

PROTOTYPE PENYIRAM DAN PEMUPUKAN TANAMAN SECARA OTOMATIS DENGAN SISTEM MONITORING BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Dwi Suci Yanti¹, Muhammad Fadli Azis², Sitti Wetenriajeng Sidehabi³
^{1,2,3} Politeknik ATI Makassar
dwisuciyanti872@gmail.com¹, fadli@kemenperin.go.id², tenri@atim.ac.id³

ABSTRAK

Bidang pertanian sangat penting dalam pemenuhan kebutuhan pokok manusia terkecuali sayur seperti bayam, kangkung, bawang merah, kool, cabai dan lain-lain. Tetapi saat ini kebutuhan sayur dari petani belum maksimal hasilnya, dikarenakan petani masih menggunakan teknologi manual dalam system pertanian yang digunakan. Seperti dalam proses penyiraman dan pemupukan tanaman masih menggunakan system manual. Dengan berkembangnya teknologi sekarang dimungkinkan dibuat sebuah teknologi penyiram dan pemupukan. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah merancang sebuah prototipe penyiram dan pemupukan tanaman otomatis untuk mengatasi masalah ini, dimana penyiraman terjadi apabila sensor YL-69 (sensor kelembaban tanah) membaca kondisi tanah dalam keadaan kering dan tidak ada cahaya yang terdeteksi oleh sensor cahaya maka otomasi pompa akan akti. Sedangkan untuk pemupukan akan berlangsung sesuai dengan waktu yang sudah diatur pada time server yang terdapat pada NodeMCU ESP8266 maka otomatis pompa akan aktif. Prototipe alat ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pengontrol utama/otak, sensor cahaya sebagai pendeteksi cahaya, sensor YL-69 digunakan untuk membaca kadar kelembaban tanah, relay sebagai saklar otomatis yang menghidupkan dan mematikan pompa, pompa air untuk memompa air dan pupuk, dan smartphone untuk memonitoring proses penyiraman dan pemupukan. Pemanfaatan teknologi ozon pada berbagai sektor telah menunjukkan kegunaan dan keunggulan

Kata kunci: NodeMCU, ESP8266, sensor cahaya, sensor YL-69, relay.

ABSTRACT

The agricultural sector is very important in meeting basic human needs, except for vegetables such as spinach, kale, onion, kool, chili, and others. But at this time the vegetable needs from farmers have not been maximized, because farmers are still using manual technology in the agricultural system used. As in the process of watering and fertilizing plants, they still use a manual system. With the development of technology, it is now possible to make a watering and fertilizing technology. The purpose of this research is to design a prototype of automatic plant sprinklers and fertilization to overcome this problem, where watering occurs when the YL-69 sensor (soil moisture sensor) reads the condition of the soil in a dry state and no light is detected by the light sensor then the pump automation will active. Meanwhile, fertilization will take place according to the time that has been set on the time server on the NodeMCU ESP8266, the pump will automatically activate. The prototype of this tool uses NodeMCU ESP8266 as the main controller/brain, light sensor as a light detector, YL-69 sensor is used to read soil moisture content, relay as an automatic switch that turns the pump on and off, water pump to pump water and fertilizer, and smartphone to monitoring the process of watering and fertilization.

Keywords: NodeMCU, ESP8266, light sensor, YL-69 sensor, relay.

PENDAHULUAN

Pertanian adalah kegiatan pemanfaatan sumber daya hayati yang dilakukan manusia untuk menghasilkan bahan pangan, bahan baku industri, atau sumber energi, serta untuk mengelola lingkungan hidupnya [1,2]. Pertanian merupakan salah satu

sektor yang sangat dominan dalam pendapatan masyarakat di Indonesia karena mayoritas penduduk Indonesia bekerja sebagai petani. Namun produktivitas pertanian masih jauh dari harapan. Salah satu faktor penyebab kurangnya produktivitas adalah sumber daya manusia yang masih rendah dalam mengolah lahan pertanian dan hasilnya [3,4].

