

Rancang Bangun *Prototype* Penyemprot Hama Tanaman Otomatis Dengan Menggunakan *Smartphone Control* Utama IoT ESP8266

Ayub Handika^{1*}, Zaenal Abidin¹

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan
Jl. Veteran No.53A, Jetis, Kec. Lamongan, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur 62211
E-mail: ayubhandika31@gmail.com

Naskah Masuk: 17 September 2023; Diterima: 17 Maret 2024; Terbit: 31 Maret 2024

ABSTRAK

Abstrak – Petani sekarang masih menggunakan sistem penyemprotan pestisida secara manual dan mengandalkan tenaga manusia. Hal ini kurang efektif karena petani harus mengeluarkan lebih banyak uang dan tenaga, ditambah lagi dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi, semua alat buatan cenderung menjadi lebih kompleks, praktis dan modern. Pada penelitian ini peneliti akan membuat *prototype* penyemprot hama tanaman dengan menggunakan *smartphone control* utama IoT ESP8266. Alat yang dirancang merupakan sebuah *prototype* penyemprot hama tanaman berbasis IoT (*internet of things*) dengan bantuan kontrol melalui *software* Blynk IoT versi 2.0 dengan memanfaatkan modul ESP8266 sebagai pusat pengendali. *Prototype* ini merupakan gabungan dari komponen optocoupler dan dua rangkaian relay sebagai outputnya yang kemudian dikendalikan oleh modul esp 8266 dan apk Blynk untuk memberikan perintah. Alat ini bekerja dengan memberikan perintah pada modul ESP 8266 melalui sebuah apk Blynk. Ketika modul ESP8266 mendapat perintah dari apk Blynk modul mengeluarkan output tegangan 3.3V yang akan memerintahkan relay untuk ON. Relay digunakan sebagai switch untuk menyalakan pompa air yang kemudian pestisida didalam tangki akan di pompa menuju *sprayer* sehingga pestisida dapat menyebar dengan merata pada area lahan pertanian, alat ini dapat menjangkau luasan lahan maksimal 3x1,5m² dalam percobaan selama 4 hari running yaitu dimulai tanggal 10 Juli – 13 Juli.

Kata kunci: Penyemprot Hama Otomatis, Sprayer, NodeMCU ESP8266, Relay

ABSTRACT

Abstract - Currently farmers use manual pest spraying systems and depend on human power. This is less effective because farmers have to spend more money and energy, plus the increasingly rapid development of technology, all the equipment created by humans tends to become more sophisticated, practical and modern. In this research, researchers will create a prototype for a plant pest sprayer using the IoT ESP8266 main smartphone control. The design of this tool is a prototype of an IoT (*internet of things*) based plant pest sprayer with control assistance via Blynk IoT software version 2.0 using the ESP8266 module as the control center. This prototype device is a combination of an optocoupler component and two relay circuits as output. Which is then controlled by the esp 8266 module and Blynk apk to give commands. This tool works by giving commands to the ESP 8266 module via a Blynk apk. When the ESP8266 module receives a command from the Blynk apk, the module produces a voltage output of 3.3V which will order the relay to turn ON. The relay is used as a switch to turn on the water pump and then the pesticide in the tank will be pumped to the sprayer so that the pesticide can spread evenly over the agricultural land area. This tool can cover a maximum land area of 3x1.5m² in a 4 day trial running, starting on July 10 – July 13.

Keywords: Automatic Pest Sprayer, Sprayer, NodeMCU ESP8266, Relay.

Copyright © 2024 Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)

1. PENDAHULUAN

Petani pada kondisi saat ini harus mencari akal atau trobosan baru guna menyiasati kejadian serangan hama, dikarenakan wabah hama ini berdampak pada kerugian petani-petani serta oknum - oknum pengusaha agrobisnis. Hama tanaman yang paling sering menjangkit areal persawahann di area kecamatan Sukodadi Kabupaten Lamongan rata-rata diantaranya wereng, ulat, walang, dan keong mas. Akibat serangan hama tersebut, petani-petani terpaksa memanen tanamannya diawal selagi tanaman disawah tersebut belum dirusak oleh hama dan akibatnya hanya bisa memperoleh 60 persen dari yang seharusnya.

Untuk memprediksi penyebaran hama, petani menyemprotkan pestisida. Namun hal tersebut belum cukup, sebab seringkali hasil panen padi terancam musnah akibat serangan hama yang kerap terjadi secara tiba-tiba.

