Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Volume. 4 Nomor. 2 April 2026
E-ISSN : 3046-7276, dan P-ISSN : 3046-7284, Hal. 91-100
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i4.248
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Pengusir Hama Tanaman Kangkung menggunakan Sensor Pir dan Cairan Peptisida Berbasis *Internet Of Things* (IOT)

Putri Mayang Sari*[1], Novriyenni[2], Milli Alfhi Syari[3]
[1,2,3] STMIK Kaputama, Binjai, Indonesia
putrimayangsari932@gmail.com[1] novriyenni.sikumbang@gmail.com[2]
milli.fhisya@gmail.com[3]

Alamat: Jl. Veteran No.4A, Tangsi, Kec. Binjai Kota, Kota Binjai, Sumatera Utara 20714
*Koresprodensi Penulis : putrimayangsari932@gmail.com**

Abstract: *This research aims to design and build a tool for detecting and repelling pests on kale plants using Passive Infrared (PIR) sensors and Internet of Things (IoT) based pesticide liquid which can be controlled via the Telegram application. This system works by detecting the movement of pests using a PIR sensor, which then activates the mechanism for automatically spraying pesticide liquid to repel pests. Users can monitor and control this tool in real-time via Telegram, providing flexibility in plant monitoring. Data from sensors is sent to the IoT platform and integrated with Telegram to provide remote notifications and control. Test results show that this tool can detect the presence of pests with high accuracy and is effective in repelling pests from the kale plant area. It is hoped that the implementation of this tool can help farmers maintain the quality and quantity of their kale harvest in a more efficient and environmentally friendly manner.*

Keywords: *Pest repellent, kale plants, PIR sensors, Internet of Things (IoT), pesticide liquid, Telegram*

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pendeteksi dan pengusir hama pada tanaman kangkung menggunakan sensor Passive Infrared (PIR) dan cairan peptisida berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat dikontrol melalui aplikasi Telegram. Sistem ini bekerja dengan mendeteksi pergerakan hama menggunakan sensor PIR, yang kemudian mengaktifkan mekanisme penyemprotan cairan peptisida secara otomatis untuk mengusir hama. Pengguna dapat memantau dan mengontrol alat ini secara real-time melalui Telegram, sehingga memberikan fleksibilitas dalam pengawasan tanaman. Data dari sensor dikirimkan ke platform IoT dan diintegrasikan dengan Telegram untuk memberikan notifikasi dan kontrol jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini dapat mendeteksi keberadaan hama dengan akurasi tinggi dan efektif dalam mengusir hama dari area tanaman kangkung. Implementasi alat ini diharapkan dapat membantu petani dalam menjaga kualitas dan kuantitas hasil panen kangkung secara lebih efisien dan ramah lingkungan.

Keywords: Pengusir hama, Tanaman kangkung, Sensor PIR, Internet of Things (IoT), Cairan peptisida, Telegram

1. LATAR BELAKANG

Dalam perkembangan teknologi pertanian, penggunaan Internet of Things (IoT) menjadi semakin penting karena memungkinkan pemantauan dan pengendalian yang lebih efektif terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi hasil panen. IoT dipilih sebagai dasar penelitian ini karena kemampuannya dalam memberikan solusi otomasi yang andal, terutama dalam menangani permasalahan hama pada tanaman kangkung.

Kangkung air (Ipomoea Aquatica) merupakan sayuran yang bernilai ekonomi tinggi dan banyak ditanam di Indonesia. Selain itu tanaman kangkung rentan terhadap serangan hama yang dapat merusak daun, dari kedua permasalahan tersebut maka diperlukan suatu sistem alat penyiraman dan pembasmi hama secara otomatis serta yang dapat memonitoring

Received Agustus 11, 2024; Received Agustus 21 ,2024; Accepted September 11, 2024; Online Available ; September 13, 2024

tanaman. Untuk mempermudah dalam penanaman kangkung dibutuhkan sistem monitoring menggunakan notifikasi, karena penggunaannya yang dapat diakses dimanapaun selama 24 jam dapat mempermudah dalam memonitoring keadaan tanaman kangkung. Notifikasi akan menampilkan pembacaan data sensor PIR yang dikirim melalui mikrokontroler NodeMCU ESP8266 ke database berupa kedatangan hama dan menyelesaikan semprotan peptisida (Thooriq, MAI, 2023).

