

Prototype Smart Greenhouse Untuk Tanaman Aglaonema Dengan Sistem Monitoring Berbasis IoT

Afriantoni⁽¹⁾, Ery Safrianti⁽²⁾

¹⁾Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Riau, ²⁾Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau
Laboratorium Jaringan dan Komputer
Program Studi Teknik Elektro S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Binawidya Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru 28293 Email:
afriantoni.m.afriantoni@student.unri.aci.id

ABSTRACT

Internet of Things (IoT) is a concept for exchanging data through the internet with objects that can be controlled remotely. Aglaonema plant is one of the ornamental plants that is much in demand by many as a plant for indoor decoration and terrace houses. It's just that the aglaonema plant to grow nice and beautiful requires a lot of attention. This research designed a system to monitor soil moisture and automatic roof on aglaonema plant through web server and android notifications. The device consists of Arduino Uno, soil moisture sensor, RTC, servo, and limit switch. Checking the soil moisture and opening the roof is done 2 hours in the morning and 2 hours in the afternoon. The roof is opened with a servo, and the limit switch is used to notify if the roof cannot open in time. Monitoring via the web is done using thingspeak and android notifications using IFTTT.

Keywords: *Monitoring, soil moisture sensor, IoT, Notificaton*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat, termasuk teknologi bercocok tanam. Dengan teknologi bercocok tanam saat ini, dapat banyak mempermudah para petani dalam pekerjaannya. Yang awalnya petani mesti mengecek tanamannya terus menerus, sekarang dapat melihat keadaan tanamannya melalui monitor dan yang awalnya mengira-ngira kelembapan dan kondisi cahaya, sekarang dapat melihat nilai secara *real-time* yang akurat.

Aglaonema (*Araceae*) adalah salah satu tanaman dedaunan yang paling indah, seperti juga banyak anggota tanaman berbunga monokotil ini di mana bunga ditanggung pada jenis perbungaan yang disebut *spadix*. Tanaman Aglaonema memiliki kombinasi warna daun yang bagus, seperti hijau dan merah, hijau dan putih, merah muda dan hijau, merah. Beberapa tanaman *Araceae* telah membudidayakan jaringan, seperti *Anthurium andraeanum*, gajah yam dan talas. Dalam penelitian ini, kami menetapkan dan mengoptimalkan kultur jaringan dan protokol *mikropropagasi* Aglaonema hingga tahap aklimatisasi. Sejauh pengetahuan. (Mariani et al., 2011)

Dengan adanya *Internet of Things* (IoT) memungkinkan benda-benda dapat terhubung ke internet yang mana dapat mengontrol atau memantau objek/benda tersebut tanpa interaksi

langsung manusia, sehingga selain menghemat biaya juga meningkatkan efisiensi waktu karena dapat dilakukan dengan fleksibel atau dapat dikerjakan kapan pun dan dimana pun.

Berdasarkan permasalahan diatas maka pada penelitian ini akan dibuat *prototype* sistem pemantauan kelembapan tanah dan udara pada tanaman yang berjudul "*Prototype smart greenhouse* untuk tanaman aglaonema dengan berbasis IoT"

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terkait

Rancang Bangun Sistem Pengendalian Kelembapan Pada Sistem Tanam Aeroponik Menggunakan Controller PID (Faishol Aziz, 2019)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Faishol Aziz pada tahun 2019 dirancang sistem kendali miniatur aeroponik. Aeroponik adalah cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah. Kelembapan ideal untuk metode penanaman aeroponik adalah sekitar 80% - 90% RH. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan dan mengetahui hasil pengujian sistem kontrol kelembapan pada miniatur aeroponik menggunakan Controller PID sehingga dapat memperbaiki hasil respon kelembapan *plant* miniatur aeroponik agar tetap

stabil sesuai nilai kelembapan *set point* yang dikehendaki.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem kontrol kelembapan pada miniatur aeroponik berhasil dibuat. Implementasi kontroler pada sistem kontrol kelembapan pada miniatur aeroponik dengan nilai respon dinamik pada saat parameter PID dengan nilai $K_p = 121.4$, $K_i = 20$ dan, $K_d = 5$ dapat memperbaiki respon sistem dengan $Ess = 0,046\%$. (Aziz & Suprianto, 2019)