Penyemrotan pestisida yang dilakukan petani saat ini masih menggunakan sistem penyemprotan pestisida secara manual dan mengandalkan tenaga manusia. Cara ini kurang efektif karena petani harus mengeluarkan biaya dan tenaga yang lebih besar, serta waktu penyemprotan pun akan cukup lama [1]. Selain itu, waktu penyemprotan dapat menghambat optimalisasi proses dekomposisi, karena pestisida terurai menjadi bentuk tidak aktif di bawah pengaruh cahaya [2]. Dengan cara penyemprotan pestisida seperti di atas menyebabkan tertimbunnya sisa pestisida di dalam tanah [3]. Selain itu, penyerapan bahan aktif pestisida oleh tanah akan menurunkan efektifitas pestisida yang memang ditujukan untuk mengendalikan hama yang terdapat dibawah permukaan tanah dan terbawah kelapisan tanah bagian bawah, akhirnya mencemari sumber air tanah dan air sungai. penyemprotan dengan jarak yang berdekatan atau rutin. Hal ini mengakibatkan pemborosan penggunaan pestisida yang berlebihan karena kecil kemungkinan mengenai objek yaitu serangga.

Seiring dengan semakin meningkatnya tuntutan hidup dan semakin pesatnya perkembangan teknologi, segala perangkat yang diciptakan manusia cenderung semakin canggih, praktis dan modern. Dengan adanya peralatan tersebut menyebabkan manusia menjadi lebih ringan dan mudah dalam melakukan beraktifitas tidak terkecuali di bidang pertanian, karena itu dapat menunjang hasil sebuah produksi misalnya dalam hal pembasmian hama. Salah satu inovasi yang sudah dikembangkan oleh Afifah [4], yang membuat alat otomatis penyemprot hama tanaman padi menggunakan sensor PIR dengan sumber PV dan baterai. Alat ini sudah bekerja dengan baik dalam mengatasi hama tanaman padi, akan tetapi biaya yang digunakan sangatlah mahal.

Dengan latar belakang tersebut peneliti akan membuat rancang bangun *prototype* penyemprot hama tanaman dengan menggunakan *smartphone control* utama IoT ESP8266. Kelebihan yang ditawarkan alat penyemprot modern ini ialah petani tidak perlu lagi repot lagi terjun ke lahan pertanian lagi karena dengan menekan tombol pada *smartphone* alat ini dapat bekerja secara otomatis. Sehingga dapat memudahkan para petani untuk membasmi hama pada tanaman dan yang penting tanpa biaya tinggi.

2. KAJIAN PUSTAKA

Pesatnya perkembangan teknologi yang terjadi membuat masyarakat menantikan alat-alat yang dapat menunjang manusia dalam pekerjaannya, sehingga teknologi sudah menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi manusia. Salah satu hal yang perlu dilakukan adalah dengan membuat alat yang dapat menyiram tanaman secara otomatis, kajian ini juga memiliki landasan penelitaian yang sudah dilakukan sebelumnya sebagai rujukan dan masukan dalam penyempurnaan penelitian. Pada tahun 2015, Hilyati Afifah, membuat alat otomatis penyemprot hama tanaman padi menggunakan sensor PIR dengan sumber PV dan baterai. Berdasarkan dari pengujian *hardware* dan *software* pada alat penyemprot hama tanaman dengan menggunakan sensor PIR sudah bekerja dengan baik. Yang dimana dapat membantu petani dalam mengatasi hama tanaman padi, yaitu hama belalang yang menyerang kabupaten Jombang pada waktu lalu. Akan tetapi biaya yang digunakan sangatlah mahal kemungkinan besar para petani tidak dapat menjangkau biaya tersebut [4].

Pada tahun 2016, Mohammad Azis Mahardika, M. Pramuda N.S, Mohammad Iqbal Ismawan melakukan rancang bangun rangka kendaraan penyemprot hama otomatis [5]. Salah satu komponen yang paling penting dalam proses ini adalah rangka kendaraan. Rangka kendaraan berfungsi untuk menahan beban kendaraan baik itu mesin, sistem kemudi, penumpang, dan lain-lain. Dalam penelitian ini, perancangan rangka kendaraan berfungsi untuk menahan beban dari alat penyemprot pestisida beserta komponen lainnya. Rangka dirancang agar mampu menahan semua beban baik dalam kondisi diam maupun beroperasi. Kesalahan dalam perancangan memungkinkan terjadinya kerusakan pada rangka yang mengakibatkan alat penyemprot hama tidak dapat bekerja secara optimal. Oleh, karena itu pada penelitian ini perancangan rangka menjadi fokus utama penelitian serta dilakukan proses simulasi untuk mengetahui performa rangka yang dirancang.

