

Pemanfaatan Sensor Laser Untuk Mendeteksi Hama Burung Di Sawah Pada Tanaman Padi

Retno Dwi Handayani^{1a}, Ari Widiyantoko^{2b}, Irfan Afrega Saputra^{3c}

^{abc}Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya

^a retmodh84@darmajaya.ac.id

^b ariwidiyantoko@darmajaya.ac.id

^c irfan.1911060014@mail.darmajaya.ac.id

Abstrak

Hama burung bisa menimbulkan kerusakan pada tanaman, sehingga perlu dilakukan pencegahan secara tepat dan optimal. Salah satu cara yang efektif untuk mengusir hama burung yaitu dengan memanfaatkan teknologi yang ada dipasaran saat ini. Salah satunya dengan memanfaatkan sensor laser yang datanya diproses oleh NodeMCU ESP8266 yang mana dapat menggerakkan tali rumbai yang dipasang pada motor ac (Alternating Current). pada penelitian sistem pengusir burung otomatis bekerja dengan mendeteksi adanya burung melalui pancaran sensor laser yang dipasang pada area sawah sehingga jika burung terdeteksi oleh laser maka sistem akan menggerakkan tali rumbai dengan cara menghentak (memberikan efek kejut pada burung). Tujuan dari penelitian ini adalah membuat pengusir hama burung otomatis dan dapat dipantau melalui jarak jauh. Sehingga hama burung dapat dicegah dengan cepat. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sensor laser mendeteksi adanya hama burung tergantung dengan kerapatan besar kecilnya sinar laser yang dipancarkan dan dipantulkan oleh kaca cermin.

Kata Kunci: Hama Burung, Otomatis, NodeMCU ESP8266, Sensor Laser

Abstract

Bird pests can cause damage to plants, so prevention needs to be done properly and optimally. One effective way to get rid of bird pests is by utilizing existing technology on the market today. One of them is by utilizing a laser sensor whose data is processed by the NodeMCU ESP8266 which can move a tassel attached to an ac (Alternating Current) motor. In the research, the automatic bird repellent system works by detecting the presence of birds through a laser sensor beam installed in the rice field area so that if the bird is detected by the laser, the system will move the tassel rope by stomping (giving a shock effect to the bird). The aim of this research is to make bird midgets automatic and can be monitored remotely. So bird pests can be prevented quickly. From the results of the study it can be concluded that the laser sensor detects the presence of bird pests depending on the density of the size of the laser beam emitted and reflected by the mirror glass.

Keywords: Bird Pests, Automatic, NodeMCU ESP8266, Laser Sensor

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dimana sebagian besar lahan digunakan untuk pertanian. Pertanian adalah sektor penting dalam memenuhi kebutuhan pokok manusia dan bidang yang mempunyai peran perekonomian banyak negara, termasuk Indonesia. Namun, serangan hama pada tanaman menjadi salah satu faktor yang mengganggu produksi dan hasil panen. (Menurut **Mohammad Takdir Mulyadi**, 2022) Burung Emprit, jenis burung yang sangat menyukai tanaman padi, termasuk dalam kategori hama. Burung emprit merupakan jenis unggas yang memakan biji-bijian. Akibat dari serangan burung dapat menyebabkan kerugian produksi bagi petani hingga 30—50 persen. Selain itu, hama burung pipit juga cenderung bergerombol dan memakan tanaman padi sepanjang hari. Karenanya, burung pipit termasuk dalam kategori hama yang perlu diwaspadai. Untuk mengusir burung-burung ini, petani membuat orang-orangan sawah dan kaleng yang diisi dengan kelereng atau batu, lalu diikatkan di tiang yang telah ditanam di area persawahan. Ketika digerakkan, orang-orangan dan kaleng tersebut akan mengeluarkan suara keras yang mengganggu pendengaran burung emprit dan membuatnya takut untuk pergi.