Hama merupakan ancaman serius terhadap pertanian, dan pengelolaan yang tidak tepat dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar. Dengan memanfaatkan IoT, kita tidak hanya dapat mendeteksi keberadaan hama seperti belalang, ulat daun, dan lalat dengan sensor PIR. Namun juga dapat mengambil tindakan segera dengan mengaktifkan cairan peptisida secara otomatis. Hal ini memberikan pendekatan perlindungan tanaman yang lebih efisien dan tepat sasaran dibandingkan dengan metode tradisional, yang biasanya dilakukan secara manual dan belum tentu akurat.

Pada penelitian ini penulis menggunakan bot telegram sebagai *software* untuk memonitoring alat. Contohnya seperti notifikasi yang ditampilan setelah sensor PIR mendeteksi adanya hama pada tanaman kangkung Air, Kemudian perintah untuk penyemprotan peptisida dengan mengaktifkan pompa melalui perintah dari bot telegram tersebut.

2. TINJAUAN LITERATUR

NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah platform pengembangan yang menggunakan modul Wi-Fi ESP8266, yang sangat populer di kalangan pembuat dan pengembang Internet of Things. NodeMCU adalah *firmware* dan papan pengembangan sumber terbuka yang memungkinkan perkembangan pesat perangkat Internet. Chip ini memiliki kemampuan terhubung ke jaringan Wi-Fi dan memiliki kemampuan pemrosesan yang cukup untuk menjalankan berbagai aplikasi IoT. Salah satu contoh proyek NodeMCU ESP8266 adalah sistem pengawasan yang menggunakan sensor gerak untuk membuat sistem keamanan yang dapat mengirimkan notifikasi ketika terdeteksi aktivitas mencurigakan.

Sensor PIR

Sensor PIR adalah singkatan dari "*Passive Infrared Sensor*" (Sensor Inframerah Pasif). Ini adalah jenis sensor yang mendeteksi perubahan radiasi inframerah di sekitarnya. Sensor PIR biasanya digunakan untuk mendeteksi gerakan manusia atau hewan di area tertentu. Cara kerja sensor PIR adalah dengan mendeteksi perubahan pola panas yang dihasilkan oleh

objek di sekitarnya. Ketika objek yang lebih hangat, seperti manusia atau hewan, bergerak melintasi bidang pengindraan sensor, sensor akan menghasilkan sinyal listrik yang bisa digunakan untuk mengaktifkan perangkat lain.

Cairan Peptisida

Insektisida cair yang biasa digunakan untuk mengendalikan hama tanaman sering disebut "insektisida tanaman" atau "bioinsektisida". Istilah ini mengacu pada larutan atau sediaan yang mengandung bahan aktif alami seperti minyak nimba, ekstrak tumbuhan atau bakteri yang digunakan pada tumbuhan untuk membunuh atau mengendalikan hama. Selain itu, istilah "pestisida organik" juga sering digunakan untuk menyebut pestisida yang berasal dari sumber alami dan tidak mengandung bahan kimia sintetik yang berbahaya bagi lingkungan. Pestisida cair adalah sediaan cair yang mengandung bahan aktif yang dirancang untuk membunuh atau mengendalikan hama, serangga, atau hama lain yang merugikan tanaman. Bahan aktif dalam pestisida cair dapat berasal dari berbagai sumber, antara lain tumbuhan, mineral, atau mikroorganisme.

Kangkung Air

Kangkung merupakan jenis sayuran yang sangat populer bagi rakyat Indonesia dan bangsa-bangsa yang hidup di daerah tropis. Di beberapa negara temperata sering kali sebagian penduduknya terdiri dari orang-orang yang berasal dari negara tropis yang juga biasa mengenal kangkung. Secara menyeluruh serangan hama penyakit menyebabkan kehilangan hasil kangkung pada musim kemarau adalah 11% sedangkan pada musim penghujan adalah 7% . Dinyatakan bahwa perlakuan insektisida deltamethrin mampu menghasilkan 8 ton per hektar kangkung sedangkan tanpa perlakuan tersebut diperoleh hasil sebesar 7 ton.

