

PROTOTYPE PENGUSIR HAMA BURUNG BERBASIS INTERNET OF THINGS

Ramdy Hamdani ¹⁾, Shufhi Ramadhan²⁾, Syufrijal³⁾
^{1,2,3)} D III Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
Email : ramdyhamdani@gmail.com, syufrijal@unj.ac.id

Abstract

Indonesia is an agricultural country and most of its population has an eye for searching in agriculture, especially rice cultivation. According to BPS data, rice production is not optimal because of the many obstacles in its cultivation, such as pest disturbances, especially bird pests. Farmers are often bothered by bird pests who always eat their rice so that the yields are not optimal. This study aims to create a prototype of an Internet of Things-based automatic bird repellent. This prototype uses an ESP32 Devkit as a microcontroller, a PIR sensor to detect bird pests that attack rice fields, a buzzer and a servo motor to repel bird pests, a light dependent resistor module sensor to turn on the lights when night falls, ultrasonic sensor to detect the movement of bird pests as well as its output to interfere with the presence of bird pests by emitting an ultrasonic sound that ranges from 20kHz. Notifications sent from the ESP32 Devkit to the smartphone will appear in the Blynk app. Based on the results of the study, this tool can repel bird pests automatically and the work process of the system can be monitored remotely via a smartphone that is connected to the internet network so that farmers do not need to be bothered to repel bird pests traditionally.

Keywords: *Prototype, Bird Pests, Rice Fields, Internet of Things, Blynk, ESP32 Devkit*

Abstrak

Indonesia merupakan negara agraris dan sebagian besar penduduknya bermata pencarian dibidang pertanian terutama budidaya padi. Produksi padi menurut data BPS belum maksimal karena banyaknya kendala dalam pembudidayaannya seperti gangguan hama terutama gangguan hama burung. Petani sering kali direpotkan oleh hama burung yang selalu memakan padi mereka sehingga hasil panen yang dihasilkan tidak maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk membuat prototipe pengusir hama burung otomatis berbasis Internet of Things. Prototipe ini menggunakan ESP32 Devkit sebagai mikrokontroler, sensor PIR untuk mendeteksi hama burung yang menyerang area persawahan, buzzer dan motor servo untuk mengusir hama burung, sensor light dependent resistor module untuk menghidupkan lampu apabila malam telah tiba, sensor ultrasonik untuk mendeteksi pergerakan hama burung sekaligus outputnya untuk mengganggu keberadaan hama burung dengan mengeluarkan suara ultrasonik yang berkisar 20kHz. Notifikasi yang dikirim dari ESP32 Devkit ke smartphone akan muncul pada aplikasi Blynk.

Kata kunci: *Prototipe, Hama Burung, Sawah, Internet of Things, Blynk, ESP32 Devkit*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara agraris dengan luas area pertanian, khususnya padi yang mencapai jutaan hektar luasnya. Melimpahnya produksi padi di Indonesia, pasti tidak lepas dari kendala yang bisa mempengaruhi menurunnya hasil panen, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Dalam hal penurunan kualitas, biasanya disebabkan oleh faktor human error, atau kesalahan petani sendiri dalam perawatan padinya. Sedangkan untuk penurunan kuantitas padi, salah satu faktornya di sebabkan oleh hama burung.

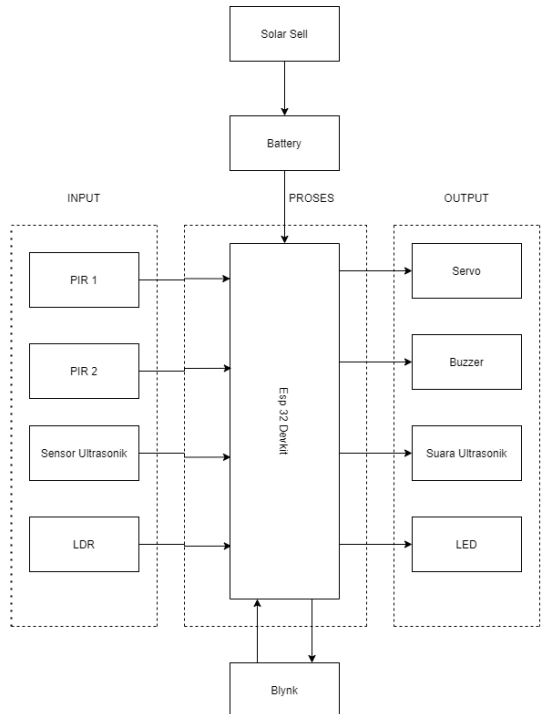
Berdasarkan permasalahan tersebut, maka sangat penting untuk membuat sebuah alat yang dapat membantu petani dalam mengusir hama burung sehingga dapat mengurangi jumlah kerugian panen padi karena ulah hama pengganggu tersebut.