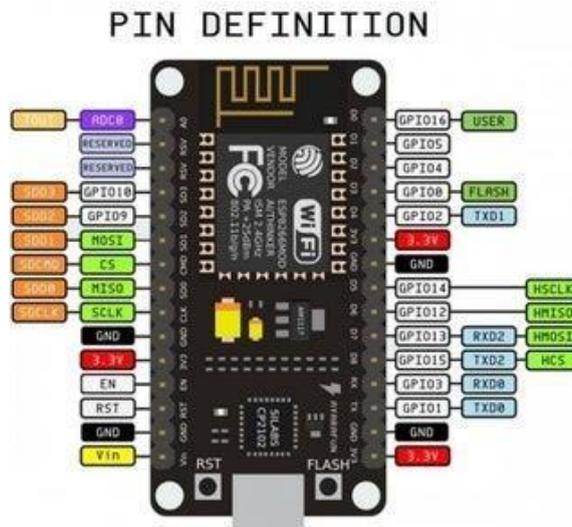
Namun, cara ini dianggap kurang efektif karena menghambat pekerjaan lain petani. Seiring dengan banyak populasi burung emprit terjadi karena tidak adanya predator, pengendalian hama burung diperlukan untuk mengamankan produksi pangan. Dalam beberapa penelitian sebelumnya terdapat beberapa terobosan penelitian pengusir hama burung. Penelitian (Fajar. S. D. S. & Mohamad Nasrudin, 2022) yang berjudul Prototype “Alat Pengusir Hama Burung Pipit Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red)”, alat ini

menggunakan sensor pir sebagai sensornya dan Arduino sebagai pengendali input dan output, buzzer untuk mengusir hama pipit dan motor servo pergerakan serta menggunakan remote control berbasis LAN. Namun dalam penelitian tersebut hanya sebagai kontrol pergerakan motor servo dan suara buzzer. Dalam penelitian lain (Derajat Hidayatullah, Sulistiyanto, & Maman Pribadi, 2022) yang berjudul “*Perancang Alat Pengusir Hama Burung Pipit Pada Tanaman Padi Menggunakan Gelombang Kejut Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT)*”, alat ini menggunakan sensor pir dengan output gerakan dan gelombang suara secara otomatis berbasis internet of things, menggunakan mikrokontroler Esp8622 sebagai pengendali, serta motor servo digunakan sebagai penggerak kaleng pengusir hama.

2. KERANGKA TEORI

2.1 NODEMCU ESP8266

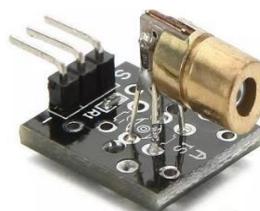
NodeMCU ESP8266 adalah jenis mikrokontroler ESP8266 yang memiliki WiFi. Memungkinkan untuk dengan mudah membuat proyek IoT (Internet of Things) dan menghubungkan perangkat mereka ke internet secara nirkabel. Papan NodeMCU ESP8266 memiliki fitur WiFi onboard, 16 pin GPIO, satu pin input analog, dan port micro USB untuk pemrograman dan daya. Chip ESP8266 sendiri adalah mikrokontroler 32-bit berdaya rendah dengan kemampuan WiFi terintegrasi. Itu dapat beroperasi hingga 80 MHz dan memiliki memori flash 4MB untuk penyimpanan program. Dengan biaya rendah dan kemampuannya yang kuat, ESP8266 telah menjadi pilihan populer untuk proyek elektronik DIY dan pengembangan IoT. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 NodeMCU ESP8266 Sumber :
(<http://reslab.sk.fti.unand.ac.id/>)

2.2 Sensor Laser

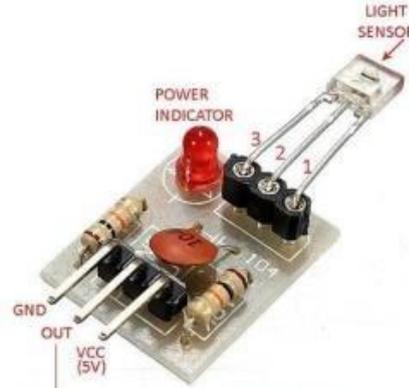
Sensor laser adalah perangkat yang menggunakan sinar laser untuk mengukur jarak atau mendeteksi keberadaan objek. Sensor laser bekerja dengan memancarkan seberkas cahaya yang dipantulkan dari objek dan kemudian dideteksi oleh penerima. Waktu yang dibutuhkan sinar laser untuk melakukan perjalanan ke objek dan kembali diukur, dan ini dapat digunakan untuk menghitung jarak ke objek. Sensor laser digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk manufaktur, robotika, dan untuk mengukur jarak antar objek, mendeteksi posisi objek, bahkan mendeteksi keberadaan objek yang sulit dilihat dengan mata telanjang.