Sistem Smart Garden dalam Ruang Berbasis Arduino UNO Microcontroller ATmega 328 (Ain Sahara, 2019)

Ain Sahara pada tahun 2019 merancang *system smart garden* dalam Ruang Berbasis Arduino UNO Microcontroller ATmega 328. Penelitian yang dilakukan oleh Ain Sahara diterapkan untuk tanaman rempah secara keseluruhan. Proses pengembangan tanaman tidaklah semudah yang dibayangkan. Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi dalam proses pengembangan tanaman tersebut, misalnya faktor suhu, kelembapan tanah, kebutuhan akan penyinaran atau intensitas cahaya yang digunakan, dan faktor-faktor lainnya.

Sistem *smart garden* tanaman rempah dalam ruangan merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi faktor suhu, kelembapan tanah, kebutuhan akan intensitas cahaya. Dengan menggunakan sistem *smart garden* ini akan membantu menentukan nilai kelembapan tanah yang lebih akurat dan efisien. Perancangan sistem *smart garden* dapat dirancang sesuai dengan keinginan.

Sistem *smart garden* yang dibuat berbasis arduino *microcontroller atmega 328* yang memiliki komponen DHT 22, kelembapan RTC, LCD, *module relay board*, *keypad*, dan pompa untuk mendukung kerja dari sistem tersebut. (Sahara et al., 2019)

Perangkat Smart greenhouse tanaman aglaonema

1. NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah *board* elektronik yang berbasis *chip* ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi *micro controller* dan juga koneksi internet (*WiFi*). Terdapat beberapa pin *I/O* sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun *controlling* pada proyek *IOT*. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram

dengan *compiler*-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 8266, terdapat *port USB (mini USB)* sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya. NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul *platform IoT (Internet of Things)* keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk "*Connected to Internet*". Untuk saat ini modul NodeMCU sudah terdapat 3 tipe versi antara lain:



Gambar 1. Tipe Nodemcu ESP 8266 (Hidayati et al., 2018)

2. Soil Moisture Sensor

Sensor kelembapan tanah banyak bergantung dengan sampelnya yang dapat didefinisikan sebagai volume tanah di sekitar sensor. di mana perubahan kadar air mempengaruhi pembacaan sensor. Pengambilan sampel yang banyak dan terus menerus untuk menentukan nilai kadar air volumetrik yang akurat. Kuantifikasi terperinci dari volume pengambilan sampel termasuk efek dari distribusi kepadatan energi elektromagnetik yang berkurang dengan jarak dari permukaan cabang dapat dilakukan secara numerik. (Sakaki et al., 2008)

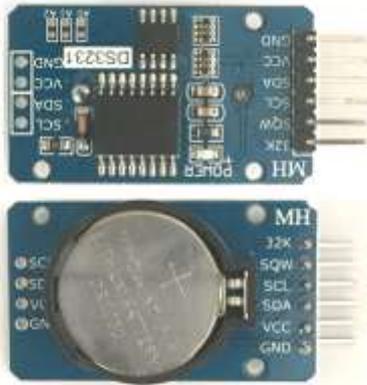


Gambar 2. Sensor kelembapan tanah.

