

Pakcoy Plant Sprinklers Based Internet Of Things

Savira Riasti¹, Aditya Akbar Riadi², Ahmad Abdul Chamid³

¹ Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus Jl. Lkr. Utara, Kayuapu Kulon, Gondangmanis, Kec. Bae, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59327, e-mail: 201851227@std.umk.ac.id

² Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus Jl. Lkr. Utara, Kayuapu Kulon, Gondangmanis, Kec. Bae, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59327, e-mail: aditya.akbar@umk.ac.id

³ Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus Jl. Lkr. Utara, Kayuapu Kulon, Gondangmanis, Kec. Bae, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59327, e-mail: abdul.chamid@umk.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 18 Januari 2020
Received in revised form 30 March 2021
Accepted 30 March 2021
Available online 30 March 2021

ABSTRACT

Agriculture is a pillar of the economy a nation, with the system and the implementation of good agricultural, so will go the nation economic.

One of the causes of the lack of agricultural productivity in Indonesian that is some farmers in Indonesian still relied on climate change rain without blemish. Climate change has caused planting patterns the farmers, so that in the end agricultural products planted could not stable , any process planting .The instability caused the price of agricultural products to be very significant plant at a certain season.

This is what causes the thing farmers have to produce more energy and the cost of extra do watering manually so that of the trees can grow fertile and can be harvest pakcoy especially in plants .To overcome the problems hence writers try to make sprinkler system plant with using microcontroller Wemos D1 R1 of experiment to the republic of Indonesian that in arable land plant with using soil moisture capacitive sensors that is going to be the moisture the ground in plants can be monitored over long distances through the android application named Blynk. The system will shut when discharging is out of danger at the boundary moisture expected means of sensors the humidity and turn off water pump.

Keywords: Capacitive Soil Moisture Sensor; IOT; Wemos D1 R; Sprinkler pakcoy plant

1. Pendahuluan

Pertanian merupakan tulang punggung pasokan pangan bagi kehidupan bangsa Indonesia (Sunarso, 2017). Pemerintah Indonesia terus-menerus berupaya agar pertanian di

Received January 18, 2021; Revised March 20, 2021; Accepted March 30, 2021

Indonesia lebih produktif, bila sumberdaya lahan, tenaga kerja, serta sumberdaya lainnya dapat memberikan hasil yang lebih tinggi, maka Indonesia akan dapat menghasilkan bahan pangan yang lebih banyak serta meningkatkan pendapatan masyarakat pedesaan (Sjaiful Bahri, 2005).

Salah satu faktor penyebab kurangnya produktifitas pertanian di Indonesia adalah mayoritas petani di Indonesia masih menggantungkan pada perubahan iklim dalam pengolahan lahan pertanian.

Perubahan iklim berdampak pada pola tanam oleh petani, misalnya petani mulai bercocok tanam ketika akan memasuki musim hujan. Ketika musim kemarau tiba, lahan pertanian menjadi kekurangan air. Pada musim pancaroba sering muncul hama yang dapat merusak tanaman pertanian. Sebagai contoh penanaman tanaman pakcoy yang merupakan salah satu jenis sayuran yang populer di masyarakat. Tanaman pakcoy memerlukan pH tanah antara 6 – 7 sehingga membutuhkan penyiraman supaya tanah tidak menjadi kering, tergenang dan membuat daun pakcoy menjadi layu atau kekurangan unsur air pada musim kemarau. Karena hal tersebut penyiraman tanaman secara manual dapat mengganggu efisiensi waktu dan tenaga. Penyiraman pada tanaman dengan kelebihan atau kekurangan air dapat pula mengurangi daya tahan maupun menyebabkan kematian pada tanaman itu sendiri. Sehingga berpotensi kerugian pada petani tanaman.

Hal inilah yang menyebabkan petani banyak mengalami kerugian dan akhirnya frustrasi karena kecewa. Saat musim kemarau para petani yang ingin tetap bercocok tanam harus mengeluarkan tenaga dan biaya ekstra melakukan penyiraman secara manual agar tanamannya bisa tumbuh subur dan bisa panen.