METODE

Prototipe ini digunakan untuk mengusir hama burung otomatis yang dilengkapi dengan ESP32 Devkit sebagai mikrokontroler, sensor passive infra red (PIR), sensor ultrasonik, sensor light dependent resistor (LDR), buzzer, motor servo dan terhubung ke smartphone yang telah terpasang aplikasi Blynk.

Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi hama burung yang menyerang area persawahan, buzzer dan motor servo untuk mengusir hama burung, sensor light dependent resistor module untuk menghidupkan lampu apabila malam telah tiba, sensor ultrasonik digunakan untuk mengeluarkan suara ultrasonik yang

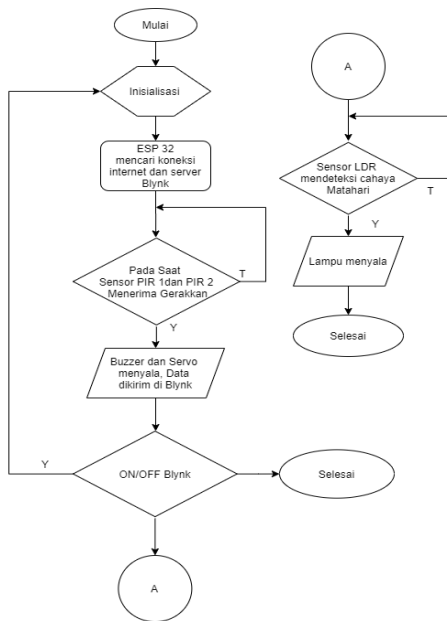
berkisar 20kHz sehingga dapat mengganggu keberadaan hama burung. ESP32 Devkit akan mengirim sinyal atau pulsa ke motor servo, buzzer, LED serta notifikasi ke smartphone melalui aplikasi blynk.



Gambar 1. Diagram Blok Prototipe Pengusir Hama Burung

Ketika alat mulai dioperasikan 2 buah sensor PIR akan mulai bekerja untuk mendeteksi gerakan di area persawahan dan sensor LDR juga akan bekerja untuk mendeteksi intensitas cahaya disekitar. Apabila sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan di area persawahan maka sensor PIR akan mengirim inputan ke ESP32 Devkit lalu buzzer dan motor servo akan hidup untuk mengusir

keberadaan hama burung. Secara bersamaan notifikasi juga akan masuk ke aplikasi blynk. Lalu ketika sensor LDR mendeteksi intensitas cahaya gelap maka sensor LDR akan mengirim inputan ke ESP32 Devkit dan output yang dikeluarkan adalah LED hidup. Secara bersamaan ESP32 Devkit juga akan mengirim notifikasi ke aplikasi blynk bahwa malam hari telah tiba. Melalui aplikasi blynk petani juga dapat mematikan dan menghidupkan sensor PIR apabila petani ingin mengecek area persawahan.