Di era perkembangan teknologi khususnya di bidang pertanian dan perkebunan sudah berkembang dari waktu ke waktu. Salah satunya yaitu dlm penyiraman dan pemupukan tanaman. Menyiram dan pemberian pupuk pada tanaman merupakan aktivitas yang harus dilakukan untuk membuat tanaman tetap segar dan sehat. Dengan menyiram dan memberi pupuk secara rutin dengan cara yang benar dan waktu yang tepat, maka tanaman kita berkembang dengan baik [5,6].

Berdasarkan penelitian sebelumnya Furi, dkk [7] membuat prototipe sistem otomatis untuk penyiraman dan pemupukan tanaman dalam pot. Tujuan penelitian adalah merancang sistem penyiraman dan pemupukan tanaman secara teratur. Sistem penyiraman dan pemupukan ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU, pompa air DC yang digunakan untuk menyiram dan memberi pupuk cair secara otomatis.

Pada penelitian Sinaga dan Aswardi [8] merancang alat penyiram dan pemupukan tanaman otomatis menggunakan RTC dan soil moisture sensor berbasis arduino. Penyiraman tanaman dilakukan ketika sensor *soil moisture* membaca kelembaban tanah sesuai dengan set point yang telah ditentukan yaitu pada range >700, dan penyiraman berhenti ketika tanah pada tanaman dalam keadaan basah sesuai dengan set point yang telah ditentukan pada range >650. Sedangkan untuk pemberian pupuk cair pada tanaman menggunakan RTC yang berfungsi sebagai penjadwalan pemberian pupuk cair yang terlebih dahulu dilakukan setting hari dan waktu pada program sesuai dengan set point yang telah dilakukan.

Pada penelitian Azzaky [9] “Alat penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino menggunakan *Internet Of Things (IoT)*” yang ditulis oleh Nabila Azzaky, Anang Widiatoro (2020) dimana sistem alat pengontrol ini penyiraman tanaman dengan menggunakan konversi nilai suhu. Nilai tersebut diperoleh dari sensor DHT22 kemudian diproses pada arduino yang digunakan untuk memberi perintah bahwa pada suhu diatas 31°C maka pompa air akan on dan sebaliknya jika suhu dibawah 31°C maka pompa akan off.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Priyono[10] membuat sistem penyiraman tanaman cabai otomatis untuk menjaga kelembaban tanah berbasis ESP8266 “dimana sistem ini dapat melakukan penyiraman otomatis sesuai kelembaban tanah dan dapat membaca suhu dan kelembaban udara lingkungan sekitar dengan dikendalikan oleh ESP8266 yang dilengkapi dengan LCD 16x2, sensor YL-69, dan sensor DHT11. Suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah yang diinformasikan melalui *smartphone* dan LCD yang terpasang pada sistem penyiraman. Aplikasi Telegram mampu mengirimkan informasi untuk menjalankan fungsi otomatisasi penyiraman saat kelembaban tanah kurang dari 50% sebagai acuan yang sesuai dengan karakteristik pada tanaman cabai.

Dasar pemikiran tersebut yang mendasari penelitian ini dengan tema perancangan dan pembuatan Alat penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis dengan sistem monitoring berbasis *Internet of Things*.

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental yang mana melalui dua tahap. Tahap pertama yaitu tahap rancang bangun alat dan tahap kedua adalah pengujian alat dan pengambilan data.