3. RTC

RTC singkatan dari *Real Time Clock* Modul RTC hanyalah sistem mengingat WAKTU dan

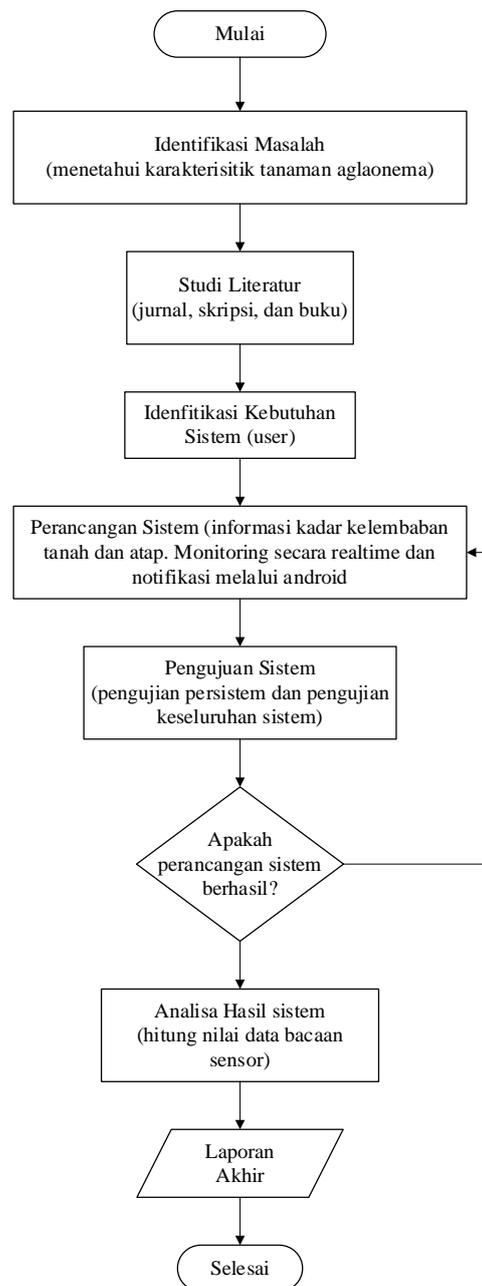
TANGGAL yang memiliki pengaturan baterai yang tanpa adanya daya eksternal membuat modul tetap berjalan. Ini membuat WAKTU dan TANGGAL selalu terbaru. Jadi kita dapat memiliki WAKTU dan TANGGAL akurat dari modul RTC kapan pun kita mau.



Gambar 3. Komponen modul RTC

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini akan dibangun sistem *monitoring* kelembaban tanah dan atap otomatis pada tanaman aglaonema dengan platform IOT dan notifikasi via Android. System ini menggunakan perangkat : Arduino Uno, sensor Kelembaban tanah, RTC, Servo, limit switch, dan nodemcu ESP 8266. Gambar 4 adalah diagram alir penelitian.



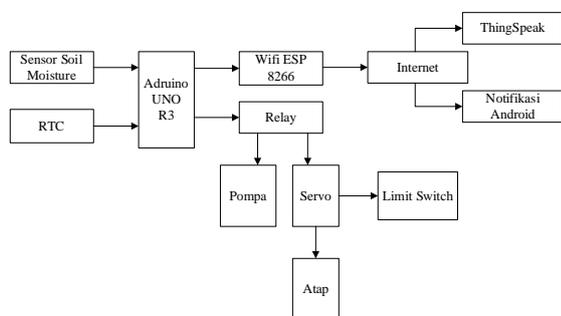
Gambar 4. Alur Sistem Penelitian

Pada gambar 4 dijelaskan diagram alir sistem penelitian secara umum. Masalah yang timbul adalah bagaimana merancang alat yang dapat kompatibel dan berjalan normal dalam mendapatkan nilai bacaan tiap-tiap sensor, mengirimkannya ke thingspeak melalui internet dan mengirimkan notifikasi via android selanjutnya studi literatur yaitu mencari dan mempelajari teori yang terkait penelitian mulai dari jurnal, skripsi dan buku.