Relay

Relay adalah perangkat elektromekanis yang digunakan untuk mengontrol sirkuit listrik dengan sinyal listrik berdaya rendah. Secara umum, relay berfungsi sebagai sakelar yang dioperasikan secara elektrik. Sering digunakan dalam berbagai aplikasi untuk mengontrol peralatan, mengisolasi sirkuit, dan memperkuat sinyal. Relay. Relay terdiri dari beberapa komponen utama seperti Electromagnet (Solenoid) adalah kumparan kawat yang menghasilkan medan magnet ketika arus listrik mengalir melaluinya. Armature adalah Bagian bergerak dari relay yang dipengaruhi oleh medan magnet yang dihasilkan oleh elektromagnet.

Pompa DC

Pompa arus searah 5 volt adalah pompa yang menggunakan arus searah (DC) 5 volt untuk menggerakkan mekanisme pemompaannya. Pompa ini sering digunakan pada aplikasi berdaya rendah karena tegangan yang dibutuhkan relatif rendah dan aman untuk banyak

aplikasi. Pompa Air Arduino 5V DC adalah pompa air bawah air berukuran kecil dan murah yang dapat ditenagai oleh catu daya 2,5-6V. Pastikan ketinggian air selalu lebih tinggi dari pompa DC. Ini adalah pompa air motor 5V DC. Pompa air bawah ini dapat digunakan dengan semua unit mikrokontroler termasuk Arduino, Raspberry Pi, NodeMCU.

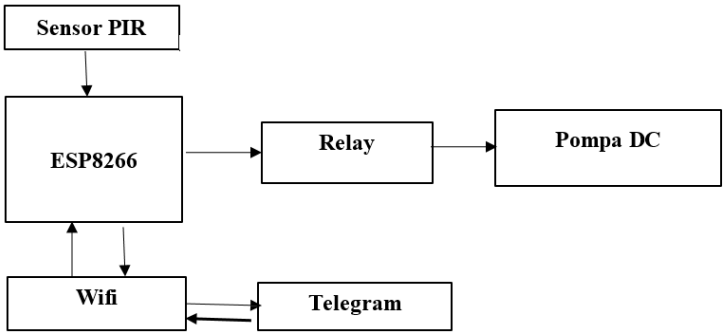
3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *prototype* untuk membuat alat pendeteksi dan pengusir hama tanaman kangkung dengan menggunakan sensor PIR dan cairan peptisida berbasis IoT. Metode pengembangan perangkat lunak yang dikenal dengan pendekatan prototipe berfokus pada pengembangan sistem, yang menggambarkan hasil akhir penelitian yang telah dilakukan dan menentukan bagaimana desain sistem harus ditingkatkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Diagram Blok Sistem

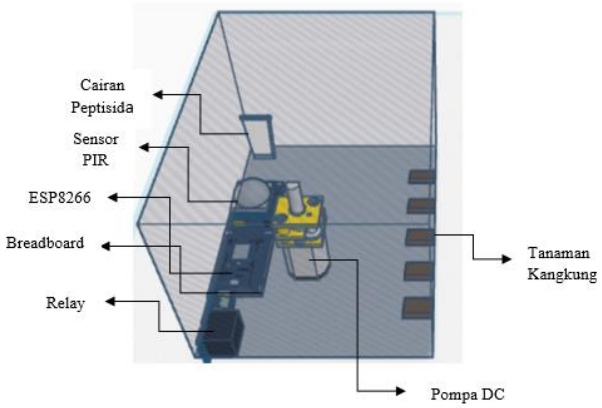
Diagram blok sistem ini dapat dilihat pada Gambar III.1. Komponen utama yang digunakan pada sistem ini adalah ESP8266 sebagai mikrokontroler yang mengelola semua komponen yang terdapat dalam penelitian ini. Cara kerja alat tersebut dapat dilihat dimana modul WiFi ESP8266 digunakan untuk menghubungkan perangkat ke Internet dan mengirim pesan ke aplikasi seperti Telegram. GPIO pin D2 (input) digunakan untuk membaca sinyal sensor PIR. Ketika sensor PIR mendeteksi gerakan, ia mengirimkan sinyal ke pin D1 (output) untuk mengontrol relay. Ketika gerakan terdeteksi, ESP8266 mengirimkan sinyal melalui pin ini untuk mengaktifkan relay, yang kemudian mengaktifkan pompa DC. Sensor PIR kemudian mendeteksi perubahan radiasi infra merah akibat pergerakan hama. Saat gerakan terdeteksi, sensor ini mengirimkan sinyal ke ESP8266 GPIO pin D2. Relay bertindak sebagai sakelar yang dikontrol secara elektrik oleh ESP8266. Ketika ESP8266 mengirimkan sinyal melalui GPIO D1, relay aktif dan mengarahkan arus ke pompa DC untuk mengaktifkannya. Pompa DC mengontrol aliran cairan pestisida. ESP8266 didukung oleh komputer atau adaptor USB yang terhubung ke pengisi daya USB. Ini memberikan tegangan yang diperlukan untuk pengoperasian ESP8266 dan komponen lainnya. Setelah menerima sinyal dari sensor PIR, ESP8266 mengaktifkan pin GPIO D1 yang terhubung ke relay. Saat Relay mengaktifkan dan menyuplai daya ke pompa DC, yang menyala dan memungkinkan cairan pestisida disemprotkan. ESP8266 mengirim pesan melalui Telegram melalui koneksi Wi-Fi yang diautentikasi. yang mematikan pompa DC dan menghentikan aliran cairan pestisida dapat dilihat pada Gambar III.1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Pengusir Hama