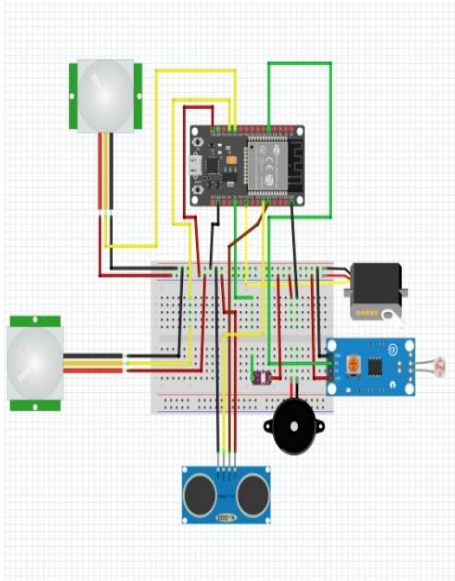


Gambar 2. Flowchart Alat

Skematik dan pin keseluruhan dari komponen alat yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 3. Penggunaan pin ESP32 Devkit yang digunakan terhubung dengan komponen inputan yakni dua sensor PIR, sensor ultrasonik, dan juga sensor LDR. Lalu untuk komponen outputnya terhubung dengan motor servo, buzzer, dan LED.

Tabel 1. Pin Komponen

Nama komponen	Pin	Keterangan
Sensor PIR 1	Vcc	Dihubungkan ke pin Vin ESP32
	Out	Dihubungkan ke pin IO12
	Gnd	Dihubungkan ke pin Gnd ESP32
Sensor PIR 2	Vcc	Dihubungkan ke pin Vin ESP32
	Out	Dihubungkan ke pin IO14
	Gnd	Dihubungkan ke pin Gnd ESP32
Sensor LDR Module	Vcc	Dihubungkan ke pin Vin ESP32
	Gnd	Dihubungkan ke pin Gnd ESP32
	A0	Dihubungkan ke pin IO35
Sensor Ultrasonik	Vcc	Dihubungkan ke pin Vin ESP32
	Trig	Dihubungkan ke pin IO21
	Echo	Dihubungkan ke pin IO19
	Gnd	Dihubungkan ke pin Vin ESP32
Resistor	Kaki 1	Dihubungkan ke pin IO4
	Kaki 2	Dihubungkan ke Gnd Buzzer
Buzzer	+	Dihubungkan ke pin Vin ESP32
	-	Dihubungkan ke pin IO23
Led	+	Dihubungkan ke pin Vin ESP32
	-	Dihubungkan ke Pin 4
Motor Servo	Vcc	Dihubungkan ke pin Vin ESP32
	Gnd	Dihubungkan ke pin Gnd ESP32
	Pwm	Dihubungkan ke pin IO17



Gambar 3. Skematik Keseluruhan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Tegangan Sensor Light Dependent Resistor (LDR)

Light Dependent Resistor atau disingkat dengan LDR adalah jenis Resistor yang nilai hambatan atau nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai Hambatan LDR akan menurun pada saat cahaya terang dan nilai Hambatannya akan menjadi tinggi jika dalam kondisi gelap. Dengan kata lain, fungsi LDR (Light Dependent Resistor) adalah untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (Kondisi Terang) dan menghambat arus listrik dalam kondisi gelap. Berikut tata cara Pengujian Sensor LDR dalam gelap dan terang:

1. Atur posisi skala selektor Multimeter pada posisi 20 V

2. Hubungkan Probe Merah Multimeter pada pin VCC dan Probe Hitam Multimeter pada pin GND
3. Berikan cahaya terang pada LDR, lalu baca nilai tegangan pada Display Multimeter.
4. Tutup sensor pada LDR, lalu baca nilai tegangan pada Display Multimeter.

Tabel 2. Pengujian Tegangan Sensor LDR

Kondisi	Out	Volt
Saat Keadaan Gelap	High	4.27V
Saat Keadaan Terang	Low	4.14V

Berdasarkan tabel 2 dapat disimpulkan bahwa ketika sensor mendeteksi adanya cahaya maka resistansi dari sensor LDR akan meningkat dan menyebabkan tegangan ketika diukur menjadi lebih kecil daripada saat tidak ada cahaya.