Air merupakan kebutuhan penting bagi setiap makhluk hidup termasuk tanaman. Salah satu metode untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman dengan penyiraman. Penyiraman tanaman merupakan pekerjaan yang biasa dilakukan setiap hari, baik itu untuk tanaman pribadi di rumah, tanaman yang ada di tamantaman kota dan di sepanjang jalan trotoar serta tanaman-tanaman yang dibuat usaha budidaya. Penyiraman tanaman tersebut merupakan salah satu pekerjaan yang monoton dan rutin serta biasanya pekerjaan ini dilakukan secara manual dengan membayar seorang pegawai untuk melakukan penyiraman pada waktu-waktu tertentu. Oleh sebab itu, dibuat alat penyiraman otomatis dengan kendali manusia dikontrol melalui ponsel pintar. Dengan alat ini diharapkan dapat bekerja dengan area penyiraman kecil (seperti taman rumah) ataupun skala besar (area persawahan modern dengan rumah kaca). Karena banyak masyarakat pedesaan yang jauh dari teknologi masih melakukan penyiraman secara manual dengan mengandalkan aliran air dari waduk maupun hujan sehingga tanaman petani kualitas buruk akibat masalah air dan dapat jadi gagal panen.

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan ini yaitu dengan menggunakan sistem penyiram air pada lahan pertanian dengan sensor kelembaban dan berbasis IOT. Yang nantinya kelembaban tanah dari lahan tersebut akan terpantau di android petani, sehingga petani tidak perlu datang secara rutin ke lahan pertaniannya untuk menyiram tanaman yang ditanam. Sensor kelembaban akan bekerja ketika standart kelembaban dari tanah tersebut dirasa kurang, saat sensor kelembaban memberikan sinyal disitulah mikrokontroler mulai membaca sensor dan mengaktifkan sensor *water pump* untuk mengalirkan air ke tanah yang kelembabannya kurang.

1.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian pertama yang berjudul Prototype Penyiraman Tanaman Otomatis dengan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis ATmega328. Jurnal tersebut berisi penjelasan mengenai system penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban *Soil Moisture YL-69* sebagai pendeteksi kelembaban tanah yang digunakan sebagai media tanam, sensor suhu LM35 sebagai pendeteksi suhu daerah sekitar tanaman yang akan disiram, dan ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi tinggi air yang berada ditempat penampungan air, sehingga nantinya tinggi air dalam penampungan akan ditampilkan ke dalam LCD yang berukuran 16x2. Kontrol utama

dan output utama menggunakan mikrokontroler ATmega328, *waterpump* untuk mengalirkan air, dan LCD 16x2.[1]

Sistem Penyiram Tanaman Otomatis dengan Pemantauan dan Notifikasi melalui IOT. Penelitian ini membahas mengenai alat penyiram otomatis berdasarkan tingkat kelembaban air dalam tanah sebesar 30%-35%, berfungsi untuk mengendalikan dan mengawasi kelembaban air pada tanah dengan memperhatikan volume air yang dibutuhkan oleh tanaman dan persentasenya ditampilkan pada platform IOT. Data persentase kelembaban ditampilkan dalam bentuk grafik menggunakan IOT *ThingSpeak* dan *Blynk Apps* difungsikan untuk memberikan notifikasi ke smartphone user ketika alat berada pada status aktif atau non-aktif.[10]

Penelitian Perancangan Sistem Pertanian Cerdas Penyiram Tanaman Berbasis *Soil Moisture* Sensor Menggunakan Aplikasi Pemrograman Mikrokontroler Arduino IDE 1.8.9 menjelaskan bahwa sistem ini dirancang untuk memonitor secara realtime tingkat kelembaban tanah di sekitar daerah pertanian, ketika tingkat kelembaban tidak sesuai mikrokontroler akan mengirim sinyal untuk mengaktifkan pompa air secara otomatis agar dapat segera menyiram area lahan pertanian yang memiliki kadar kelembaban yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Peneliti juga memberikan saran untuk melakukan penelitian dengan pengembangan yang lain.[6]

Selanjutnya, pada penelitian Rancang Bangun Alat Pengontrol Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah di Area Pertanian. Jurnal ini membahas mengenai alat pengontrol penyiram tanaman bayam menggunakan *Arduino Uno* dan sensor kelembaban tanah untuk mendeteksi kadar kelembaban tanah. Alat tersebut terdiri dari *Arduino Uno* sebagai otak pergerakan alat, sensor kelembaban tanah untuk mengambil data tanaman, dan *Ethernet Shield* yang digunakan sebagai sistem monitoring berbasis website untuk memperlihatkan hasil data yang telah didapatkan pada alat.[3]