Pada tahun 2017, Anton Yudhana dan Miko Wardani, membuat alat penyemprot pestisida untuk pertanian padi berbasis quapcopter [6]. Penyemprot hama menggunakan quadcopter ini dirancang khusus untuk menyiramkan cairan pada tanaman padi. Alat ini memiliki banyak keunggulan antara lain, penyemprot tidak terkena pestisida karena jarak antara quadcopter dan pengendali cukup jauh, tanaman tidak terjadi kerusakan karena quadcopter tidak menginjak tanaman, waktu penyemprotan dengan menggunakan quadcopter dapat lebih singkat. Sehingga dapat meringankan pekerjaan para petani. Perancangan *prototype* penyiram tanaman otomatis menerapkan komponen – komponen penting didalamnya yang digunakan untuk input, control dan output. Input untuk alat ini memakai sensor

kelembapan Soil Moisture YL-69, sensor suhu LM35, ultrasonik HC-SR04. Alat kendalinya memakai mikrokontroler atmega 328.

2.1. Alat penyemprot (*Sprayer*)

Sprayer atau *dry spray* merupakan sebuah alat/mesin yang berfungsi untuk memecah suatu cairan, larutan atau suspensi menjadi butiran cairan (*droplets*) atau spray [7]. Larutan insektisida yang ada dalam tangki akan di pompa melalui pompa elektrik dengan adanya tekanan udara yang dihasilkan oleh pompa penyemprot, maka larutan keluar dari tangki menuju ke *sprayer*. Kondisi ini menyebabkan larutan pestisida yang ada di dalam tangki terdorong keluar melalui nozzle, kemudian diarahkan ke area sasaran penyemprotan. Tekanan udara yang dihasilkan pompa dijaga konstan yaitu $0,7 - 1,0 \text{ kg/cm}^2$ atau 10-15 Psi.

2.2. IoT ESP 8622

ESP8266 adalah modul WiFi yang memiliki fungsi menjadi mikrokontroler tambahan seperti Arduino sehingga dapat terhubung langsung ke WiFi dan membuat koneksi TCP/IP [8]. Selain itu, kita dapat memprogram perangkat ini menggunakan aplikasi Arduino IDE. Dengan menambahkan perpustakaan ESP8266 ke *board manager*, kita dapat dengan mudah memprogram dengan program dasar arduino IDE. Selain itu harga modul ini cukup terjangkau untuk melakukan sebuah proyek *Internet of Things* (IoT).

2.3. Relay

Relay adalah suatu komponen elektronika yang berbentuk saklar atau saklar, dioperasikan dengan tenaga listrik, dan relai terdiri dari dua bagian utama yaitu elektromagnet (kumparan) dan mekanis (sakelar/saklar) [9]. Cara kerjanya, inti besi dililitkan pada kumparan tembaga yang mengontrol jangkar. Ketika arus mengalir ke dalam kumparan maka akan timbul gaya elektromagnetik yang akan menarik jangkar untuk berpindah dari posisi NC (tertutup) ke posisi NO (terbuka) dan titik kontak yang semula NO (terbuka) bergerak menuju kumparan (peternakan) [10]. Armature akan kembali ke posisi semula ketika kumparan dihilangkan energinya. Kumparan yang digunakan untuk menarik kontak biasanya hanya memerlukan arus yang relatif kecil dibandingkan dengan kontak.

2.4. Power Supply

Power Supply adalah sebuah perangkat elektronika yang digunakan sebagai sumber tegangan listrik ke komponen-komponen yang mana tegangan keluaran berupa tegangan DC atau arus searah. Power supply sangat berguna untuk mengubah input tegangan AC dari PLN menjadi tegangan DC agar komponen elektronika dapat bekerja. Komponen Power Supply diantaranya resistor, dioda, kapasitor yang mampu menahan muatan listrik yang sangat kuat, karena itu tidak disarankan sembarangan dalam membuka *casing power supply* tersebut [11].

2.5. Pompa Air DC 12V

Pengertian Pompa air adalah suatu untuk mengambil air yang mana komponen ini digunakan sebagai pemompa pestisida yang ada dalam tangki menuju nozzle *sprayer*. Pompa ini digerakan dengan menggunakan Motor DC yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, energi gerak tersebut berupa putaran rotor. Jadi salah satu kelebihan dari motor DC yaitu kecepatan kerja motor DC mudah diatur tergantung berapa besar tegangan digunakan untuk mensupply motor tersebut yang umumnya motor tersebut umumnya pompa tersebut membutuhkan tegangan 6-12V DC.

