

Prototype Alat Pengusir Hama Burung Pipit Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red)

Fajar Sidik Dwi Saputra^{1*}, Mohamad Nasirudin²

¹Prodi Informatika, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang

Email: fajarsan2210@gmail.com

²Prodi Agroekoteknologi, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang

Email: nasirudinmohamad@unwaha.ac.id



©2019 –EPiC Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

ABSTRACT

Pests have long been a problem for farmers in the pre-harvest period. So with that, the author has the idea to make an Arduino-based automatic bird repellent using a PIR sensor. Because according to the author's assumption they only need to put this tool in the field, which will later be connected to an Arduino circuit that uses a PIR sensor as an input intermediary. Later the sensor will send a signal to the servo if the sensor detects an intruder who enters the rice field area. Then the intruder, which is a sparrow, will be surprised or scared because of the movement made by the servo. And the birds will fly away from the rice plants. So the conclusion of all the projects made is to meet the specifications that have been planned by the author in terms of Software and Hardware.

Keywords: *Microcontroller, Arduino, PIR*

ABSTRAK

Bukan hal umum lagi, bila hama telah lama menjadi masalah bagi para petani di masa pra-panen. Maka dengan itu penulis memiliki ide untuk membuat alat pengusir hama burung otomatis berbasis Arduino menggunakan sensor PIR. Sebab menurut asumsi penulis mereka hanya perlu menaruh alat ini di sawah, yg mana alat ini nanti akan terhubung dengan rangkaian Arduino yg menggunakan sensor PIR sebagai perantara input. Yang mana nantinya sensor tersebut akan mengirimkan sinyal kepada servo apabila sensor mendeteksi adanya penyusup yang masuk kedalam kawasan sawah. Lalu penyusup, yang berupa burung pipit ini nanti akan kaget atau takut sebab pergerakan yang dilakukan oleh servo. Dan burung akan terbang menjauh tanaman padi. Maka kesimpulan dari semua projek yg di buat ini ialah agar dapat memenuhi spesifikasi yg telah direncanakan oleh penulis dari segi Software dan Hardware

Kata Kunci: *Mikrokontroller, Arduino, PIR*

PENDAHULUAN

Pada dasarnya petani mampu membuat alat pengusir hama burung secara mekanik berupa kayu-kayu yang ditancapkan ke tanah yang tersebar di seluruh kawasan sawah dan kemudian menghubungkannya dengan tali dan biasanya diikatkan dengan kaleng bekas atau membuat orang-orangan sawah (Harahap, 2019). Oleh sebab itu penulis mempunyai sebuah ide untuk membuat proyek akhir yang berjudul “Prototype Alat Pengusir Hama Burung Pipit Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red)” yang mana dengan alat tersebut nantinya

diharapkan dapat mengurangi jumlah kerugian yang akan ditimbulkan oleh hama burung.

TEORI DASAR

Padi

Tanaman padi dikategorikan dalam suku padi-padian atau poaceae. Padi termasuk tanaman bermusim, memiliki akar yang berserabut, terkadang memiliki batang yang sangat pendek, yang strukturnya sendiri terbentuk dari rangkaian pelepah daun yang saling menopang daun sempurna dengan pelepah yang tegak, memiliki bentuk daun seperti lanset, berwarna hijau muda di

masa pra-panen, dan kuning dikala panen (Gambar 1). Daunnya berurat sejajar, tipe buahnya bulir atau kariopsis yang tidak dapat dibedakan mana buah dan bijinya, terkadang 3mm hingga 15mm, tertutup oleh palea dan lemma yang kerap disebut sekam. Struktur padi yang biasanya dikonsumsi itu padi jenis enduspermiunm (Harahap, 2019).



Gambar 1. Tanaman Padi

Burung Pipit

Burung pipit adalah kelompok Aves dari famili Estrildidae atau burung berparuh pendek pemakan biji-bijian (Gambar 2). Bila dilihat sekilas, burung pipit ini agak mirip dengan burung gereja yang keduanya sama-sama memiliki paruh pendek. Burung yang habitatnya di sekitar persawahan ini merupakan unggas penyuka suhu hangat khas wilayah tropis. Iklim tersebut tentu menarik bagi unggas sejenis burung pipit ini.