Dimana sebagai perancang sistem yang dikelola berupa *hardware* dan *software* yang dibutuhkan pada saat pembuatan rancangan sistem, seperti *board* Arduino Uno, sensor Kelembaban tanah, RTC, Servo, *limit switch*, dan nodemcu ESP 8266, arduino IDE, *thingspeak*, aplikasi notifikasi android

Perancangan Perangkat Keras

Perancangan *hardware* merupakan suatu gambaran peletakan alat yang digunakan pada penelitian serta untuk mengetahui prinsip cara kerja sistem pada penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 5. Perancangan Perangkat Keras

Gambar 5 menunjukkan blok diagram yang digunakan untuk merancang perangkat keras. Gambar diatas menunjukkan alur kerja dari *hardware*. Ketika daya telah diberikan pada rangkaian sistem, *hardware* akan membaca waktu. Ketika RTC dan sensor kelembaban tanah mendapatkan *input*-an, *input*-an akan dikirim ke Arduino Uno, lalu Arduino memberikan perintah berdasarkan *input*-an yang didapat untuk menjalankan pompa dan servo. Servo dipergunakan untuk membuka atap dan sebagai alat memonitoring atap digunakan *limit switch*. Data yang didapat dari sensor kelembaban dan *limit switch* di olah lagi oleh Arduino uno yang akan dikirimkan ke ESP 8266 untuk diteruskan ke internet yang akan ditampilkan berupa grafik pada thingspeak dan notifikasi pada android.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan Kelembaban Tanah

Pada perancangan kelembaban tanah dan penyiraman otomatis dilakukan untuk

menyesuaikan kelembaban tanah yang diinginkan. Maka pertama dilakukan uji coba sensor yang digunakan.



Gambar 6. Sensor kelembaban tanah

Pada gambar 6 dapat dilihat pot tanaman aglaonema dengan ditancapnya sensor kelembaban tanah. Dari hasil bacaan langsung dari tanah didapat nilai berupa 0-1024 dengan tanpa satuan. Nilai tersebut lalu dikonversi menjadi % kelembaban tanah dengan cara rumus perbandingan sebagai berikut:

$$\text{Nilai kelembaban tanah (\%)} = \frac{\text{nilai yang didapat}}{1024} \times 100\%$$

Dari nilai yang didapat dari rumus diatas didapatlah nilai kelembaban tanah berupa persen kelembaban. Setelah data diproses maka lanjut ke tahap berikutnya. Jika kelembaban tanah lebih dari 50%, maka pompa akan bekerja.

Proses yang dilakukan pompa dan sensor kelembaban tanah akan terus berulang. Pengulangan yang dilakukan pompa dan sensor kelembaban terjadi pada jam atap terbuka, yaitu jam 07.00 – 09.00 dan jam 15.00 – 17.00. Data yang didapat akan dikirim melalui ESP8266 ke thingspeak.

Rancangan Atap Otomatis

Perancangan atap otomatis dilakukan untuk mendapatkan cahaya yang baik untuk kembang dan tumbuh tanaman aglaonema. Cahaya pagi dan sore adalah cahaya yang baik untuk tanaman aglaonema, karena tanaman aglaonema daunnya akan kering dan layu jika terkena cahaya matahari

siang atau cahaya matahari langsung. Gambar 7 adalah bentuk rancangan atap otomatis.



Gambar 7. Rancangan Atap Otomatis

Pengaturan buka tutup atap yang dirancang akan dilakukan sebanyak dua kali dalam sehari. Pertama pada saat pagi hari, lalu pada sore hari. Pada pagi hari atap akan terbuka pada jam 07.00-09.00, dan pada sore hari akan dilakukan pada jam 15.00-17.00. Atap akan dibuka menggunakan servo. Pembukaan atap dilakukan hingga sudut buka sebesar 45°.

Limit switch digunakan untuk memberitahukan jika atap tidak dapat terbuka saat servo mencoba membuka. Dikarenakan bentuknya berupa kotak, hal yang sering terjadi adalah adanya benda diatas atap yang membuat kinerja servo memberat dan tak dapat membuka atap. Maka Arduino akan membaca itu sebagai atap masih tertutup dan akan mengirim pemberitahuan melalui ESP2866 untuk dilanjutkan ke IFTTT sebagai pemberitahuan android. Pada gambar 4.6. dapat dilihat posisi *limit switch*.