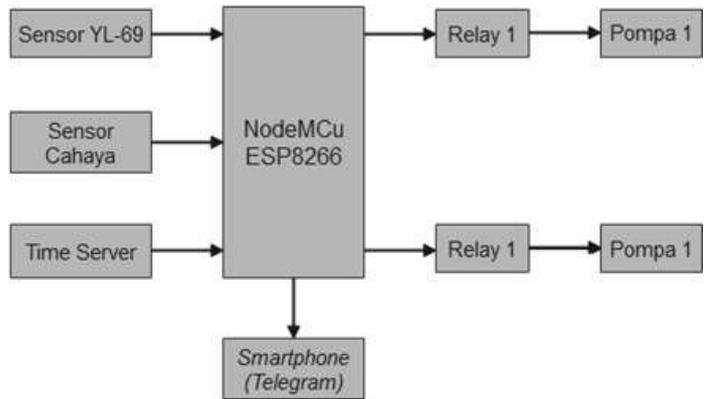
2. Teknik Perancangan dan Pengumpulan Data

Hardware

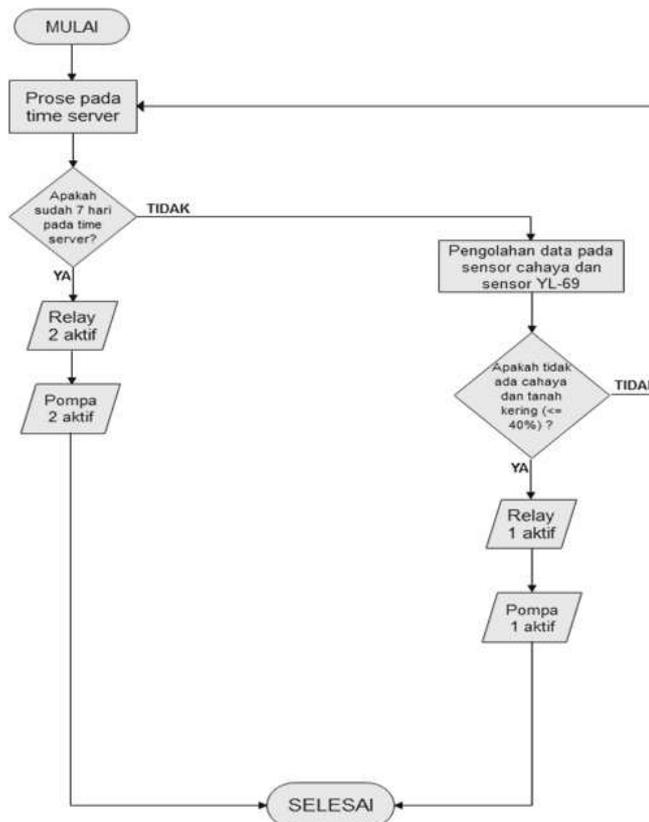
Dalam perancangan hardware digunakan sensor cahaya dan sensor YL-69 untuk mendeteksi cahaya dan kelembaban tanah, relay 1 dan relay 2 untuk mengontrol *on* dan *off* pompa 1 dan pompa 2, untuk NodeMCU ESP8266 sebagai sistem kontrol yang mengirim data ke *smartphone* (Telegram), telegram sebagai sarana monitoring. Adapun blok diagram dari alat ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Software

Tahap pembuatan software dibuat pada aplikasi Arduino IDE dan dikoneksikan pada program yang telah dibuat pada aplikasi Arduino IDE. Setelah pembuatan program selesai kemudian diupload ke NodeMCu ESP8266 dan di download untuk dapat mengakses program untuk kontrol alat penyiram dan pemupukan tanaman otomatis yang telah dirancang. Gambar 2 berikut merupakan flowchart sistem proses kerja alat.



Gambar 1. Blok diagram sistem

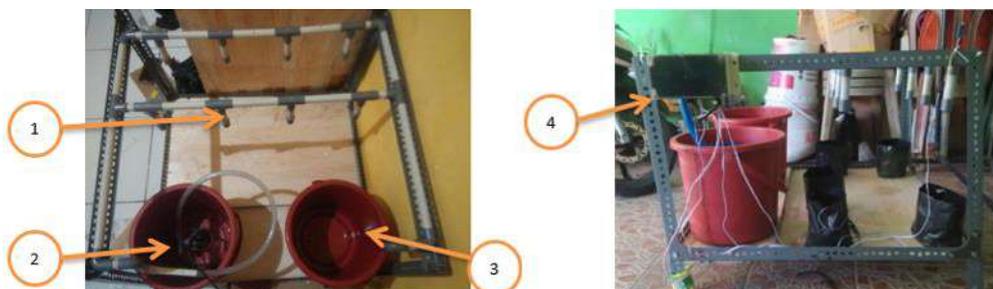


Gambar 2. Flowchart sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Rancangan Alat