Gambar 2. Burung Pipit

Arduino UNO

Arduino Uno merupakan jenis board mikrokontroler yang open source dan didasarkan pada ATmega328 yang menggunakan Bahasa C sebagai Bahasa pemrograman (Gambar 3). Arduino Uno memiliki 14 pin digital input/output yang dimulai dari 0-13 dan 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output Pulse With Modulation (PWM). Arduino Uno juga memiliki 6 input analog yang dimulai dari A0-A5, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset (Harahap, 2019).



Gambar 3. ArduinoUNO ATmega328
Sumber : (Zain, 2021)

Sensor PIR (Passive Infra Red)

Pada umumnya sensor PIR dibuat dengan sebuah sensor pyroelectric sensor yang dapat mendeteksi tingkat radiasi infrared (Gambar 4). Segala sesuatu mengeluarkan radiasi dalam jumlah sedikit, tapi semakin panas benda/mahluk tersebut maka tingkat radiasi yang dikeluarkan akan semakin besar. Sensor ini dibagi menjadi dua bagian agar dapat mendeteksi pergerakan. Dua bagian ini terhubung satu sama lain sehingga jika keduanya mendeteksi tingkat infrared yang sama maka kondisinya akan LOW namun jika kedua bagian ini mendeteksi tingkat infrared yang berbeda (terdapat pergerakan) maka akan memiliki output HIGH dan LOW secara bergantian (Abu, 2018).



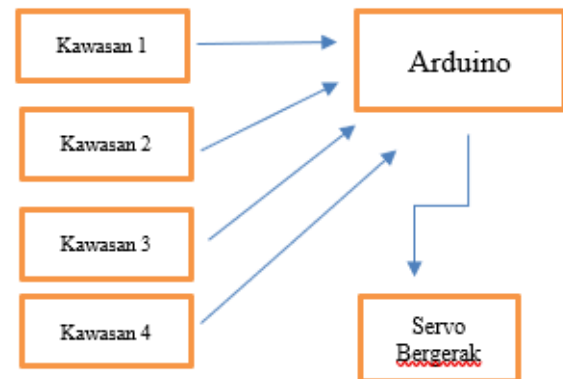
Gambar 4. Sensor PIR (Passive InfraRed)
Sumber : (Abu, 2018)

Servo

Servo adalah perangkat kecil yang menggabungkan motor DC tiga kabel, gir kereta, potensiometer, dan terintegrasi sirkuit, dan bantalan poros keluaran (Gambar 5). Dari tiga kabel yang menonjol dari casing motor, satu untuk daya, satu untuk ground, dan satu lagi adalah jalur input control (Rahmat, 2016). Poros servo dapat diposisikan kesudut tertentu dengan mengirim sinyal perintah. Selama sinyal perintah ada pada jalur input, maka servo akan dipertahankan diposisi sudut poros. Jika sinyal perintah berubah, maka posisi sudut poros juga akan berubah. Penggunaan servo yang sangat umum adalah pada palang parkir, kereta, kaki robot, dan boneka.



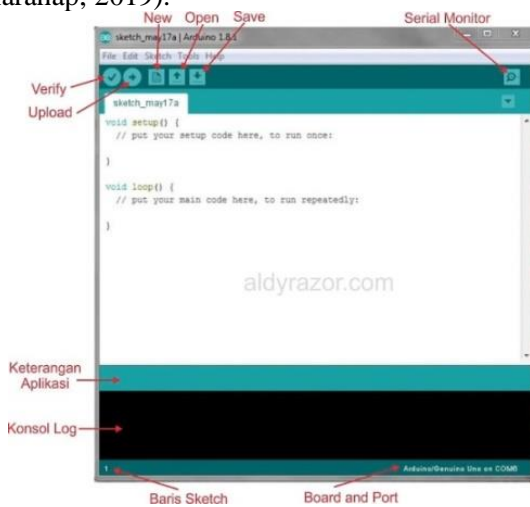
Gambar 5. Motor Servo
Sumber : (Harahap, 2019)