Gambar 2. Sensor Laser
Sumber : (aksesoriskomputerlampung.com)

2.3 Laser Receiver

Laser Receiver (Penerima laser) adalah perangkat yang mendeteksi sinyal sinar laser yang dipancarkan oleh sensor laser. Penerima bekerja dengan mendeteksi intensitas sinar laser dan mengubahnya menjadi sinyal listrik yang dapat diinterpretasikan oleh mikrokontroler. Penerima laser digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk penginderaan jarak dan posisi, pencarian jangkauan laser, dan komunikasi laser.



Gambar 3. Laser Receiver Module
Sumber : (codrey.com)

2.4 Motor DC

Motor DC adalah jenis motor listrik yang mengubah energi listrik arus searah menjadi energi mekanik. Ini beroperasi berdasarkan prinsip bahwa ketika konduktor pembawa arus ditempatkan di medan magnet, gaya diberikan pada konduktor. Pada motor DC, gaya ini menyebabkan poros motor berputar. Motor DC dapat dikontrol menggunakan berbagai metode, termasuk kontrol tegangan, modulasi lebar pulsa (PWM), dan kontrol umpan balik loop tertutup.



Gambar 4. Motor DC
Sumber : (1/ajat.xyz)

2.5 Kaca Cermin

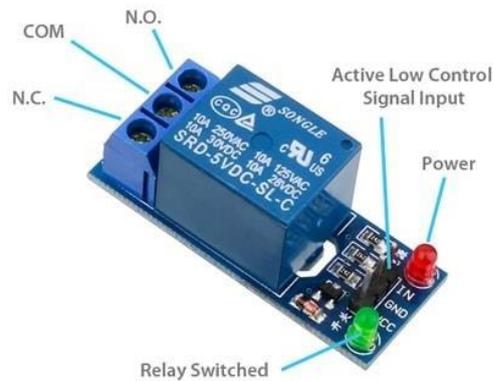
Kaca cermin adalah jenis kaca yang dilapisi dengan lapisan tipis logam atau bahan lainnya untuk menciptakan refleksi cahaya. Ini memungkinkan kaca cermin untuk memantulkan gambar atau objek yang ada di depannya. Lapisan bahan reflektif ini diterapkan pada permukaan belakang kaca, sehingga cahaya yang memantul dari benda yang terlihat di cermin akan dipantulkan kembali ke mata pengamat.



Gambar 5. Kaca Cermin
Sumber : (builder.id)

2.6 Relay

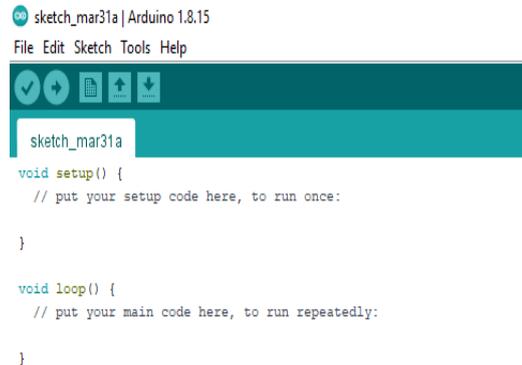
Relay adalah sakelar yang dioperasikan secara elektrik yang digunakan untuk mengontrol aliran arus listrik dalam suatu rangkaian. Ini terdiri dari kumparan elektromagnetik yang, ketika diberi energi, menghasilkan medan magnet yang menyebabkan kontak bergerak untuk menutup atau membuka sirkuit listrik yang terpisah. Relai umumnya digunakan dalam berbagai aplikasi kelistrikan, termasuk otomasi industri, distribusi daya, dan sistem otomotif. Mereka digunakan untuk mengontrol rangkaian arus tinggi dan tegangan tinggi dengan sinyal arus rendah dan tegangan rendah, menjadikannya komponen penting dalam sistem kontrol listrik. Relay dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Relay Sumber : (aldyrazor.com)