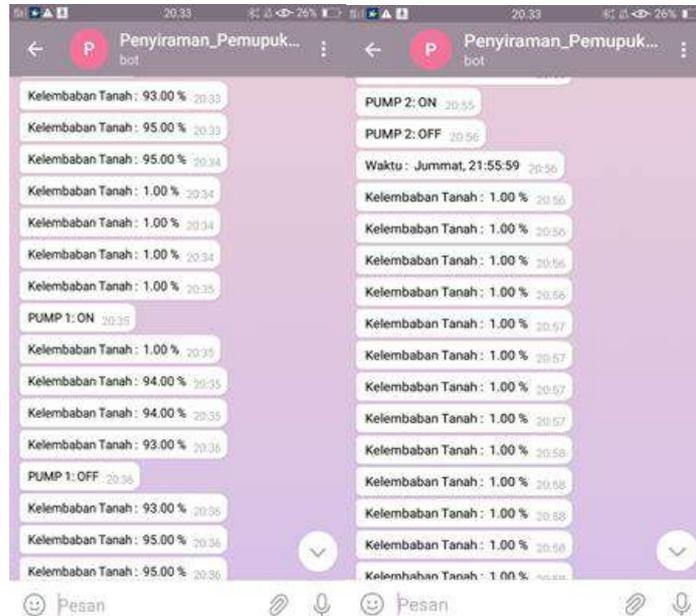
Alat penyiram dan pemupuk tanaman otomatis terdiri dari beberapa komponen utama meliputi sprinkle, penampungan air, penampungan pupuk dan panel. Komponen-komponen tersebut dapat dilihat pada Gambar 3. Adapun tampilan monitoring telegram dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Tampilan alat

Keterangan Gambar :

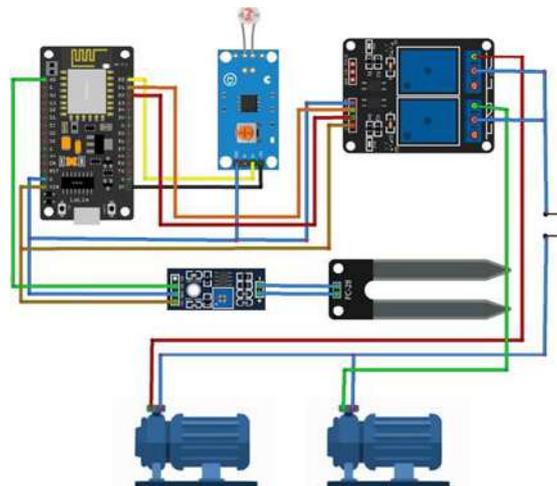
- 1) Sprinkle buatan (untuk jalur keluarnya air dan pupuk)
- 2) Ember 1 (Untuk Penampungan air)
- 3) Ember 2 (Untuk Penampungan Pupuk)
- 4) Panel



Gambar 4. Tampilan aplikasi telegram

2. Wiring Sistem

Adapun wiring diagram dari alat penyiram dan pemupuk tanaman otomatis dapat dilihat pada Gambar 5. Pada wiring diagram ini terdapat beberapa komponen meliputi mikrokontroler, sensor cahaya, sensor kelembaban tanah, relay dan pompa.



Gambar 5. Wiring keseluruhan sistem

3. Pengujian Alat

a. Pengujian Pompa Air

Pada tahap ini dilakukan pengujian sensor cahaya dan sensor kelembaban tanah untuk mengontrol pompa air. Pompa air akan aktif apabila kondisi cahaya yang terdeteksi adalah 0 dan kondisi tanah yang terdeteksi adalah $\leq 40\%$ (kering). Data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil pengujian, pompa air hanya akan aktif apabila memenuhi kondisi yang telah ditentukan.