2.6. LED (*Light Emitting Diode*)

Light Emitting Diode atau disebut juga dengan LED, merupakan komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik jika diberi tegangan maju. LED adalah keluarga dioda yang terbuat dari semikonduktor. Pengoperasiannya hampir seperti dioda dengan dua terminal yaitu positif (P) dan negatif (N). Untuk mengetahui polaritas anoda (+) dan katoda (-) LED. Anda dapat melihatnya berdasarkan gambar di atas. Ciri anoda pada LED adalah kaki anoda yang lebih panjang. Sedangkan ciri-ciri katoda adalah kakinya lebih pendek dengan rangka timah besar dan permukaan rata.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Tahap Penelitian

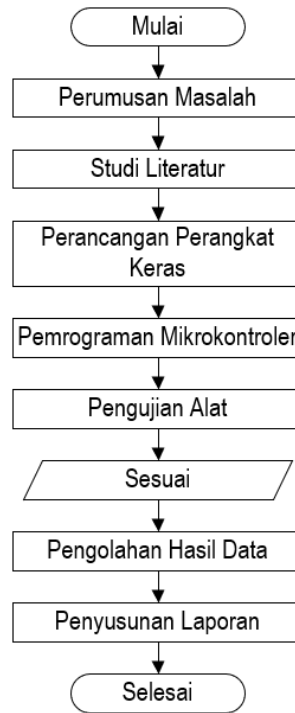
Tahap-tahap dalam penelitian secara garis besar meliputi:

a. Tahap Studi Pustaka

Studi pustaka ini diambil dari beberapa referensi seperti dari jurnal-jurnal dan beberapa buku yang digunakan sebagai dasar untuk mengolah data yang ada. Studi pustaka tugas akhir ini meliputi hal-hal seperti studi sistem *sprayer*, studi sistem IoT ESP8622, studi sistem relay, studi sistem power supply, studi sistem pompa air DC 12V, dan studi sistem LED.

- b. Tahap perancangan dan pembuatan perangkat keras (*Hardware*)
 Perencanaan pembuatan alat ini disesuaikan dengan fungsi komponen-komponen yang akan digunakan sehingga siap untuk direalisasikan.
- c. Integrasi sistem
 Mengintegrasikan perangkat penyusun sistem yang sudah dirancang, yaitu perangkat keras dan lunak menjadi sistem keseluruhan.
- d. Tahap pengujian dan analisa sistemnya.

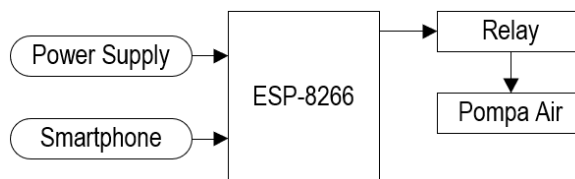
Berikut diagram alur proses pelaksanaan penelitian:



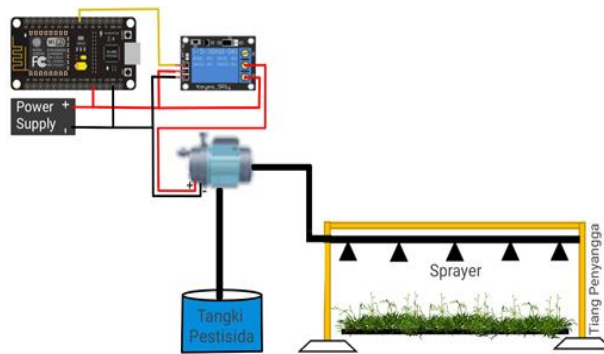
Gambar 1. Diagram alur pelaksanaan penelitian

3.2. Metode Pengujian Rangkaian

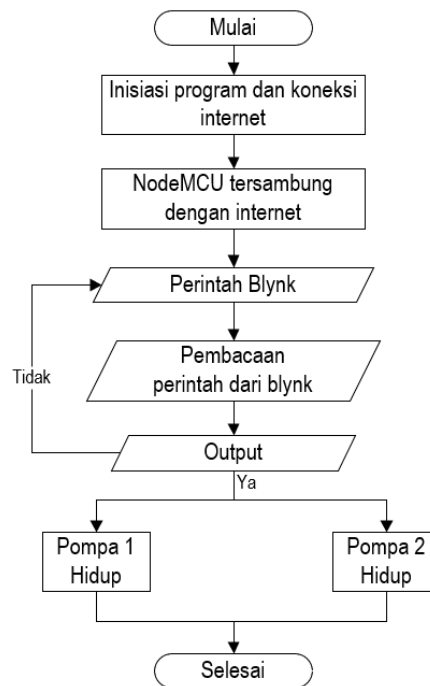
Penerapan pengujian ini diterapkan guna memantau tiap - tiap bagian rangkaian bisa bekerja lancar dan optimall, maka dariitu harus diterapkan pengujian rangkaian.



