman ketika nilai suhu dari sensor DHT11 mencapai nilai yang sudah ditentukan, dan data dari sensor akan di monitoring secara *realtime* melalui web dengan menggunakan modul wifi (ESP8266) sebagai jalur komunikasi nirkabel.

3.2. Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan alat ini terdiri dari Arduino uno R3, Sensor DHT11, Sensor *Soil Moisture*, Rangkaian Relay, Rangkaian alat secara keseluruhan ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan



Gambar 3. Flowchart

4. IMPLEMENTASI DAN EVALUASI PROGRAM

Pada bab ini akan membahas mengenai implementasi program, cara kerja program yang dikembangkan, evaluasi terhadap sistem yang diusulkan serta pengembangan lebih lanjut dari alat dan program yang ada. Pengujian ini dilakukan pada setiap bagian dan sistem alat untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan sistem yang sebelumnya sudah dirancang agar berfungsi dengan baik.

4.1. Tujuan Pengujian

Tujuan dari pengukuran sistem ini adalah :

1. Mengetahui apakah perangkat keras yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik, benar, dan bermanfaat.
2. Dapat diketahui parameter perbandingan antara hasil pengujian dengan perancangan, sehingga dapat diketahui apakah kinerja dari sistem berjalan stabil.
3. Dapat diambil kesimpulan-kesimpulan dari hasil pengujian yang didapat sehingga diharapkan pada kemudian hari akan didapat suatu sistem yang dapat bekerja lebih baik dan berguna untuk masyarakat.

4.2. Prosedur Pengujian

4.2.1. Setup Alat

Setup alat adalah langkah awal yang harus dilakukan supaya peralatan dapat bekerja secara optimal. Menghubungkan antara Arduino uno R3 dengan beberapa komponen pendukung yang digunakan, tetapi di sini saya hanya akan menjelaskan pin-pin yang digunakan pada perancangan alat saya, dimana masing-masing pin atau port pada Arduino memiliki fungsi atau kendali khusus. Hampir semua pin atau port pada Arduino dapat digunakan sebagai input serta output. Untuk lebih jelasnya, di bawah ini akan saya jelaskan fungsi dari masing-masing pin atau port Arduino yang digunakan.

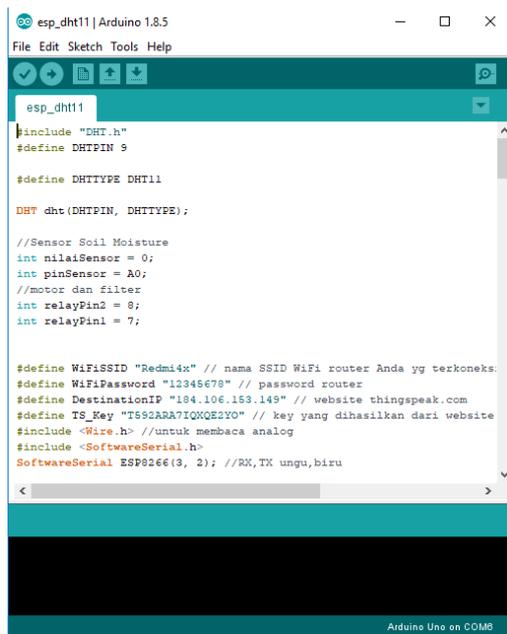
- 1) Pin digital 8 dan 7 digunakan oleh relay.
- 2) Pin analog 0, digunakan oleh sensor Soil Moisture untuk membaca tegangan dari generator,.
- 3) Pin digital 2 dan 3, digunakan oleh pin RX, TX, ESP8266.
- 4) Pin digital 9, digunakan oleh sensor DHT11.