Tabel 1. Pengujian pompa air

No.	Pukul	Kondisi Sensor Cahaya	Kondisi Tanah	Status Pompa Air
1	19 : 24	0	1% (Sangat Kering)	Aktif
2	19 : 34	0	94% (Basah)	Mati
3	19 : 49	0	95% (Basah)	Mati
4	19 : 55	1	94% (Basah)	Mati
5	20 : 34	1	0% (Sangat Kering)	Mati
6	21 : 00	0	1% (Sangat Kering)	Aktif

b. Pengujian Pompa Pupuk

Pada tahap ini dilakukan time server untuk mengontrol pompa pupuk. Pompa pupuk akan aktif apabila waktu yang terdata pada pada time server sudah mencapai tujuh hari selama 60 detik. Data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil pengujian, dilakukan set timer pada hari Sabtu, 22 Agustus 2021 16:05 WITA dan pompa akan aktif di tujuh hari selanjutnya.

Tabel 2. Pengujian pompa pupuk

No	Hari/Tanggal/Jam	Status Pompa	Lama Pompa ON
1	Sabtu, 28 Agustus 2021 16:05 WITA	Aktif	60 detik
2	Sabtu, 28 Agustus 2021 16:06 WITA	Mati	0

KESIMPULAN

Alat mampu melakukan penyiraman otomatis apabila kondisi cahaya yang terdeteksi adalah 0 dan kondisi tanah yang terdeteksi adalah $\leq 40\%$ (kering). Alat juga mampu melakukan pemupukan otomatis setiap 7 hari. Selain itu alat ini juga terintegrasi dengan internet of things untuk memonitoring kondisi tanaman menggunakan telegram.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Safety and health in agriculture. International Labour Organization. 1999. ISBN 978-92-2-111517-5
- [2] Zahid, A., Susetyo, B. and Hermawan, E., 2019, October. Analisis Komparatif Wilayah Basis Pertanian di Kabupaten Bogor Berbasis WEBGIS. In Seminar Nasional Teknologi Informasi (Vol. 2, pp. 154-162).
- [3] Abd Aziz, M, R Yantu, Arifudin Lamusa, Iksan. Peran Sektor Pertanian dalam Perekonomian Kabupaten Morowali. Agrotekbis, vol. 3, no. 2, 2015.
- [4] Andayani, S.A., 2018. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi cabai merah. Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis, 1(3), pp.261-268.
- [5] Ghito, R.K. and Nurdiana, N., 2018, October. Rancang Bangun Smart Garden System Menggunakan Sensor Soil Moisture Dan Arduino Berbasis Android (Studi Kasus: Di Gerai Bibit Narnea Cikijing). In Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar (Vol. 9, pp. 166-170).
- [6] Budiarto Limans, A., 2021. Perancangan Buku Ilustrasi Manfaat Budidaya TOGA terhadap Masyarakat Jabodetabek (Doctoral dissertation, Universitas Multimedia Nusantara).
- [7] Furi A, Iqbal M, & Salahuddin NS. 2018. Prototipe Sistem Otomatis Berbasis IOT Untuk Penyiram dan Pemupukan Tanaman dalam POT. Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma, Indonesia.
- [8] Sinaga A & Aswardi. 2020. Rancangan Alat Penyiram Dan Pemupukan Tanaman Otomatis Menggunakan RTC Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino. Jurnal Teknik Elektro Indonesia 1(2): 14-19.
- [9] Azzaky N & Widianoro A. 2020. Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Internet Of Things (IOT). Jurnal Elektrik 2(2): 86-91.
- [10] Priyono A & Triadyaksa P. 2020. Sistem Penyirama Tanaman Cabai Otomatis Untuk Menjaga Kelembaban Tanah Berbasis ESP8266. Jurnal Berkala Fisika 23(3): 91-100