Pada penelitian kelima pada jurnal Teknik Elektro dan Komputer dengan judul "Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis *Arduino Uno* Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 dan YL-69". Jurnal ini membahas mengenai perancangan alat penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69 yang dikendalikan oleh *Arduino Uno* dan diinstruksikan ke android untuk menampilkan tanah sesuai dengan pH tanah. Alat ini beroperasi sesuai dengan data inputan sensor kelembaban tanah dan *Arduino Uno R3* sebagai otak program, lalu android untuk menerima hasil kelembaban tanah berdasarkan pH tanah yang sudah diset. Alat pada penelitian ini juga terdapat RTC yang digunakan untuk pengatur waktu jam dan tanggal pada alat dan terdapat *Bluetooth* sebagai penerima data kelembaban dalam bentuk nilai pada *Android*. [4]

Berdasarkan penelitian sebelumnya berbagai jenis sensor kelembaban dan metode yang digunakan telah banyak dilakukan pada berbagai penelitian dengan diimplementasikan pada pembahasan yang berbeda. Maka pada penelitian ini akan membahas tentang Sistem Penyiraman Tanaman Pakcoy Berbasis IOT dengan menggunakan jenis mikrokontroler Wemos D1 R1, sensor *Capacitive Soil Moisture* V1.2 dan objek penelitian tanaman pakcoy yang nantinya akan dimonitoring secara real time dalam bentuk grafik pada aplikasi Blynk di Android.

2. Metode Penelitian

2.1 Tahapan penelitian ini dilakukan menggunakan metode Waterfall, sebagai berikut :

a) Requirement Analisis

Tahap ini pengembang sistem diperlukan komunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut. Informasi ini biasanya dapat diperoleh melalui wawancara, diskusi atau survei langsung. Informasi dianalisis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh pengguna.

b) System Design

Spesifikasi kebutuhan dari tahap sebelumnya akan dipelajari dalam fase ini dan desain sistem disiapkan. Desain Sistem membantu dalam menentukan perangkat keras(hardware) dan sistem persyaratan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan.

c) Implementation

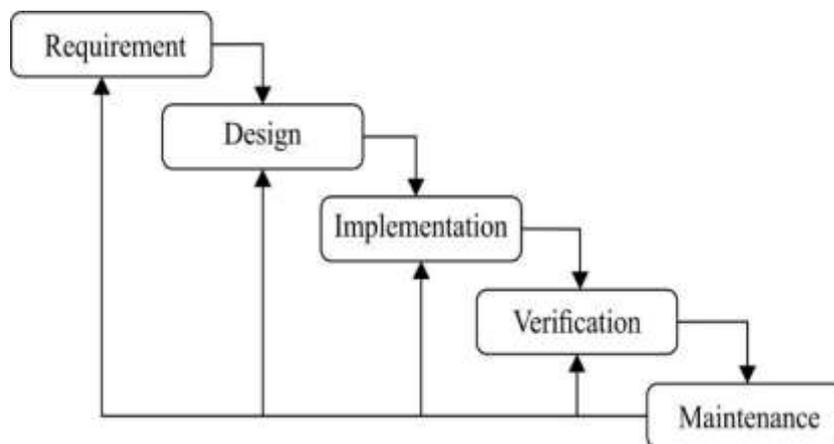
Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut unit, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Setiap unit dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai unit testing.

d) Integration & Testing

Seluruh unit yang dikembangkan dalam tahap implementasi diintegrasikan ke dalam sistem setelah pengujian yang dilakukan masing-masing unit. Setelah integrasi seluruh sistem diuji untuk mengecek setiap kegagalan maupun kesalahan.

e) Operation & Maintenance

Tahap akhir dalam model waterfall. Perangkat lunak yang sudah jadi, dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Perbaikan implementasi unit sistem dan peningkatan jasa sistem sebagai kebutuhan baru.