2.7 Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment. Kode Program Arduino IDE biasa disebut sketch dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. Program atau sketch yang sudah selesai ditulis di Arduino IDE bisa langsung di compile dan di upload ke Arduino UNO. (Endra et al., 2019). Tampilan Awal Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Arduino IDE

2.8 Thing Speak

Thingspeak adalah sebuah platform atau layanan cloud berbasis Internet of Things (IoT) yang memungkinkan pengguna untuk mengumpulkan, menganalisis, dan mengelola data sensor dari berbagai perangkat IoT. Dikembangkan oleh MathWorks, Thingspeak memberikan kemampuan bagi pengguna untuk menghubungkan berbagai perangkat IoT, seperti sensor, mikrokontroler, dan perangkat mobile, ke dalam platformnya. Dengan menggunakan Thingspeak, pengguna dapat membuat kanal (channel) untuk mengorganisasi dan menyimpan data sensor. Setiap kanal dapat memiliki beberapa field yang merepresentasikan data yang diukur oleh sensor-sensor tersebut. Pengguna dapat mengirimkan data sensor ke kanal melalui protokol komunikasi seperti HTTP atau MQTT, dan juga dapat memperoleh data tersebut menggunakan API Thingspeak.

2.9 Weebly

Weebly adalah sebuah platform pembuatan dan pengelolaan situs web yang memungkinkan pengguna untuk membuat situs web. Weebly menyediakan berbagai alat dan fitur yang intuitif serta template yang dapat disesuaikan untuk membangun situs web yang menarik dan responsif. Selain itu, Weebly menyediakan hosting gratis untuk situs web yang dibangun di platform mereka, serta opsi untuk membeli domain kustom atau menghubungkan domain yang sudah dimiliki pengguna. Pengguna juga dapat mengoptimalkan situs web mereka untuk mesin pencari (SEO) dan mengakses analitik situs web yang memberikan wawasan tentang lalu lintas dan perilaku pengunjung.

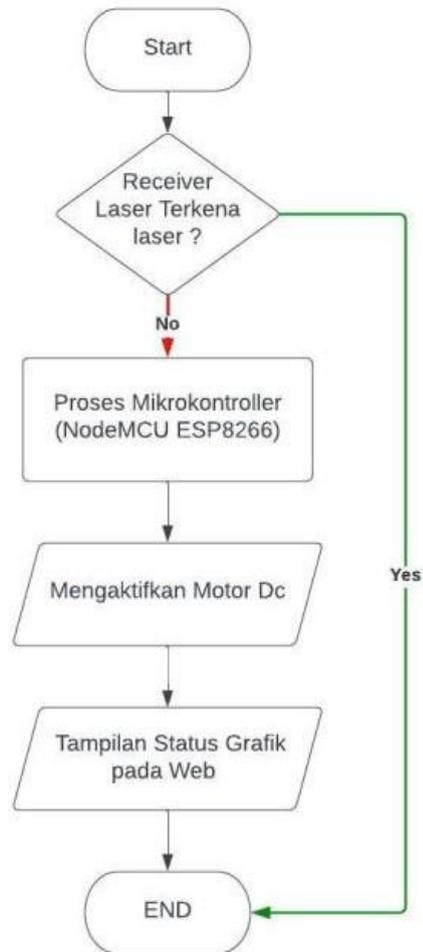
2.10 Pustaka Rujukan

Penelitian tentang sistem pengusiran hama burung pada pertanian guna memudahkan petani dalam melakukan pengusiran hama burung pada tanaman padi secara otomatis selaras dengan beberapa penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Berikut beberapa ringkasan studi literatur yang di gunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