Gambar 2. Blok diagram alat



Gambar 3. Desain alat



Gambar 4. Flowchart alat

3.3. Pengujian sprayer

Pengujian *sprayer* dilakukan dengan cara melihat mata sprayer apakah dalam keadaan baik atau tidak supaya dapat bekerja secara baik optimal.

3.4. Pengujian IoT ESP8622

Pengujian IoT dilakukan menggunakan PC pastikan pengecekan dilakukan dengan teliti dan hati-hati.

3.5. Pengujian relay

Pengujian relay dilakukan dengan pengecekan pin-pin yang ada pada relay apakah masih berfungsi secara normal atau tidak. Tentunya pengecekan menggunakan AVometer.

3.6. Pengujian power supply

Pengujian power supply dilakukan dengan menghubungkan power supply dengan sumber dari PLN. Kemudian dilanjut dengan mengecek tegangan output pada power supply menggunakan avometer.

3.7. Pengujian pompa air DC 12V

Pengujian pompa dengan menghubungkan ke sumber tegangan 12V pada power supply. Dengan begitu kita dapat mengetahui pompa tersebut masih berfungsi normal atau tidak.

3.8. Pengujian LED

Pengujian LED cara menghubungkan kaki dari led dengan sumber tegangan apabila led dalam kondisi baik maka led tersebut akan menyala dan apabila led mati dapat dipastikan led tersebut dalam kondisi rusak.

3.9. Analisa Data

Analisa tersebut diterapkan dengan cara membuat *prototype* penyemprot hama tanaman otomatis dengan menggunakan *smartphone control* utama IoT ESP8266, analisa tersebut diterapkan dengan mengimplemantasikan alat tersebut kepada petani, sehingga peneliti serta pengguna mengetahui keunggulan dari alat ini.

3.10. Jadwal Kegiatan

Agar penelitian ini terstruktur atau terorganisir dengan baik perlunya penulis membuat tabel jadwal kegiatan yang dimulai dari tahap persiapan, desain rangkaian, pengumpulan alat, perakitan alat, analisis dokumentasi, dan kesimpulan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sprayer dalam keadaan baik dan komponen ini masih bisa dipakai, terdapat enam hasil pengujian alat yang diantaranya yaitu alat sprayer, ESP8266, relay, power supply, pompa, dan LED. Sedangkan prosedur pengujian yang dilakukan ialah 1) Koneksikan pompa air pada sumber tegangan, pada percobaan kali ini sumber tegangan diambil dari power supply 12v. 2) Pasang selang pada sprayer dengan pompa air. 3) Masukkan selang hisap kedalam ember yang berisi air. 4) Colokan steker ke sumber tegangan PLN 220V. 5) Amati penyebaran droplet pada ujung dari *sprayer* tersebut.

4.1. *Sprayer*

Adapun hasil dari pengujian *sprayer* bisa diketahui bahwa *sprayer* dapat bekerja secara optimal ketika pompa tekanan diberi tegangan sumber 12V apabila tegangan kurang dari 12V *sprayer* masih dapat bekerja tetapi penyebarannya kurang merata.



Gambar 5. Pengujian *sprayer*

Gambar diatas menunjukkan *sprayer* yang berfungsi dengan baik, tapi ada hal yang harus diperhatikan lagi yaitu cara penyetelan kekencangan *sprayer* harus disesuaikan agar didapatkan hasil yang maksimal dan penyebaran yang merata.

4.2. ESP8266

Brerikut adalah hasil pengujian ESP8266 dimana hasilnya sebagai berikut :

Tabel 1. Pengujian Iot 8266

SWICTH BLYNK	OUTPUT (D0)	OUTPUT (D1)
ON	3,3V	3,3V
OFF	0V	0V

Hasil pengujian diatas menunjukkan dimana ketika program berhasil di upload LED yang berada pada modul ESP8266 akan berkedip maka dipastikan modul esp tersebut dalam keadaan baik. Dalam percobaan ini ketika kontrol swicth pada apk Blynk pada posisi ON pada pin output digital D0 dan D1 mengeluarkan tegangan sebesar 3,3v dan apabila swicth dalam keadaan OFF pin output digital D0 dan D1 tegangan menjadi 0v sehingga relay dalam keadaan off. Berikut dokumentasi hasil pengujian seperti gambar 6 dibawah.