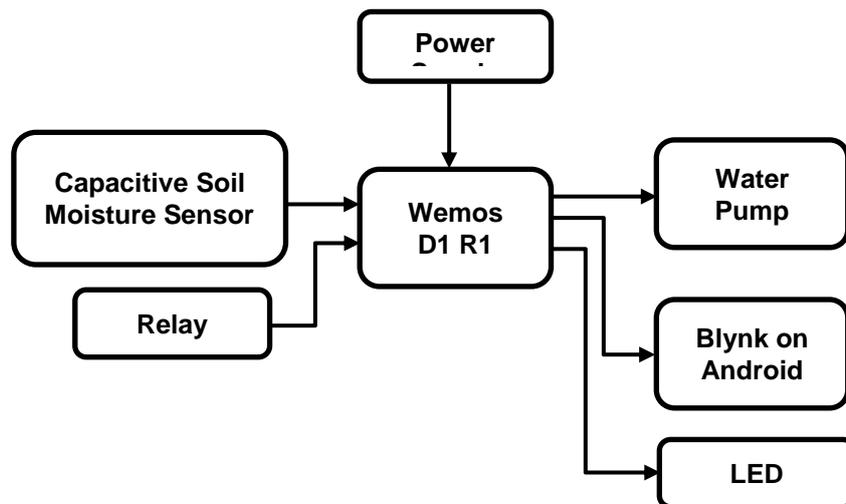
Gambar 2.1 Metode Waterfall

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perancangan

3.1.1 Blok Diagram

Gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa *Capacitive Soil Moisture Sensor* merupakan inputan yang berfungsi untuk menghitung kelembaban tanah pada media tanam tanaman pakcoy dalam satu hari sesuai dengan kelembaban yang sudah ditentukan. Ketika *Capacitive Soil Moisture Sensor* mendeteksi kelembaban tanah kurang dari 60% atau menunjukkan angka lebih dari 500 RPH, maka sensor akan mengirim sinyal inputan ke Wemos D1 R1 yang selanjutnya akan mengaktifkan relay dan led, sekaligus menyalakan pompa air untuk mengalirkan air ke media tanam sampai sensor kelembaban menunjukkan indikator 70% atau menampilkan angka antara 400 – 500 RPH. Ketika indikator kelembaban menunjukkan angka 70% maka Wemos D1 R1 akan menonaktifkan relay dan led, sekaligus pompa akan mati dan air akan berhenti mengalir. Pada outputan BLYNK sendiri, difungsikan untuk memonitoring grafik kelembaban secara real time serta memberikan notifikasi melalui LCD BLYNK saat terjadinya penyiraman dan status kelembaban yang terkoneksi dengan alat melalui WIFI.

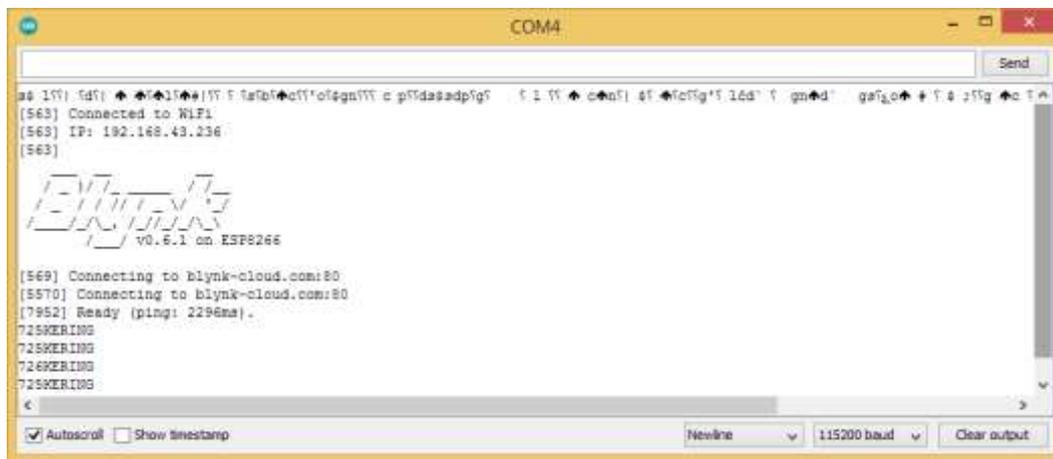


Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

3.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem penyiraman otomatis pada tanama pakcoy berbasis IOT ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat bekerja sesuai apa yang diinginkan atau tidak. Pengujian ini antara lain menguji Relay yang menggerakkan Water Pump yang bekerja sebagai kran otomatis, Capacitive Soil Moisture Sensor yang berfungsi sebagai pengukur kelembaban tanah, Aplikasi Blynk pada Android untuk menampilkan informasi dari data yang diukur pada tanaman pakcoy.