Rancang bangun alat pada penelitian ini, dapat dilihat pada gambar III.2. Cara kerja pada rancangan alat tersebut melalui input dari sensor PIR yang mendeteksi hama dengan jarak 30cm. Selanjutnya, apabila hama terdeteksi maka akan memberikan notifikasi ke telegram serta perintah untuk mengaktifkan pompa DC untuk menyiramkan peptisida. Kegunaan peptisida ini untuk mencegah dan memberantas hama yg ada pada tanaman kangkung, sehingga tanaman kangkung tidak akan rusak dan subur sampai masa panen.

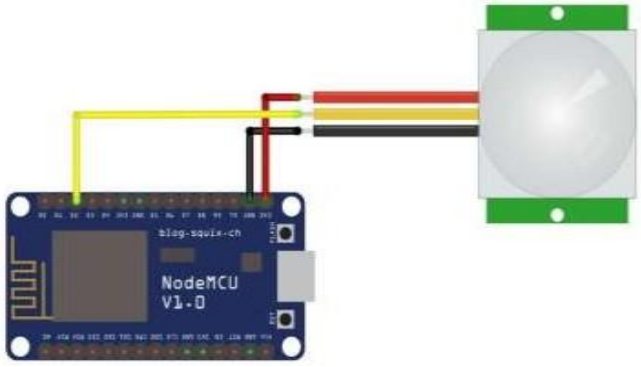


Gambar 1. Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Pengusir Hama

Rangkaian Sensor PIR Pada NodeMCU

Pada skema, sensor PIR terhubung dengan NodeMCU melalui beberapa koneksi. Kaki GND sensor PIR terhubung dengan ground (GND) NodeMCU, sementara kaki VCC sensor PIR terhubung dengan pin 3.3V NodeMCU untuk mendapatkan catu daya. Kaki SIGNAL sensor PIR dihubungkan dengan salah satu pin GPIO pada NodeMCU, dalam hal ini GPIO2, untuk mengizinkan NodeMCU membaca sinyal deteksi gerakan dari sensor.

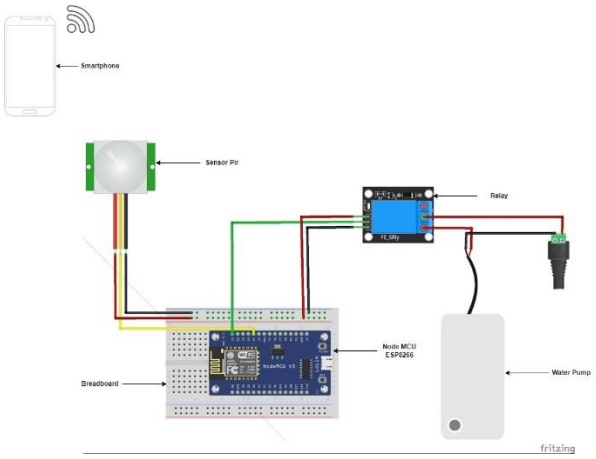
Dalam perancangan ini, NodeMCU akan melakukan pemrograman untuk membaca dan merespons sinyal dari sensor PIR. Ketika sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan, NodeMCU dapat mengambil tindakan yang sesuai, seperti mengirim notifikasi atau mengaktifkan perangkat lain yang terhubung dengannya, misalnya relay atau pompa air. Pengaturan sensitivitas dan jangkauan deteksi sensor PIR juga dapat dilakukan melalui pemrograman NodeMCU. Dapat dilihat pada Gambar III.3.