Pengujian Sensor *Passive Infra Red* (PIR)

Sensor PIR akan mendeteksi objek yang muncul pada area jangkauan sensor PIR. Pada pengujian kali ini kami mengatur potensio sensitivity sensor pada putaran maskimal dan potensio time delay pada kecepatan maksimal. Lalu kami menguji keefektifan tangkapan dan jangkauan sensor PIR di lapangan dalam mendeteksi adanya makhluk hidup. Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Pengujian Sensor PIR

Sensor	Jarak (m)	Output	Display Blynk
Sensor PIR 1 dan Sensor PIR 2	1	Hidup	Notifikasi Masuk
	2	Hidup	Notifikasi Masuk
	3	Hidup	Notifikasi Masuk
	4	Hidup	Notifikasi Masuk
	5	Hidup	Notifikasi Masuk
	6	Hidup	Notifikasi Masuk
	7	Hidup	Notifikasi Masuk
	8	Tidak Hidup	Notifikasi Tidak Masuk
	9	Tidak Hidup	Notifikasi Tidak Masuk
	10	Tidak Hidup	Notifikasi Tidak Masuk

Dari hasil pengujian pada data tabel 3 diatas dapat disimpulkan bahwa jarak efektif tangkapan sensor PIR berkisar antara 1-7m. Sensor juga hanya dapat mendeteksi keberadaan objek apabila ada pergerakan. Apabila prototipe ini diimplementasikan pada kondisi sawah sesungguhnya maka ukuran sawah yang digunakan berukuran 70m² . karena berdasarkan jangkauan sensor PIR 100° maka jangkauan sensor PIR kesamping pada panjang 3m adalah 5m.

Pengujian Sensor Ultrasonik

Penggunaan sensor ultrasonik pada prototipe kali ini berfungsi juga untuk mendeteksi pergerakan hama agar dalam pengusiran hama dapat berjalan efektif. Namun pada sensor

ultrasonik yang digunakan kali ini output an yang dikeluarkan berupa suara ultrasonik yang berkisar 20kHz, efektif dalam pengusiran hama burung apabila posisi hama burung berada pada garis lurus tembakan sensor ultrasonik. Untuk mencoba menguji keluaran suara ultrasonik yang dihasilkan oleh sensor ultrasonik kami menggunakan aplikasi Ultrasonic Detector pada *Smartphone*. Hasil Pengujian sensor ultrasonik dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4 Pengujian Sensor Ultrasonik

Jarak (m)	Suara Ultrasonik (Hz)	Efek Pada Burung
3	24 kHz	Terganggu
5	23.6 kHz	Terganggu
7	21.7 kHz	Terganggu
10	20.7 kHz	Tidak Terganggu

Berdasarkan tabel 4 diatas dapat disimpulkan bahwa burung terdistraksi ketika terkena hantaman suara ultrasonik diatas 21 kHz.

Pengujian Sensor Panel

Solar panel adalah konversi cahaya sinar matahari menjadi listrik, baik secara langsung dengan menggunakan *photovoltaic*, atau tidak langsung dengan menggunakan tenaga surya terkonsentrasi sehingga menghasilkan tenaga listrik. Pada pengujian kali ini kami menguji berapa tegangan yang dapat dihasilkan pada 2 buah solar panel 5v yang dipasang seri ketika terkena cahaya matahari dan tidak. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Solar Panel

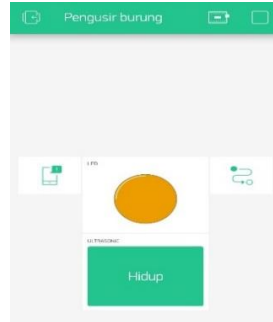
Keadaan Solar Panel	Tegangan (V)
Terkena Cahaya Matahari	8.9
Tidak Terkena Cahaya Matahari	0

Berdasarkan dari tabel 5 diatas dapat disimpulkan bahwa tegangan yang dapat dihasilkan ketika *solar panel* dipasang seri adalah sekitar 8.9 V.