Gambar 6. pengujian ESP8266

4.3. Relay

Hasil pengujian modul relay dituangkan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 2. Pengujian Relay

Keadaan coil	Pin (NC)	Pin (NO)
Tidak mendapat tegangan	Terhubung	Terputus
Mendapat tegangan	Terputus	Terhubung

Dalam tabel diatas dapat di simpulkan apabila coil magnetic pada relay menndapat tegangan pada power supply maka pin yang semula terputus NO (*Normally Open*) ia akan menjadi terhubung NC (*Normally Close*). Begitu pun sebaliknya jika coil magnetic tidak mendapat tegangan maka pin NC (*Normally Close*) dalam keadaan terhubung dan pada pin NO (*Normally Open*) dalam kondisi terputus. Berdasarkan dari percobaan diatas dapat dipastikan bahwa relay dalam kondisi baik. Dokumentasi pengujian relay ada pada gambar 7 berikut.



Gambar 7. Pengujian relay

4.4. Power Supply

Setelah dilakukan pengujian pada power supply didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Pengujian *Power Supply*

INPUT(Vac)	OUTPUT(Vdc)
0	0
220	12.4

Dalam tabel diatas dijelaskan bahwa pada kondisi input 0V maka tegangan output juga 0V dan jika input power supply 220V maka tegangan output 12.4 VDC.



Gambar 8. Pengujian power supply

Perhatikan gambar diatas ketika power supply mendapat sumber tegangan dari PLN maka power supply tersebut dapat mengeluarkan tegangan output sebesar 12,42VDC, tegangan output tersebut dapat berubah- ubah tergantung dari bersanya tegangan input yang diperoleh dari power supply tersebut hal tersebut dapat dikatakan wajar selagi tegangan masih bisa ditoleransi. Maka dapat diambil kesimpulan pada pengujian ini power supply dalam keadaan baik dan dapat dipakai.

4.5. Pompa

Sedangkan setelah dilakukannya pengujian pompa air DC tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Pengujian Pompa Air

TEGANGAN	PUTARAN MOTOR
6 V	LAMBAT
8 V	SEDANG
12 V	TINGGI

Ketika pompa tersebut mendapat sumber tegangan listrik dari sebuah power supply, motor DC yang ada didalam pompa tersebut akan bergerak dimana energi gerak itu digunakan untuk menggerakkan *valve* yang ada didalamnya. Adapun hasil yang diperoleh dari pengujian pompa di atas ketika pada

keluaran air disumbat dengan jari tangan dan pompa tersebut dan air masih dapat menyembur dengan kuat maka dapat dipastikan pompa tersebut masih dalam keadaan baik.

4.6. LED

Dan yang terakhir adalah pengujian LED, dari hasil pengujian tersebut, didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 7. Pengujian LED (Dokumen pribadi)

Gambar diatas menunjukkan dokumentasi pengujian LED, dimana hasilnya bisa diperjelas pada tabel berikut :

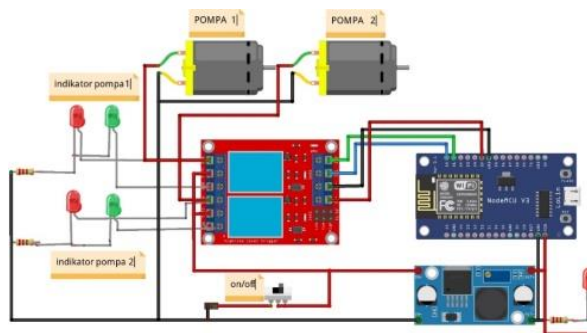
Tabel 5. Pengujian LED

TEGANGAN	KEADAAN LED
1 V	MATI
2,2 V	NYALA REDUP
3,3 V	NYALA TERANG

Dari tabel diatas bisa disimpulkan dimana setelah dilakukannya pengujian ketika LED dihubungkan pada sumber tegangan 1V tidak dapat memancarkan cahaya pada sumber tegangan 2,2V led dapat menyala akan tetapi nyalanya redup, dan ketika led diberikan tegangan sebesar 3,3V led memancarkan cahaya terang. Dan fungsi dari led tersebut digunakan sebagai indikator output on/off dari sebuah relay.

4.7. Pengujian Keseluruhan

Setelah semua alat diuji maka selanjutnya dilakukan pengujian keseluruhan, adapun tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa alat tersebut dapat bekerja dengan baik atau tidak. Alat ini menggunakan control dari smartphone android melewati software apk Blynk iot 2.0. Adapun alat yang digunakan dalam pengujian adalah Smartphone dan software Blynk 2.0 serta Multimeter.