1. Pada penelitian (Fajar. S. D. S. & Mohamad Nasrudin, 2022) Alat ini hanya berfokus pada satu jenis hama padi, yaitu burung pipit. Pada penelitian ini, sensor digunakan untuk mendeteksi keberadaan hama padi. Keberadaan burung pipit dideteksi oleh sensor PIR. Kontrol melalui remote control berbasis LAN melalui perisai internet, router, dan smartphone. Pada penelitian ini frekuensi tidak digunakan untuk mengusir hama padi. Satusatunya output dari alat ini adalah pergerakan motor servo dan suara buzzer untuk mengusir burung pipit.
2. Pada penelitian (Wiguna, 2020) Pengujian yang telah ditulis oleh peneliti disimpulkan sensor PIR dapat mendeteksi adanya hama burung di keadaan tertentu. Contohnya kecepatan terbang yang tidak begitu cepat karena jarak yang cukup dekat. Saat pengujian di lapangan selain mendeteksi keberadaan hama burung, juga dapat mendeteksi keberadaan hama lain seperti kupukupu dan capung. Ketika hama burung masuk ke sawah dan melewati sensor, respon alat kemudian mendapatkan objek sehingga membuat hama burung cukup takut dan terbang menjauh.

3. METODOLOGI

Sistem otomatis pengusir hama burung yaitu dimulai dari sensor laser yang mengirimkan cahaya laser ke receiver laser modul dalam mendeteksi objek (hama burung) yang melewati cahaya laser atau menghalangi cahaya laser menuju ke receiver laser modul dengan itu dapat mengetahui apakah di lokasi persawahan terdapat hama burung atau tidak, jika sensor sudah menerima data bahwa di lokasi persawahan tersebut terdapat hama burung maka selanjutnya jika sudah didapatkan data dari sensor laser yang terhalangi oleh objek maka motor Dc sebagai actuator sistem validasi yang berguna untuk menggerakkan lonceng untuk menakutkan hama burung. Flowchart sistem dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Flowchart Sistem Otomatisasi Pengusir Hama Burung

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Realisasi Perangkat Keras

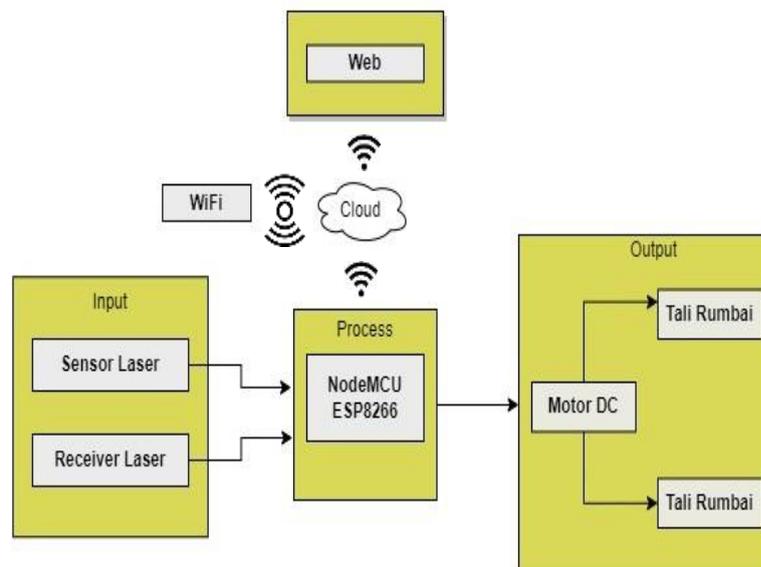
Untuk dapat mengetahui dan memastikan rangkaian mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan, maka terlebih dahulu dilakukan langkah pengujian dan mengamati langsung jalur-jalur serta komponen-komponen pada tiap-tiap rangkaian yang telah dibuat. Karena dari hasil pengukuran ini dapat diketahui apakah rangkaian yang telah dibuat bekerja dengan baik ataupun tidak, sehingga apabila terdapat kesalahan dan kekurangan akan terdeteksi. Berikut merupakan bentuk fisik dari alat rancang bangun sistem pengusir hama burung menggunakan sensor laser dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Bentuk Fisik Alat

a. Perancangan Sistem (Hardware dan Software)

Perancangan sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep perancangan sistem pengusir hama burung secara otomatis digambarkan pada diagram blok, Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja alat berikut adalah rancangan blok diagram sistem dapat dilihat pada gambar 10.