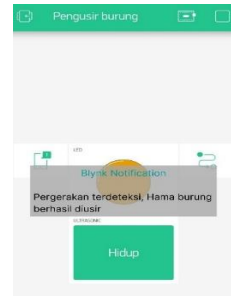
Pengujian Aplikasi Blynk

Pengujian Aplikasi Blynk adalah pengujian *software* yang bertujuan menguji sebuah *Project Widget* yang sudah dibuat menggunakan Aplikasi Blynk. Langkah - langkah pengujian aplikasi sebagai berikut:

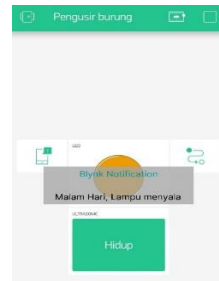
1. Pastikan Memiliki Koneksi Internet yang Stabil
2. Pastikan *Auth/Token* yang dikirimkan dari Blynk ke *Gmail* sesuai dengan *Sketch Code Program Arduino*.
3. Pastikan SSID dan *Password* sesuai antara *Hotspot* dari pengguna dengan *Sketch Code Program Arduino*.
4. *Upload Sketch Code Program Arduino* ke ESP32 Dev Board
5. Buka Aplikasi Blynk, Maka pada layar Aplikasi Blynk akan terlihat *Online*. Itu menandakan aplikasi siap dijanlankan dan berhasil.



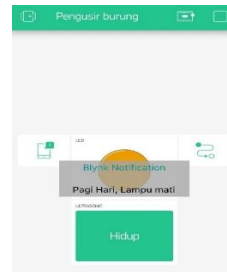
Gambar 4. Tampilan Blynk Sebelum Ada Notifikasi



Gambar 5. Tampilan Blynk Saat Ada Pergerakan



Gambar 6. Tampilan Blynk Malam Hari



Gambar 7. Tampilan Blynk Pagi Hari

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa Prototipe Pengusir Hama Burung berbasis Internet of Things telah berhasil dibuat dan bekerja sesuai dengan perancangan alat yang telah dibuat, yaitu :

1. Ketika sensor PIR mendeteksi ada pergerakan di area sawah, maka buzzer dan motor servo akan hidup secara otomatis untuk mengusir hama burung.
2. Ketika sensor LDR mendeteksi intensitas cahaya gelap, maka LED akan hidup secara otomatis untuk menerangi area sawah.
3. Ketika sensor ultrasonik mendeteksi adanya hama, sensor ultrasonik akan mengeluarkan suara ultrasonik untuk mengganggu pendengaran hama burung.
4. Tiap sensor LDR dan sensor PIR menerima inputan, ESP32 Devkit akan mengirim notifikasi ke aplikasi blynk.
5. Dari aplikasi blynk dapat menghidupkan dan mematikan sensor PIR, agar tidak memicu buzzer dan motor servo hidup ketika petani ingin mengecek area sawah.
6. Dari aplikasi blynk dapat memantau LED dalam keadaan hidup atau mati.

Saran

Penelitian ini mempunyai beberapa saran untuk mengatasi dan melengkapi beberapa kelemahan pada prototipe ini, yaitu:

1. Dibutuhkan koneksi internet yang stabil agar alat dapat bekerja dan

tidak terjadi delay saat pengiriman data dari ESP32 Devkit ke aplikasi Blynk di Smartphone.

2. Dibutuhkan power supply yang memiliki output daya stabil, agar mikrokontroler tidak kekurangan daya.

DAFTAR RUJUKAN

- Oby, Z. (2017). Basic Arduino. Indobot Robotic Center.
- Agus Faudin. (2017). Mengenal aplikasi BLYNK untuk fungsi IOT. Nyebarilmu.Com.
- Setiawan, S. I. A. (2011). Google SketchUp Perangkat Alternatif dalam Pemodelan 3D. Jurnal ULTIMATICS. <https://doi.org/10.31937/ti.v3i2.298>
- Silvira, Hasyim, H., & Fauzia, L. (2013). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Padi Sawah (Studi Kasus : Desa Medang, Kecamatan Medang Deras, Kabupaten Batu Bara). *Journal on Social Economic of Agriculture and Agribusiness*.
- Manueke, J., Assa, B. H., & Pelealu, e. A. (2018). Hama-hama pada tanaman padi sawah (*oryza sativa*L)kelurahan makalonsow kecamatan tondano timur kabupaten minahasa. Eugenia. <https://doi.org/10.35791/eug.23.3.2017.18964>