Gambar 9. Wiring alat

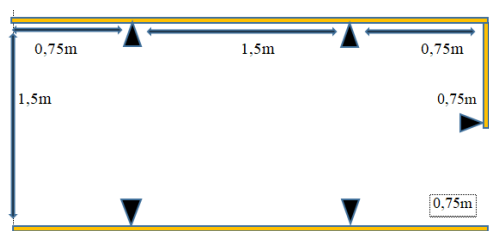


Gambar 10. Dasbor apk Blynk

Adapun hasil yang didapat dalam pengujian alat secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Pengujian Penentuan Luas

INPUT POMPA (Vdc)	TINGGI SPRAYER (m)	LUAS SEMPROTAN 1 SPRAYER (m2)
12V	2	1.5
10V	2	1.2
8V	2	1
6V	2	0.8



Gambar 11. Penentuan luas area seprotan srayer

Dari hasil uji coba luas semprotan persatu sprayer ketika pompa diberikan input tegangan dari power supply 12v luas area sebaran sprayer yang dapat pada input relay dimana tegangan tersebut sebagai pemicu relay supaya bekerja sebagai dijangkau adalah 1,5 meter persegi sedangkan dalam alat yang telah dibuat menggunakan 5 buah sprayer yang di rangkai 2 shaff pada percobaan ketinggian 2 meter dari permukaan tanah sehingga dalam perhitungan alat ini dapat mengcover luas lahan 3x1,5 m². Alat ini digunakan untuk jenis tanaman cabai pada jenis lahan tertutup atau green house. Untuk penanganan hama ulat pada tanaman cabai dibutuhkan penyemprotan insektisida secara rutin pagi dan sore hari.

Tabel 7. Pengujian *running* alat

TANGGAL	WAKTU	WAKTU	KEADAAN
10 Juli 2023	06.00-06.15	16.00-16.15	Berhasil
11 Juli 2023	06.00-06.15	16.00-16.15	Berhasil
12 Juli 2023	06.00-06.15	16.00-16.15	Ada delay
13 Juli 2023	06.00-06.15	16.00-16.15	Berhasil

Dari hasil percobaan diatas dapat disimpulkan alat ini dapat berfungsi sebagai mana mestinya dan pada percobaan tanggal 12 Juli 2023 terdapat delay waktu posisi ON dan OFF hal tersebut dikarekan pada hari itu koneksi jaringan internet saya kurang baik. Jadi dalam pemakaian alat ini diusahakan menggunakan koneksi jaringan internet yang stabil.

Tabel 8. Pengujian Alat Keseluruhan

Pin Output	Kondisi Hidup	Kondisi Mati
D0	3,3V	0V
D1	3,3V	0V

Dari hasil percobaan diatas disimpulkan sebagai berikut ketika modul ESP8266 mendapatkan perintah dari aplikasi Blynk pada pin output D0 dan D1 mengeluarkan tegangan output sebesar 3,3V, tegangan tersebut terkoneksi mana mestinya. Dan apabila *timer* yang diberikan sudah habis maka modul tersebut memutus tegangan output.



Gambar 12. Pengujian alat secara keseluruhan

Dari hasil uji secara keseluruhan sistem yang diuji pada rumah penulis di desa Baturono kecamatan Sukodadi kabupaten Lamongan sistem penyemprotan otomatis berjalan dengan normal dan telah sesuai dengan yang diharapkan.

5. KESIMPULAN

Berikut merupakan kesimpulan dari hasil penelitian, dalam perancangan alat ini merupakan sebuah *prototype* penyemprot hama tanaman berbasis IoT (*Internet of Things*) dengan bantuan kontrol melalui bantuan software Blynk Iot versi 2.0 untuk kebutuhan penyemprotan hama tanaman jenis serangga dengan memanfaatkan modul ESP8266 sebagai pusat pengendali. Alat *prototype* ini merupakan gabungan dari komponen optocoupler dan dua rangkaian relay sebagai outputnya. Yang kemudian dikendalikan oleh modul ESP8266 dan apk Blynk untuk memberikan perintah. Alat ini bekerja dengan memberikan perintah pada modul ESP 8266 melalui sebuah apk Blynk. Ketika modul ESP8266 mendapat perintah dari apk Blynk modul mengeluarkan output tegangan 3,3V yang akan memerintahkan relay untuk ON. Relay digunakan sebagai switch untuk menyalakan pompa air yang kemudian pestisida didalam tangki akan di pompa menuju sprayer sehingga pestisida dapat menyebar dengan merata pada area lahan pertanian. Alat ini dapat menjangkau luasan lahan maksimal 3x1,5m² dalam percobaan selama 4 hari running yaitu dimulai tanggal 10 Juli – 13 Juli, pada 55 tanggal 10 Juli 2023 pagi pukul 06.00-06.15 WIB dan sore pukul 16.00-16.15 WIB percobaan berhasil tanpa ada kendala dan semprotan sprayer bisa menyebar dengan sempurna begitupun pada tanggal 11 Juli 2023 pagi pukul 06.00-06.15 WIB dan sore pukul 16.15 WIB berhasil dan tanpa adanya kendala semprotan yang dihasilkan sempurna dan merata.