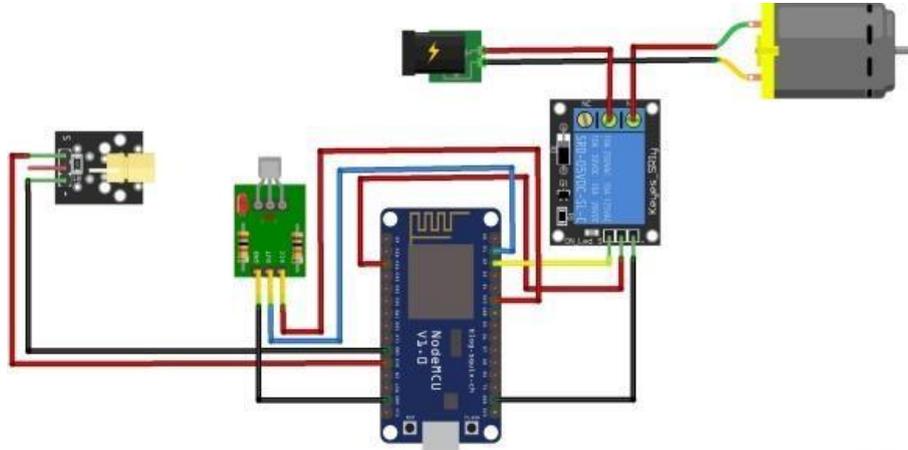


Gambar 10. Blok Diagram Sistem Perancangan Pengusir HamaBurung Otomatis

Dari gambar tersebut di jelaskan alur input berupa objek burung yang di deteksi oleh sensor laser, apabila hama burung melewati antara sensor laser dan receiver laser module selanjutnya alur proses sistem berupa pemrosesan data yang dibaca oleh mikrokontroler NodeMCU sebagai pusat kontrol dan. Nodemcu yang telah mendapatkan inputan data dari Receiver laser module akan mengirimkan output berupa arus yang akan menggerakkan Motor DC yang kemudian diproses untuk mengusir hama burung secara otomatis pada tanaman padi dan mengirimkan data ketika sistem on atau beroperasi melalui Web.

b. Rangkaian Keseluruhan Sistem

Rangkaian keseluruhan merupakan tahap terakhir dari perancangan yang dilakukan. Tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang akan dibuat. Rangkaian dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Rangkaian Keseluruhan Pengusir Hama Burung

Sistem kerja dari rangkaian diatas yaitu memiliki 1 inputan data dari sensor receiver laser yang berfungsi untuk mendeteksi sinar laser yang berguna untuk mendeteksi hama burung, sedangkan, untuk output pada sistem ialah motor Dc yang berfungsi untuk menarik tali rumbai untuk mengusir hama burung. Cara kerja alat ini ialah apabila sensor receiver tidak bisa mendeteksi sinar laser yang dipancarkan oleh sensor laser maka secara otomatis motordc akan bergerak dikarenakan sinar laser tidak terdeteksi oleh receiver karena terhalangi oleh objek. (hama burung).

4.2 Hasil Pengujian Tampilan WEB

Pengujian tampilan WEB berfungsi untuk mengetahui bahwa web yang dibuat dapat berkerja denga baik. Hasil uji coba tampilan web dapat dilihat pada Gambar 12



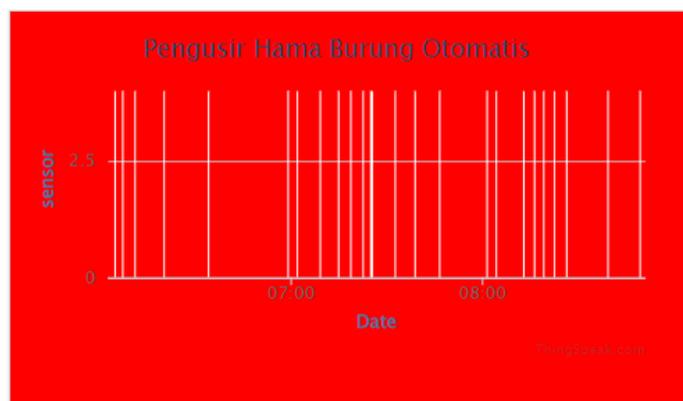
Gambar 12. Tampilan Web

4.3 Hasil Pengujian Web

Pada pengujian sensor laser dilakukan untuk mengetahui apakah sensor dapat bekerja dengan baik dalam mendeteksi hama pada sawah ujicoba pada laser meliputi ujicoba pembacaan kinerja motor dc selama 3 jam percobaan seperti pada tabel 1 dan hasil Traffic Pengusir hama burung otomatis dapat dilihat pada gambar 13.