Gambar 7. Konsep Sistem Prototipe

Arduino IDE

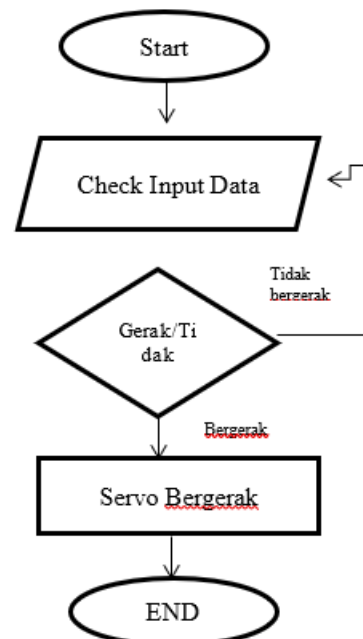
Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah suatu software atau aplikasi yang digunakan untuk memprogram board Arduino (Gambar 6). Dimana bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman C. Aplikasi ini dapat digunakan untuk membuat, membuka, atau mengedit source code atau Sketches Arduino. Sketch yang berisi logika dan algoritma yang mana nanti akan diupload ke dalam IC mikrokontroler (Harahap, 2019).



Gambar 6. Arduino IDE
Sumber : (Harahap, 2019)

Flowchart Alur Sistem

Ketika Start berjalan maka sensor akan mendeteksi gerakan. Jika sensor mendeteksi gerakan (Y), maka Arduino mengirimkan perintah ke servo untuk bergerak dengan delay 1 detik. Jika sensor tidak mendeteksi adanya gerakan (T), maka sensor akan kembali memeriksa data yang terinput. Gambar 8 menunjukkan alur flowchart yang diterapkan dalam penelitian ini.



Gambar 8. Flowchart Sistem

METODE

Metode dalam penelitian ini yaitu perakitan sistem pendeteksian hama menggunakan sensor PIR untuk menangkap sinyal dan mengirimkannya ke Arduino, lalu Arduino akan memberikan perintah kepada servo untuk bergerak apabila sensor mendeteksi adanya gangguan yg masuk (Gambar 7). Yang nanti akan dikuatkan dengan data sensitifitas sensor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Kinerja Sistem Alat Melalui Aplikasi

Gambar 9 dibawah ini ialah hasil dari perancangan system dan logika data dari alat pengusir hama burung otomatis pada aplikasi Arduino IDE. Disini ditampilkan Serial Monitor yang mana fungsi fiturnya ialah menampilkan input dan output dari aplikasi Arduino IDE. Disini ditampilkan bahwa

sensor sebagai input dan servo sebagai output berkerja dengan baik.



Gambar 9. Serial Monitor

Melalui serial monitor diatas, kita dapat melihat bahwa ada beberapa hal yang tertulis didalam monitor. Adapun beberapa hal yang tercakup didalam serial monitor tersebut ialah :

Kawasan Utara, Barat, Timur, Selatan : Sensor Pir
 Servo Buka/Tutup : Motor Servo

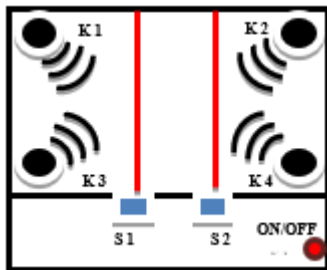
Hasil Kinerja Alat Saat Digunakan

Hasil dan pembahasan mengenai pengujian perencanaan alat yang akan dibuat, tujuan dari pengujian alat ini ialah untuk membuktikan apakah system yang di rancang memenuhi ekspetasi yang telah diharapkan atau tidak, dalam pengujian ini meliputi :

Pengujian Rangkaian Hardware

1. Alat Mendeteksi Tidak Adanya Penyusup

Pada saat alat dalam keadaan normal atau tidak mendeteksi adanya perubahan makhluk hidup (hama burung) di area yang dideteksi, maka keadaan alat seperti yang terlihat pada gambar 10 dibawah ini.



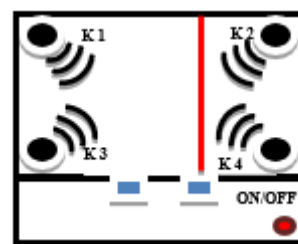
Gambar 10. Alat Tidak Ada Penyusup

Keterangan :

1. Tombol ON/OFF
2. K1 : Kawasan/Sensor 1
3. K2 : Kawasan/Sensor 2
4. K3 : Kawasan/Sensor 3
5. K4 : Kawasan/Sensor 4
6. S1 : Servo 1
7. S2 : Servo 2

2. Alat Mendeteksi Adanya Penyusup

Pada saat alat sensor K1, K2, K3, K4 atau S1, S2 terputus yang disebabkan oleh adanya gerakan makhluk hidup (hama burung), maka system mikrokontroler akan mengaktifkan rangkaian servo yang terhubung dengan kaleng bekas dan benang ini akan bergerak dengan delay selama 2 detik. Sebagai contoh S1 yang terputus yang artinya sedang bergerak disebabkan adanya penyusup yang berupa makhluk hidup, maka akan ditampilkan seperti gambar 11 dibawah ini.