Gambar 2. Rangkaian Sensor Pir pada NodeMCU

Rangkaian Keseluruhan Sistem

Perancangan keseluruhan sistem merupakan penggabungan semua sistem rangkaian. Rangkaian keseluruhan sistem ditunjukan pada Gambar III.4.

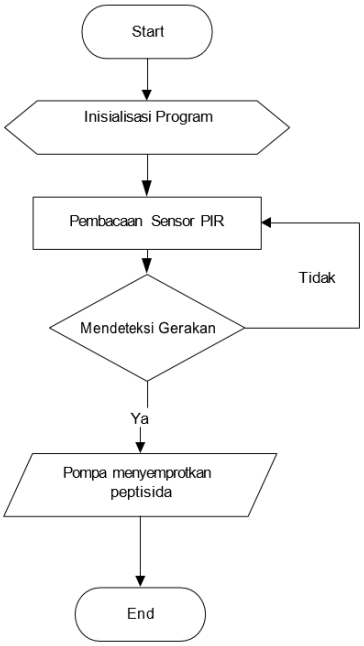


Gambar 3. Rangkaian Keseluruhan Sistem

Flowchart Program

Perancangan pada perangkat dimulai dengan pembuatan flowchart (diagram alir) untuk mempermudah perencanaan dan pembuatan program pada mikrokontroler. Pembuatan flowchart bertujuan untuk mempermudah dalam memhami proses kerja dari alat. Flowchart program dari penelitian ini meliputi sistem kontrol jalannya alat pada pendeteksi dan pengusir

hama yang berfungsi dalam menyemprotkan cairan peptisida secara otomatis. Adapun flowchart sistem kerja alat yang dapat dilihat pada Gambar III.5 dan Gambar III.6 Flowchart IoT ke Telegram.



Gambar 4. Flowchart Sistem

Keterangan:

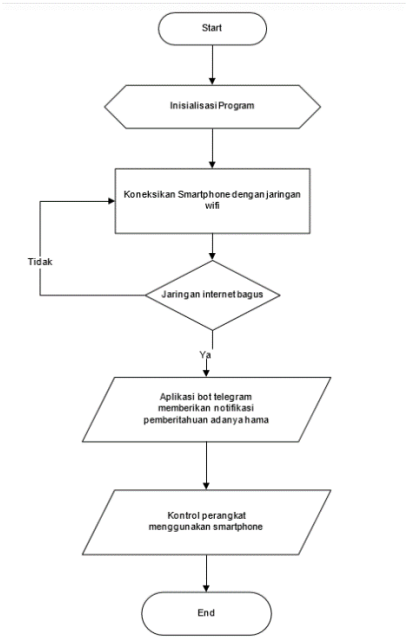
Pada flowchart diatas menjelaskan proses kerja alat pendeteksi dan pengusir hama menggunakan ESP8266, sensor PIR, dan aplikasi Telegram untuk memberikan notifikasi. Berikut adalah penjelasan langkah demi langkah, yaitu:

1. Start.
2. Inisialisasi Program.

Proses dimulai dengan inisialisasi ESP8266, sensor PIR, dan Relay.

1. Pembacaan sensor PIR.
2. Mendeteksi Gerakan.
   - Jika Ya:
     - gerakan terdeteksi oleh sensor PIR, sinyal dikirim ke ESP8266 (GPIO D2).
     - maka Pompa akan menyala.
   - Jika Tidak:
     - sistem kembali mendeteksi gerakan.
3. End.

   Proses selesai.