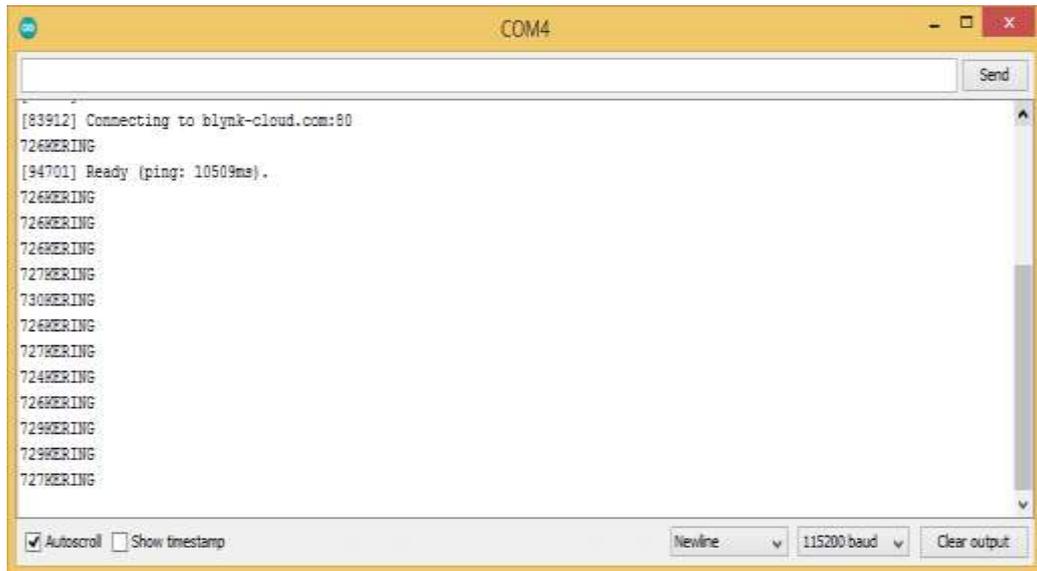
3.2.1 Ketika Pertama Kali Menyalakan



Gambar 3.2 Pembacaan Kelembaban Tanah

Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa *Capacitive Soil Moisture Sensor* berjalan sesuai yang diinginkan.

3.2.2 Ketika Kondisi Kelembaban Tanah Kering



Gambar 3.3 Ketika Kelembaban Tanah Berstatus Kering

Mendeteksi kelembaban tanah pada tanaman pakcoy dengan benar. Jika kelembaban tanah lebih dari 500 adalah data pin tegangan analog yang sudah diubah menjadi data desimal oleh prosesor wemos. Jika dijadikan ke persentase maka akan diperoleh nilai kelembaban sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Hum} &= (100 - (a0 * 0.0977)); \\ &= (100 - (500 \times 0.0977)) \\ &= 51,15\% \end{aligned}$$