4.2.2. Upload Software

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat, langkah selanjutnya adalah penyusunan program untuk pengendalian alat yang disertakan pada sistem ini. Program pengendalian diberikan untuk mengatur proses kerja alat pada masing masing rangkaian. Setiap pengendali yang disusun berbasis kontroler yang dalam hal ini menggunakan IDE Arduino. Bahasa pemrograman yang digunakan sebagai pengatur sistem alat ini adalah bahasa C. Adapun langkah-langkah pemrograman yang dilakukan agar pengendalian tersebut dapat berfungsi sebagaimana mestinya adalah sebagai berikut:

- 1) Susunan pembuatan program harus sesuai dengan flowchart sebagai alur pengatur.
- 2) Program dibuat dalam bahasa c dan ditulis maupun dikompilasi menggunakan compiler IDE Arduino seperti pada gambar 5 dibawah ini.
- 3) Kemudahan cari tahu pada com berapa koneksi USB mikro yang tersambung ke PC atau laptop, hal ini dapat dilihat pada Mycomputer>Manage>Device Manager>Port (COM&LPT).
- 4) Setelah itu compile lalu Upload
- 5) Lakukan uji coba terhadap alat yang telah dibuat, apakah sesuai dengan perancangan yang disusun atau tidak. Jika tidak, lakukan pengecekan pada alur program atau rubah program sampai kerja alat

sesuai dengan yang diinginkan.

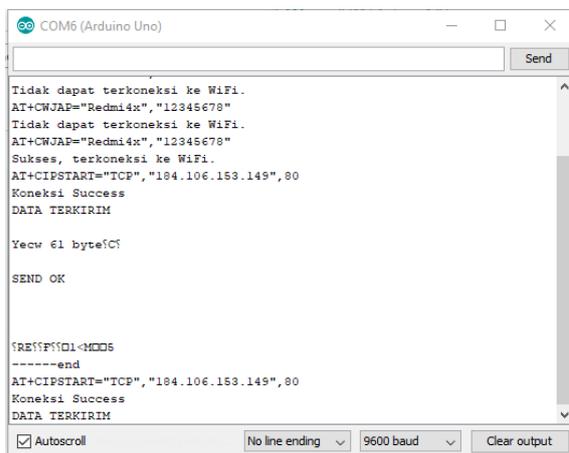


Gambar 4. IDE Arduino dan Program

4.3. Analisa dan Pengujian Sistem

4.3.1. Pengujian Konfigurasi modul wifi ESP8266

Pengukuran ini di lakukan menggunakan tampilan serial monitor, yang mana modul wifi esp8266 dikonfigurasi jaringan wifi menggunakan SSID dan Password dari hotspot *mobile phone* yang sudah di program di Arduino IDE dapat dilihat pada tabel 4.1



Gambar 5. Tampilan serial monitor konfigurasi Modul Wifi ESP8266

4.3.2. Pengujian Sensor DHT11

Pengujian ini dilakukan untuk menguji coba sensor DHT11, apakah sensor tersebut berfungsi atau tidak. Pada pengujian ini sensor DHT11 di uji coba mengukur suhu menggunakan korek api sebagai pemanas selama 1 menit.

Tabel 1. Pengujian Sensor DHT11 Saat Dipanaskan

Data Ke	Waktu (Detik)	Suhu (°C)
1	1	27
2	10	28
3	25	29
4	40	33
5	60	35

Pada table 4.1 dapat dilihat, bahwa hasil pengujian menggunakan sensor DHT11 yang dipanaskan dengan korek api selama 1 menit menunjukkan kenaikan suhu dari kondisi awal suhu 27°C sampai dengan 35°C. Setelah dipanaskan kondisi suhu akan kembali normal sesuai dengan keadaan suhu dan kelembaban yang ada di ruangan.

4.3.3. Pengujian pada sensor kelembaban tanah

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara membasahi probe pada sensor menggunakan tisu yang sudah dibasahi untuk mendapatkan nilai dari kelembaban tersebut. Tegangan yang masuk dari probe sensor dikonversi terlebih dahulu menjadi data digital. Pin analog Arduino dapat mengkonversi data analog menjadi 1024 byte (210 = 1024). Artinya nilai 0 merepresentasikan tegangan 0 volt dan nilai 1023 mempresentasikan tegangan 5 volt. Nilai byte dimulai dari angka 0 bukan angka 1, sehingga nilai terbesar adalah 1023. Data yang sebelumnya analog dikonversi menjadi data digital. Berikut ini adalah cara menghitung untuk mengkonversikan nilai tegangan volt menjadi digital seperti dibawah ini.

$$\frac{5 \text{ volt}}{1023} = 0,004887586$$

Dapat dilihat pada hitungan diatas menghasilkan nilai 1, bahwa setiap angka 1 mewakili 0,004887586 volt. Pengujian ini mencoba mencari berapa besar tegangan dari nilai 245. Cara menghitung seperti dibawah ini.