Hasil Rancangan Thingspeak

Monitoring pada *website* thingspeak dilakukan pada jam kerja alat. Tetapi data dapat dilihat kapan saja. Nodemcu esp8266 akan mengirimkan data yang didapat dari arduino ke *website* thinkspeak. Data yang dikirim ke thingspeak yaitu data kelembaban tanah. Gambar 8 adalah *upload* data ke *website* thingspeak.com.



Gambar 8. Pengujian *upload* data ke thingspeak.com

Ketika nodemcu ESP8266 selesai memproses data yang dihasilkan oleh sensor. ESP8266 akan mengirim *respons* kepada *website* thingspeak.com dan memberitahukan kepada thingspeak bahwa nodemcu ESP8266 akan mengirimkan data. Ketika thingspeak menyetujui, ESP8266 mengarah ke *API Keys* dan menampilkan data ke *field* thingspeak dalam bentuk grafik. Pengujian thingspeak dilakukan untuk mengetahui apakah program yang dibuat telah berfungsi depan semestinya atau tidak.

Data yang dikirim dilakukan tiap 2 menit sekali. Data yang dikirimkan berupa 2 grafik. Grafik pertama yaitu grafik data penyiraman saat pagi hari, dan data grafik kedua yaitu data grafik pada sore hari. Gambar 9 dan gambar 10 adalah gambar penyiraman tanaman aglaonema dan kelembabannya.



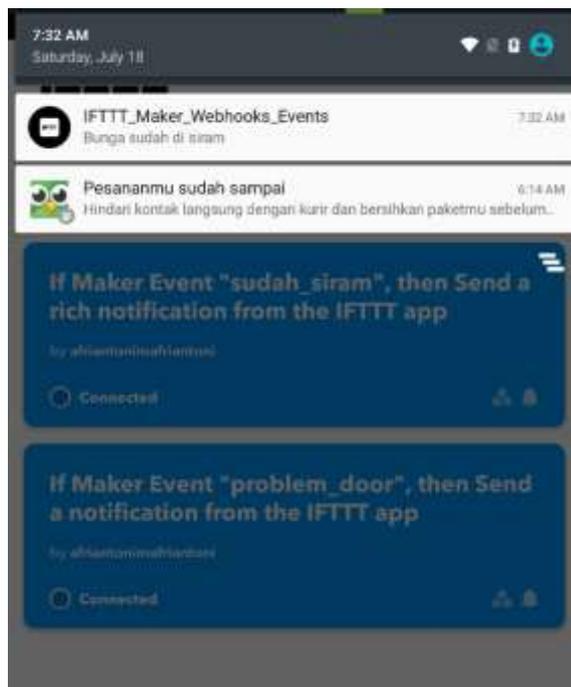
Gambar 9. Grafik kelembaban tanah pada pagi hari.



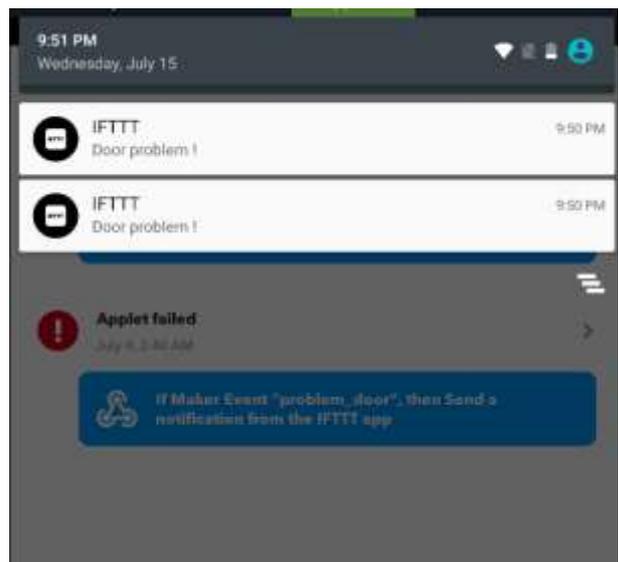
Gambar 10. Grafik kelembaban tanah pada sore hari.