Gambar 11. Alat Mendeteksi Adanya Penyusup

Dari tampilan aplikasi Arduino UNO pada gambar diatas kita mengetahui bahwa yang dimaksud dari kawasan timur, barat, selatan dan utara ialah sensor PIR. Dan yang dimaksud dari servo buka dan servo tutup adalah aksi yang dilakukan servo. Namun apa yang dimaksud dari servo buka dan tutup. Mengapa di aplikasi tersebut tertulis servo buka dan tutup? Meski ada sedikit perubahan pada point-point tertentu seperti “Kawasan Utara, dsb” yang saya ubah menjadi “Kawasan 1, dsb”, di sini kita tetap akan membahas mengenai hal tersebut. Mengenai bagaimana kinerja system alat tersebut melalui aplikasi Arduino UNO (Tabel 1).

Pengujian Sensor PIR (Passive Infra Red)

Pengujian sensor PIR (Passive Infra Red) untuk mendeteksi gangguan benda yang masuk kedalam kawasan sensor, sensor PIR sendiri menggunakan pyroelectric sensor sensornya. Dengan jarak 3-5 meter, pengujian ini dilakukan dengan memasukkan tangan dan 3 benda yang berbeda. Dari pengujian 3 benda berbeda tersebut ditemukan bahwa dari jarak 3 hingga 5 meter, alat tidak mendeteksi adanya gangguan. Sedang kala tangan digunakan sebagai alat uji coba sensor dapat mendeteksi adanya gangguan yang masuk, sehingga alat memberikan perintah kepada servo untuk bergerak. Berikut ini adalah data hasil pengujian terhadap sensor PIR yang digunakan

sebagai pendeteksi prototype alat pengusir hama burung (Tabel 2).

Tabel 1. Hasil Pengujian Software

No	Sensor	Ket	Perintah
1	Ada Penyusup	Kawasan 1	Servo Buka
2	Tidak Ada Penyusup	Kawasan 1	Servo Mati
3	Ada Penyusup	Kawasan 2	Servo Buka
4	Tidak Ada Penyusup	Kawasan 2	Servo Mati
5	Ada Penyusup	Kawasan 3	Servo Buka
6	Tidak Ada Penyusup	Kawasan 3	Servo Mati
7	Ada Penyusup	Kawasan 4	Servo Buka
8	Tidak Ada Penyusup	Kawasan 4	Servo Mati

Tabel 2. Pengujian Sensor PIR

Jarak (M)	Uji Deteksi 1 (Kain)	Uji Deteksi 2 (Kertas)	Uji Deteksi 3 (Plastik)	Uji Deteksi 4 (Tangan)
3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Terdeteksi
4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Terdeteksi
5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Terdeteksi

Tabel 3. Pengujian Sensitifitas Sensor

Waktu	Objek	Uji Deteksi (Masuk)	Respon (Servo Casting for)	Delay Servo
2 Menit	Badan	Terdeteksi	1,50 s	1,47 s
2 Menit	Tangan	Terdeteksi	1,39 s	1,34 s

Tabel 4. Pengujian Sensitifitas Sensor II

Waktu	Objek	Uji Deteksi (Diam)	Respon	Delay Servo
2 Menit	Badan	Tidak Terdeteksi	-	-
2 Menit	Badan	Tidak Terdeteksi	-	-

Lalu disini pengujian yang kedua dilakukan untuk mengetahui keakuratan sensor. Dengan cara menggunakan tangan saya sendiri sebagai uji coba, dengan memasukkan tangan saya ke dalam jangkauan sensor. Lalu saya mencoba untuk tidak melakukan pergerakan yang besar setelah memasuki jangkauan sensor dan hanya diam selama 1 satu menit. Tidak hanya itu, dengan melakukan hal yang sama, saya juga mencoba menggunakan badan saya sebagai objek uji coba. Dengan hanya melakukan pergerakan kecil seperti bernafas, pergerakan bola mata dan bibir.