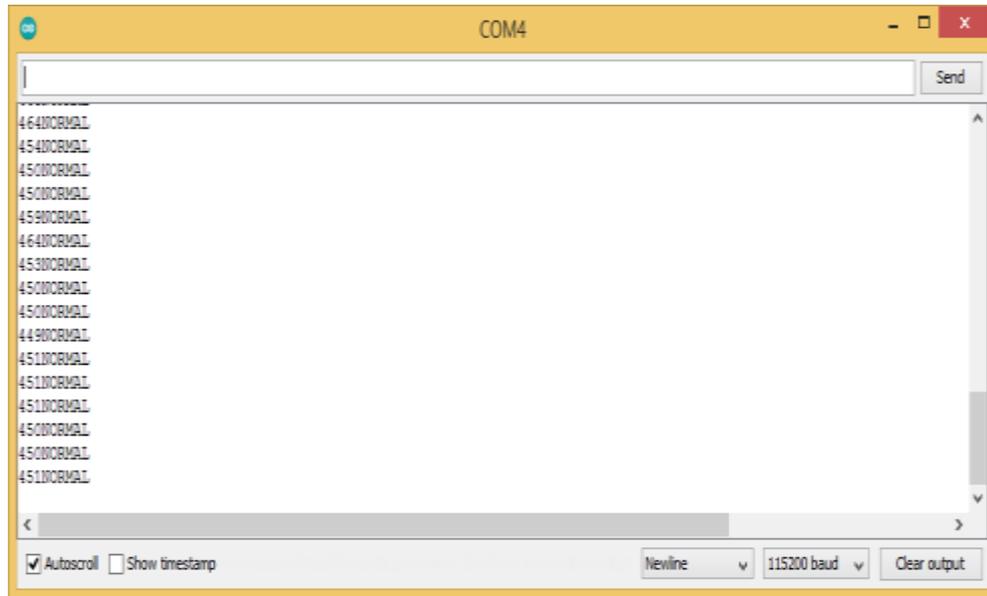
Jadi alat akan menyiram tanaman pakcoy jika kelembaban tanahnya menunjukkan angka di atas 51,15%.



Gambar 3.4 Informasi Ketika Berstatus Kering

Ketika kelembaban tanah dalam keadaan kering, maka blynk akan menampilkan grafik kelembaban secara realtime dan menampilkan pesan “KONDISI KERING, PUMP ON” dan menghitung keluarnya air selama 10 detik, sedangkan pompa akan menyala mengeluarkan air.

3.2.3 Ketika Kondisi Kelembaban Tanah Normal



Gambar 3.1 Ketika Berstatus Normal

Untuk kelembaban tanah normal, sensor kelembaban akan mendeteksi ketika kelembaban tanah mencapai angka lebih dari 400 atau kurang dari 500. Jika kelembaban tanah menunjukkan angka 450 maka persentasenya akan diperoleh nilai kelembaban sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Hum} &= (100 - (a0 * 0.0977)); \\ &= (100 - (450 \times 0.0977)) \\ &= 56,04\% \end{aligned}$$

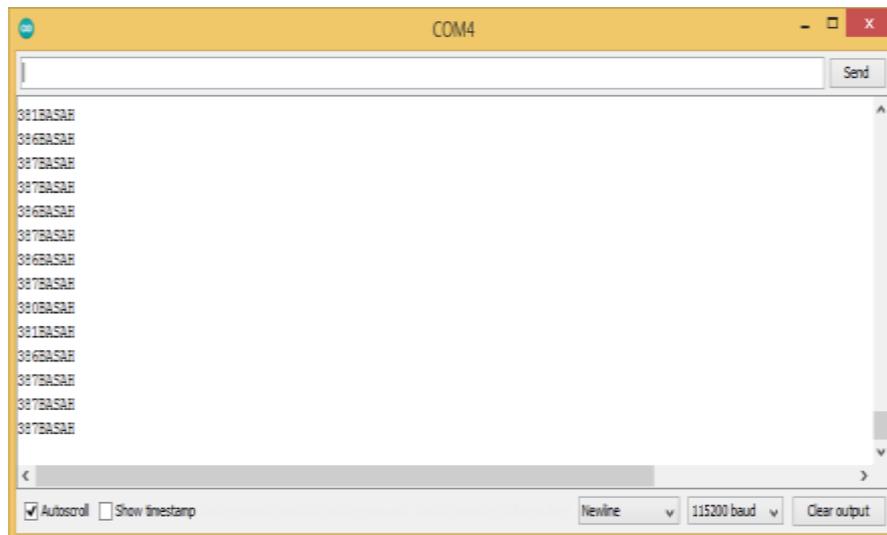
Jadi alat akan berhenti menyiram tanaman pakcoy jika kelembaban tanahnya menunjukkan angka 56,04%.



Gambar 3.2 Informasi Ketika Berstatus Normal pada Blynk

Ketika kelembaban tanah menunjukkan Normal, maka blynk akan menampilkan grafik kelembaban secara realtime dan menampilkan pesan “KONDISI NORMAL, PUMP OFF”, sedangkan pompa tidak akan bekerja mengeluarkan air hingga kondisi kelembaban kembali kering di angka lebih dari 500.