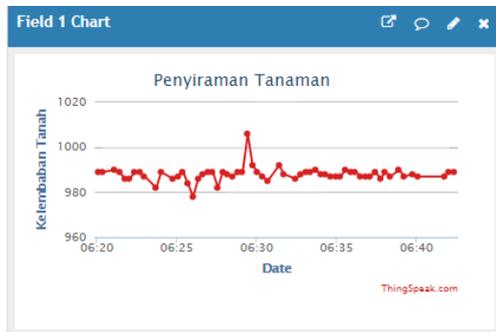
$$245 \cdot \frac{5 \text{ volt}}{1023} = 1,417399804 \approx 1.41 \text{ volt}$$

Pada pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran tegangan dari nilai kelembaban yang bernilai 290 adalah 1,41 volt. Hasil dari beberapa pengujian juga dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

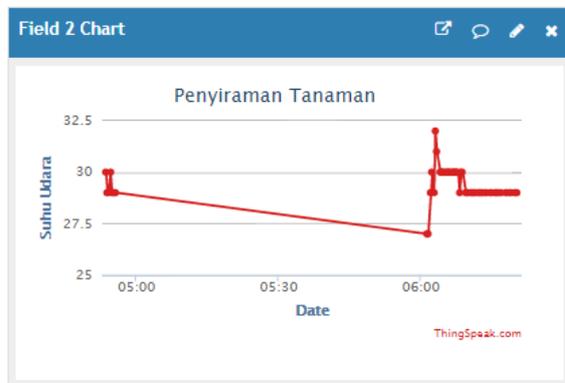
Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

No.	Nilai Kelembaban	Vin	Vout
1	1023	5,00	5,00
2	245	5,00	1,20
3	283	5,00	1,38
4	268	5,00	1,30
5	290	5,00	1,41
6	319	5,00	1,56
7	408	5,00	1,99
8	563	5,00	2,75
9	458	5,00	2,24
10	719	5,00	3,51

4.3.4. Hasil Monitoring dapat dilihat pada gambar 6 dan gambar 7



Gambar 6. Hasil Monitoring Kelembaban Tanah Pada Web.



Gambar 7. Hasil Monitoring Suhu Ruangan Pada Web.

5. PENUTUP

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan dimulai dari pengumpulan informasi, pemecahan masalah hingga pengembangan alat maupun aplikasi yang

telah dibuat dan dapat ditarik kesimpulan yang mungkin diperlukan untuk mengembangkan ke tahap yang lebih kompleks.

6. KESIMPULAN

“Monitoring Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Dalam Rumah Kaca Berbasis Arduino Uno R3” dapat beropasi dengan baik menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3, dan sensor bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Cara kerja dari alat ini kita dapat memonitoring secara *realtime* melalui web yang berisikan hasil dari kelembaban tanah pada tanaman dan suhu udara pada rumah kaca. Kelebihan dari alat ini adalah kita tidak harus menyiram tanaman secara manual dan kita dapat melihat hasil dari penyiraman pada tanaman secara *realtime* melalui web.

DAFTAR PUSTAKA

- [1].Hendriono, Dede. (2014),”Mengenal Arduino Uno”, Elektronika Arduino.
- [2].Gani, S. H., Musa, D. T., & Nismayanti, A. (n.d.). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Soil Moisture Sensor Plant Watering System Design Using Soil Moisture Automatic Sensor Microcontroller Based Sen0057, 13(1), 18–21.
- [3].Dimas, A., Sadewo, B., Widasari, E. R., Muttaqin, A., Informatika, P. S., Komputer, F. I., & Brawijaya, U. (2017). Perancangan Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth, 1(5), 415–425.
- [4].Santoso, H. (2015). Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula, 7.
- [5].Sulistiawan, M. H. (2017). Sensor Kelembaban Tanah Multi Point Nirkabel Dengan Tampilan Gafik. UNIVERSITAS SANATA DHARMA YOGYAKARTA.
- [6].Turang, D. A. O. (2015). Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile. Seminar Nasional Informatika 2015, 2015(November), 75–85.