Tabel 1. Hasil Pengujian Selama 3 jam

No	Motor DC (Beroperasi)	Tanggal	Jam
1	6 x	2023 - 07 - 01	06:04:32 - 06:58:51
2	10 x	2023 - 07 - 01	07:01:32 - 07:46:05
3	9 x	2023 - 07 - 01	08:01:13 - 08:49:01



Gambar 13. Traffic Pengusir Hama Burung Otomatis

Dari hasil pengujian sensor laser dan motor dc dapat diketahui jika pada pengujian pertama yaitu pada jam 06:04:32 - 06:58:51 motor dc beroperasi sebanyak 6 kali, pada pengujian kedua pada jam 07:01:32 - 07:46:05 motor dc beroperasi sebanyak 10 kali, pada pengujian ketiga pada jam 08:01:13 - 08:49:01 motor dc beroperasi sebanyak 9 kali.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisa sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan Pembuatan rancang bangun sistem pengusir hama burung otomatis menggunakan sensor laser yang dapat bekerja dengan baik walaupun ada beberapa kekurangan. sensor laser dan receiver sensor laser yang digunakan sebanyak 4 buah yang digunakan untuk mendeteksi hama burung yang di bidang persawahan. Motor ac berfungsi baik sesuai dengan inputan yang diberikan oleh receiver sensor laser

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya, Program Studi Sistem Komputer atas dukungan tempat dan fasilitas pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Begini Tips Kendalikan Hama Burung Dari Pertanaman Padi," *pangannews.id*.<https://pangannews.id/berita/1642770836/begini-tips-kendalikan-hama-burung-dari-pertanaman-padi> (accessed Jun. 07, 2023).
- [2] F. S. D. Saputra and M. Nasirudin, "Prototype Alat Pengusir Hama Burung Pipit Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red)," *Exact Pap. Compil. EPiC*, vol. 4, no. 2, pp. 545-550, Jul.

-
- 2022, doi: 10.32764/epic.v4i2.711.
- [3] D. Hidayatullah and S. Sulistiyanto, "Perancang Alat Pengusir Hama Burung Pipit Pada Tanaman Padi Menggunakan Gelombang Kejut Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT)," *JEECOM J. Electr. Eng. Comput.*, vol. 4, no. 2, pp. 74–78, Oct. 2022, doi: 10.33650/jeeecom.v4i2.4464.
- [4] A. Wiguna and R. Endra, "Analisis Cara Kerja Sensor Ultrasonic Dan Motor Servo Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Pengusir Hama Disawah," Dec. 2020.
- [5] P. I. Hidayat, "NodeMCU." http://reslab.sk.fti.unand.ac.id/index.php?option=com_k2&view=item&id=246:nodemcu&Itemid=342 (accessed Jun. 07, 2023).
- [6] T. A. K. Lampung, "Retro Aksesoris Komputer." <http://www.aksesoriskomputerlampung.com> (accessed Jun. 07, 2023).
- [7] T. K. Hareendran, "The Mysterious Laser Receiver Sensor Module!," *Codrey Electronics*, Sep. 13, 2019. <https://www.codrey.com/electronic-circuits/the-mysterious-laser-receiver-sensor-module/> (accessed Jun. 07, 2023).
- [8] "Dasar Kendali Motor DC dengan Metode PWM Berbasis Mikrokontroler Atmega16 | Ajat Didik Budiansyah." <https://ajat.xyz/2021/11/09/dasar-kendali-motor-dc-dengan-metode-pwm-berbasis-mikrokontroler-atmega16/> (accessed Jun. 07, 2023).
- [9] "Harga Kaca Cermin Per M2 2022, Proses Produksi Kaca Cermin." <https://www.builder.id/harga-kaca-cermin/> (accessed Jun. 07, 2023).
- [10] "Aldyrazor.com," Oct. 14, 2021. <https://www.aldyrazor.com/> (accessed Jun. 07, 2023).
-