3.2.4 Ketika Kondisi Kelembaban Tanah Basah



Gambar 4.3 Ketika Berstatus Basah

Untuk kelembaban tanah basah, sensor kelembaban akan mendeteksi ketika kelembaban tanah mencapai angka kurang dari 40. Jika kelembaban tanah menunjukkan angka 400 maka persentasenya akan diperoleh nilai kelembaban sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Hum} &= (100 - (a_0 * 0.0977)); \\ &= (100 - (400 * 0.0977)) \\ &= 60,92\%\end{aligned}$$

Jadi alat akan tetap berhenti menyiram tanaman pakcoy jika kelembaban tanahnya menunjukkan angka 60,92%.



Gambar 4.4 Informasi Ketika Pemakaian Mencapai Batas

Ketika kelembaban tanah menunjukkan Basah, maka blynk akan menampilkan grafik kelembaban secara realtime dan menampilkan pesan “KONDISI BASAH, PUMP OFF”, sedangkan pompa tidak akan bekerja mengeluarkan air hingga kondisi kelembaban kembali kering di angka lebih dari 500.

4. Kesimpulan

Alat Penyiram Tanaman Pakcoy Berbasis IOT ini akan bekerja menyiram secara otomatis ketika kelembaban tanah pada tanaman pakcoy bernilai lebih dari 51,15% atau berstatus kering. Alat ini dapat memonitoring secara real time kelembaban tanah dan proses penyiraman tanaman otomatis bagi tanaman pakcoy tanpa perlu berada di area tanam. Alat ini dapat membantu meringankan kinerja petani yang sebelumnya setiap hari harus menyiram tanaman secara manual. Petani akan lebih menghemat pengeluaran air dan tenaga, karena alat ini bisa dipantau di rumah. Segi waktu petani akan dapat mengalihkan waktunya yang sebelumnya digunakan untuk menyiram tanaman pakcoy secara manual sekarang dapat digunakan untuk pemupukan atau yang lainnya.

Referensi

- [1] Affan B, Eko W. Prototype Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Atmega 328. *Jurnal JE-Unisla*. 2017; 2(1): 5 – 10.
- [2] Agus MK, Danang E, Yudo BU. Sistem Kendali Suhu Dan Kelembaban Pada GreenhouseTanaman Sawi Berbasis IoT. *Jurnal Generation*. 2018; 3(2): 37 – 46.
- [3] Deddy P, Amelia Y, Andi WP. Rancang Bangun Alat Pengontrol Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Di Area Pertanian. *Jurnal Resti*. 2018; 2(3), 807 – 812.
- [4] Erricson ZK, Elia KA, Dringhuzen J, Mamahit. Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*. 2018; 7(3): 267 – 276.
- [5] La Sarido, Junia. Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair pada System Hidroponik. *Jurnal AGRIFOR*. 2017; 16(1): 65 – 74.
- [6] Muhayat. Perancangan Sistem Pertanian Cerdas Penyiram Tanaman Berbasis Soil Moisture Sensor Menggunakan Aplikasi Pemrograman Mickrokontroler Arduino IDE 1.8.9. *Jurnal Chlorophyl*. 2019; 12(1): 44 – 54.
- [7] Sunarso. Strategi Pembangunan Pertanian yang Visioner dan Integratif. Edisi Pertama. Yogyakarta: CV. Budi Utama. 2017
- [8] Scott P, Carl G, Sjaiful B. Aplikasi Policy Analysis Matrix pada Pertanian Indonesia. Edisi Pertama. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia. 2005
- [9] Wagiono, Nurcahyo WS. Pengaruh Aplikasi Penempatan Hidrogel Pada Tanah Entisol Karawang Terhadap Efisiensi Penggunaan Air, Hasil, Dan Pertumbuhan Tanaman Pakchoy (Brassica-rapa L.). *Jurnal Argotek Indonesia*. 2017; 2(2): 93 – 97.
- [10] Waworundeng, Jacqueline M.S, Novian CS, Robert RY. Sistem Penyiram Tanaman Otomatis dengan Pemantauan dan Notifikasi melalui IoT. *Jurnal Cogito Smart*. 2018; 4(2): 316 – 326.