Gambar 5. Flowchart IoT

Keterangan:

Pada flowchart diatas menjelaskan proses kerja alat pendeteksi dan pengusir hama menggunakan ESP8266, sensor PIR, dan aplikasi Telegram untuk memberikan notifikasi. Berikut adalah penjelasan langkah demi langkah, yaitu:

1. Start.
2. Inisialisasi Program.
3. Koneksi smartphone dengan jaringan wifi.
4. Jaringan internet bagus.
   - Jika Tidak:
     sistem kembali Koneksi smartphone dengan jarngan wifi.
   - Jika Ya:
     Aplikasi bot telegram memberikan notifikasi pemberitahuan adanya hama.
5. Kontrol perangkat menggunakan smartphone.
6. End
   Proses selesai.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan sistem yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan analisa maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat ini menggunakan sensor PIR (Passive Infrared Receiver) untuk mendeteksi

keberadaan hama secara otomatis. Ketika sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan yang menunjukkan keberadaan hama, sistem akan secara otomatis mengaktifkan mekanisme penyemprotan cairan pestisida untuk mengusir hama tersebut.

2. Dengan penggunaan teknologi IoT, alat ini juga memiliki potensi untuk dimonitor dan dikendalikan secara jarak jauh, meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan hama tanaman.

Saran :

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam skripsi ini, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan untuk pengembangan lebih lanjut dalam bidang deteksi hama dan penyiraman peptisida pada tanaman kangkung. Saran-saran ini diharapkan memberikan panduan bagi peneliti masa depan yang tertarik dan berminat untuk melanjutkan atau memperluas penelitian ini :

1. Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pestisida, disarankan agar sistem penyemprotan dioptimalkan lebih lanjut. Misalnya, dengan menambahkan fitur untuk menyesuaikan volume cairan pestisida yang disemprotkan berdasarkan jenis dan ukuran hama yang terdeteksi.

REFERENCES

Endra, R. Y. (2020). *Analisis Cara Kerja Sensor Ultrasonic Dan Motor Servo Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Pengusir Hama Disawah Smart Room View project Fuzzy Inference System View project*. *December*. https://www.researchgate.net/publication/347690066

Hanif Yuhdi, M., Indah Yuliana, A., Informatika, P., A Wahab Hasbullah, U. K.,& Agroekoteknologi, P. (2023). Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Burung Pipit Pada Tanaman Padi Sawah Berbasis WeMos ESP8266. *Exact Papers in Compilation*,*5*(4),40–61.

Hasiri, E. M., & Yanti, R. (2019). Dengan Metode Budidaya Tanaman Sistem Aeroponik Menggunakan Mikrokontroler Atmega 2560 Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau Sulawesi Tenggara Prodi Teknik Informatika Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau Prodi Teknik Informa.*JurnalInformatika*,*8*(1),38–44.

Martikha. Kevin Gilang HERMAWAN, A. C., ARIWIBOWO, W., RAHMADIAN, R., Listrik, D. T., Vokasi, F., & Surabaya, U. N. (2022). *Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Tenaga Surya Menggunakan Sinar Ultraviolet dan Suara pada Pertanian Padi Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Tenaga Surya Menggunakan Sinar Ultraviolet dan Suara pada Pertanian Padi*. 73–78.

Ngadirejo, D. (1945). *Perancangan alat pengusir hama pertanian menggunakan gelombang frekuensi berbasis nodemcu di desa ngadirejo kecamatan widang*. 713–722.

Noor, I. M., Fitriyah, H., & Maulana, R. (2019). *Sistem Pengusir Hama Burung pada Sawah dengan Menggunakan Sensor PIR dan Metode Naïve Bayes*. *3*(9), 9328–9333.

Rabbika, A. I., Nugraha, M., Rohman, A., Widyantoro, W., Kostaman, T., Fauzi, W. M., Mustofa, A., & Widagdo, T. J. (2023). Rancang bangun sistem monitoring dan controlling penyiraman tanaman kangkung berbasis internet of things. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, *17*(1), 17. https://doi.org/10.24853/sintek.17.1.17-23

Thooriq, Muhammad Ath, Arif Rahman Sujatmika, and Izzatul Umami. "Rancang Bangun Alat Penyiraman Dan Pembasmi Hama Otomatis Pada Tanaman Bayam Dengan Monitoring Berbasis Website." *Jurnal Sains dan Teknologi(JSIT)* 3.1(2023):121-127.