Hasil Rancangan Notifikasi Android

Pengujian aplikasi notifikasi android untuk menampilkan kondisi jika data bacaan sensor kelembaban telah terpenuhi, dan atap otomatis tidak dapat terbuka. Gambar 11 dan 12 Adalah gambar tampilan notifikasi android.



Gambar 11. Notifikasi Android Bunga Telah Disiram



Gambar 12. Notifikasi Jika Atap Terganjol

Data notifikasi pertama dikirim ke server IFTTT untuk membuat *trigger* notifikasi ke *user*. Dimana terdapat 2 menu kategori *trigger* notifikasi. Gambar 11 adalah notifikasi saat kelembaban tanah telah melebihi 50% dan menyatakan tanaman telah disiram. Gambar 12 notifikasi jika atap tidak dapat terbuka di waktunya. Sebelum mengirim notifikasi ke *user* android.

KESIMPULAN

Dari data hasil *monitoring* kualitas udara dan gas maka dapat diambil kesimpulan pada penelitian adalah:

1. Pembangunan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) pada *system monitoring* kelembaban tanah dan atap otomatis via notifikasi dapat berfungsi sesuai tujuan dimana sistem dapat menerima data yang dikirim nodemcu ESP8266. System dapat bekerja sesuai kebutuhan dan notifikasi dapat diterima di android.
2. Ketika kelembaban tanah kurang dari kelembaban yang ditentukan maka bunga disiram dan jika atap tertutup saat waktunya terbuka pada aglaonema, sensor mengirim data ke Arduino untuk diproses selanjutnya Arduino akan mengirim data bacaan ke nodemcu ESP8266 untuk di kirim melalui koneksi internet pada *website* thingspeak dan notifikasi android.
3. Validasi sensor kelembaban tanah yang didapat berupa 92.72%. Data didapat dengan mengambil 5 *sample*.
4. Dengan adanya sistem *monitoring* kelembaban tanah dan atap otomatis dengan IOT

via notifikasi dapat mempermudah memonitor tanaman aglaonema dan mempermudah mengurus tanaman aglaonema, yang kebanyakan orang merasa sulit.

SARAN

Ada beberapa saran untuk pengembangan penelitian ini ke depannya sebagai berikut :

1. Dapat menggunakan ESP8266 terbaru seperti board wemos.
2. Dapat meng-upgrade akun thingspeak ke premium untuk pengiriman data yang cepat.
3. Sensor kelembaban tanah butuh waktu untuk mendapatkan data akurat.
4. Gunakan servo untuk mengangkat benda yang ringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, F., & Suprianto, B. (2019). AEROPONIK MENGGUNAKAN KONTROLLER PID Faishol Aziz Bambang Suprianto. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(3), 595.
- Hidayati, N., Dewi, L., Rohmah, M. F., & Zahara, S. (2018). Prototype Smart Home Dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT). *Teknik Informatika Universitas Islam Majapahit*, 1–9.
- Mariani, T. S., Fitriani, A., & Teixeira, J. A. (2011). Micropropagation of Aglaonema using axillary shoot explants. *International Journal of Basic & Applied Sciences IJBAS-IJENS*, February, 4–7. <http://ijens.org/Vol 11 I 01/111601-9393 IJBAS-IJENS.pdf>
- Sahara, A., Saputra, R. H., & Oktafiani, F. (2019). *Sistem Smart Garden dalam Ruang Berbasis Arduino UNO Microcontroller ATmega 328. 1*, 1–12.
- Sakaki, T., Limsuwat, A., Smits, K. M., & Illangasekare, T. H. (2008). Empirical two-point α -mixing model for calibrating the ECH 2O EC-5 soil moisture sensor in sands. *Water Resources Research*, 44(4), 1–8. <https://doi.org/10.1029/2008WR006870>