Dari hasil uji coba yang dilakukan, hasil yang didapat ialah apabila ada objek yang memiliki hawa panas masuk kedalam kawasan maka alat akan memberikan respon, dan apabila objek tersebut

hanya diam di dalam jangkauan sensor, dan tidak melakukan pergerakan massive maka alat tidak akan memberikan respon berupa delay sekian detik, karena sensor tidak mendeteksi adanya pergerakan hawa panas. Berikut hasil dari pengujian sensitifitas sensor (Tabel 3 & 4).

Kegiatan penelitian ini juga menguji coba alat dengan memasukkan alat kedalam lemari yang tertutup selama 30 menit. Dan hasil yang didapatkan ialah alat juga tidak mendeteksi adanya gangguan. Jadi selain dari benda yang tidak termasuk dalam kategori benda yang dapat dideteksi dengan pyroelectric sensor, maka sensor tidak dapat mendeteksi.

Keunggulan & Kelemahan Alat

Keunggulan dari alat pengusir hama burung ini adalah sebagai berikut :

1. Selain efisien alat juga terjangkau murah, sehingga tidak akan membebani komoditi petani
2. Hemat daya listrik karna menggunakan panel surya sebagai sumbernya dayanya.

Adapun kelemahan dari alat pengusir hama burung ini adalah :

1. Karena alat ini masih berupa prototype masih diperlukan pengembangan pada rancang perakitan struktur alat. Agar dapat di implementasikan ke area persawahan.
2. Ada beberapa ketidaksetabilan pada pergerakan servo, yang menurut saya itu berada pada daya yang diberikan Arduino kepada servo. Seperti satu diantara dua servo itu memiliki kecepatan gerak yang lebih dari yang satunya. Jadi masih perlu menggunakan daya elektrik yang stabil untuk mengoperasikan alat.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. alat dapat berfungsi sesuai dengan konsep awal yang direncanakan,
- b. setelah hasil pengujian dapat disimpulkan pula bahwa sensor hanya dapat mendeteksi hawa panas, sebagaimana fungsi dari pyroelectric sensor. Yang dimana sensor tersebut hanya mendeteksi pergerakan HIGH & LOW pada objek panas tersebut, apabila tidak ada HIGH atau LOW atau tidak ada pergesekan hawa panas pada objek, maka sensor tidak mendeteksi adanya pergerakan. Dan dalam penelitian ini, sensor tidak akan mengirimkan sinyanya adanya gangguan yang masuk.

Alat ini menggunakan catu daya yang di dapat panel surya lalu disalurkan ke dalam baterai, akan tetapi tidak diketahui apakah baterai ini sudah full/belum. Jadi guna pengembangan dan penyempurnaan alat maka diperlukan sebuah alat untuk mengetahui berapa daya yang sudah masuk/terisi kedalam baterai sehingga peneliyi mengetahui berapa banyak daya yg sudah masuk ke baterai.

DAFTAR RUJUKAN

- Abu, W. (2018). Mengenal Sensor PIR. AbuDawud.<https://abudawud.wordpress.com/2018/06/02/mengenal-sensor-pir-passive-infrared/>. Diakses Pada 12 Januari 2022
- Anonim (2018), Bondol Jawa Pengintai Bulir Padi.<https://www.burung.org/2018/05/08/bo>

ndol-jawa-pengintai-bulir-biji-padi/,Diakses pada 15 Desember 2021

- Harahap, R. H. (2019). Rancang Bangun Alat Pengusir Burung Otomatis Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika*. 7(3).
- Husnul, A (2020). 8 Hama & Penyakit Tanaman Padi Serta Cara Menanganinya .<https://hot.liputan6.com/read/4193047/8-hama-dan-penyakit-tanaman-padi-serta-cara-menanganinya>. Diakses pada 15 Desember 2021
- Rahmat, Ajang. (2016). Cara Mudah Memprogram Servo Dengan Arduino. www.kelasrobot.com. Diakses pada 15 September 2021
- Zain,S.N,(2018). Introduction To Arduino UNO,<https://www.theengineeringprojects.com/2018/06/introduction-to-arduino-uno.html>. Diakses pada 16 Desember 2021