Pada percobaan tanggal 12 Juli 2023 pagi hari pukul 06.00-06.15 WIB juga berhasil semprotan yang dikeluarkan sempurna dan merata akan tetapi pada sore hari pukul 16.00-16.15 WIB terjadi delay waktu ON sekitar 5 detik namun hal tersebut tidak berpengaruh secara signifikan hanya saja waktu penyemprotan terpotong dari adanya delay tersebut untuk hasil penyemprotannya juga merata. Penyebab adanya delay dikarenakan jaringan internet yang sedikit buruk, jadi pada dasarnya alat ini dapat bekerja dengan baik atau tidaknya tergantung dari jaringan internet yang terkoneksi pada modul Iot ESP8266. Pada percobaan terakhir pada tanggal 13 Juli 2023 pagi pukul 06.00-06:15 WIB dan sore pukul 16.00-16.15 juga berhasil tanpa kendala sehingga sprayer juga bisa bekerja secara maksimal dalam pemecahan *droplets*. Alat ini dapat digunakan untuk jenis tanaman cabai pada jenis hama ulat. Untuk teknik penyemprotannya dapat disesuaikan dengan keadaan yang ada disekitar lahan dengan memberi waktu sesuai dengan jenis hama yang sedang menyerang tanaman tersebut, dengan melalui aplikasi yang terinstal pada *smartphone* pengguna alat tersebut.

REFERENSI

- [1] V. A. A. H. Hakim, A. Wibowo, dan H. Wibowo, "Analisa pengembangan drone penyemprotan hama tanaman dengan jenis nosel dan ketinggian untuk tanaman dengan jenis nosel dan ketinggian untuk mengetahui luas semprotan," *Eng. J. Bid. Tek.*, vol. 10, no. 2, hal. 64–69, 2019.
- [2] Inayah dan N. Nirmala, "Identifikasi Residu Pestisida Chlorpyrifos Dalam Sayuran Sawi Hijau (*Brassica Rapa* Var. *Parachinensis* L.) Di Pasar Terong Kota Makassar Tahun 2016," *Sulolipu Media Komun. Sivitas Akad. dan Masy.*, vol. 17, no. 1, hal. 35–43, 2017..
- [3] E. Amilia, B. Joy, dan S. Sunardi, "Residu Pestisida pada Tanaman Hortikultura (Studi Kasus di Desa Cihanjuang Rahayu Kecamatan Parongpong Kabupaten Bandung Barat)," *Agrikultura*, vol. 27, no. 1, hal. 23–29, 2016.
- [4] H. Afifah, "Perancangan Alat Otomatis Penyemprot Hama Tanaman Padi Menggunakan Sensor Pir Dengan Sumber PV Dan Baterai Proyek Akhir," Jember: Universitas Jember, 2015.
- [5] M. A. Mahardika, M. P. Sirodz, dan M. I. Ismawan, "Rancang Bangun Rangka Kendaraan Penyemprot Hama Otomatis," *J. Rekayasa Energi dan Mek.*, vol. 1, no. 2, hal. 65–71, 2021.
- [6] A. Yudhana dan M. Wardani, "Rancang Bangun Penyemprot Pestisida Untuk Pertanian Padi Berbasis Quadcopter," *RODA J. Pendidik. dan Teknol. Otomotif*, vol. 3, no. 2, hal. 132–140, 2017.
- [7] E. Arifin dan J. Sainima, "Perancangan Alat Penyemprot Hama Tanaman Tipe Knapsack Berbasis Solar Panel 20 Wp," *Mot. Bakar J. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 2, hal. 1–5, 2017.
- [8] T. Pangaribuan, L. Sianturi, dan A. I. A. Sijinjak, "Sistem Monitoring Jarak Jauh Kondisi Rumah Tinggal Berbasis Arduino," *J. ELPOTECS*, vol. 3, no. 2, hal. 43–48, 2020.
- [9] M. Saleh dan M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 8, no. 2, hal. 87–94, 2017.
- [10] F. Q. Afandi, A. Bachri, dan U. Ilmi, "Prototype Kotak Menjaga Kekeringan Dan Kelembaban Sepatu Berbasis Mikrokontroler," *J. EECCIS (Electrics, Electron. Commun. Control. Informatics, Syst.)*, vol. 16, no. 1, hal. 10–14, 2022.
- [11] D. Arifianto, *Kumpulan Rangkaian Elektronika Sederhana*. Jakarta Selatan: Kawan Pustaka, 2011.