

## PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ORANG-ORANGAN SAWAH PENGUSIR HAMA MENGGUNAKAN PIR DAN MIKROKONTROLER

### *Design and Implementation of Scarecrow using PIR and Microcontroller*

Andri Alfriadi<sup>1</sup>, Ir. Agus Ganda Permana.,M.T<sup>2</sup>, Dadan Nur Ramadan.,M.T<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

<sup>1</sup>[AlfriadiAndri@gmail.com](mailto:AlfriadiAndri@gmail.com), <sup>2</sup>[Agusgandapermana@tass.telkomuniversity.ac.id](mailto:Agusgandapermana@tass.telkomuniversity.ac.id),

<sup>3</sup>[DadanNurRamadan@tass.telkomuniversity.ac.id](mailto:DadanNurRamadan@tass.telkomuniversity.ac.id)

#### Abstrak

Hama merupakan salah satu musuh utama para petani padi yang setiap saat bisa menyerang tanaman. Salah satu hama yang kerap meresahkan petani padi adalah hama burung. Hama burung biasanya menyerang saat menjelang panen. Terdapat beberapa cara yang biasa dilakukan petani untuk mencegah serangan hama burung terhadap padi. Cara tersebut diantaranya dengan menggunakan orang-orangan sawah. Kegiatan menghalau burung itu harus dilakukan selama sekitar satu bulan, yakni dimulai pada saat padi mulai berisi hingga menjelang panen. Salah satu solusi sederhana adalah dengan membuat suatu sensor gerak burung yang dikemas dalam orang-orangan sawah dengan output gerakan atau suara sehingga burung-burung tersebut secara otomatis akan pergi menjauh dari lahan. Peralatan ini menggunakan sensor PIR dan menggunakan suara dan gerak sebagai output-an. Sensor PIR berfungsi sebagai pendeteksi kehadiran burung. Sensor ini hanya akan mendeteksi jika objek bergerak atau secara teknis saat perubahan pancaran infra merah. Sensor akan memberikan sinyal menuju Arduino. Lalu arduino akan menjalankan output-an dan sistem penggerak.

**Kata Kunci :** Hama, PIR, Arduino

#### Abstract

Pests are one of the main enemies of rice farmers who can attack the plants at any time. One of the pests that often troubles rice farmers is bird pests. Bird pests usually strike before the harvest. There are several ways that farmers usually do to prevent bird pest attacks against rice. The way is by using a scarecrow. Activity to dispel the birds must be done for about a month, which starts at the time of rice began to contain until the harvest. One simple solution is to create a bird-motion sensor packed in a scarecrow with the output of movement or sound so that the birds will automatically go away from the field. This equipment uses PIR sensors and uses sound and motion as an output. PIR sensors serve as a bird's presence detector. PIR sensors will produce frequencies generally 40kHz. This tool will fire PIR waves against other objects that are inserted PIR sensors as well. If the wave is obstructed by the object and reflected back so caught by the sensor. The sensor will signal to Arduino. Then the arduino will run the output and drive system.

**Keywords:** Pest, PIR, Arduino

#### 1. Pendahuluan

Padi merupakan salah satu komoditas yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia. Terlepas dari melimpahnya lahan dan produksi padi sebagai komoditas unggulan Indonesia, para petani juga selalu memiliki kendala yang bisa mempengaruhi menurunnya hasil panen padi, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Dalam hal penurunan kualitas, biasanya disebabkan oleh faktor *human error* atau kesalahan petani sendiri dalam perawatan padinya.

Misalnya kesalahan pada pemberian pupuk yang berlebihan. Sedangkan untuk penurunan kuantitas padi, faktor utamanya ialah serangan berbagai hama padi.

Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan suatu solusi dengan pendekatan teknik agar dapat menekan masalah tersebut untuk mengatasi hama burung terhadap panen padi di Indonesia. Salah satu solusi sederhana adalah dengan membuat suatu sensor gerak yang dikemas dalam orang-orangan

sawah dengan *output* gerakan atau suara sehingga burung-burung tersebut secara otomatis akan pergi menjauh dari lahan seperti yang dilakukan petani sebelumnya. Dengan begitu, alat tersebut diharapkan bisa membantu petani dan menghemat waktu petani untuk dipakai hal-hal yang lain selain menjaga sawah.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Sawah

Sawah dalam kamus besar bahasa Indonesia berarti tanah yang digarap dan diairi untuk tempat menanam padi<sup>[6]</sup>. Padi merupakan makanan pokok mayoritas masyarakat Indonesia, oleh karena itu padi merupakan hal yang penting bagi masyarakat Indonesia. Berdasarkan wilayah Indonesia yang berbeda-beda, jenis padi dan sawahnya pun beragam. Sawah di Indonesia umumnya dibedakan menjadi tiga macam, yaitu sawah irigasi, sawah tadah hujan dan sawah pasang surut.



Gambar 2.1 Sawah Irigasi

### 2.2 Hama

Hama adalah hewan yang mengganggu produksi pertanian seperti burung, babi hutan, tupai, tikus, dan terutama serangga. Dalam pertanian, hama adalah organisme pengganggu tanaman yang menimbulkan kerusakan secara fisik dan ke dalamnya praktis adalah semua hewan yang menyebabkan kerugian dalam pertanian.

### 2.3 Orang-orangan Sawah

Orang-orangan sawah adalah replika manusia yang ditempatkan di atas tanah yang tengah dibudidayakan (sawah, kebun, ladang, dll) yang dimaksudkan untuk menakut-nakuti burung atau binatang lainnya (hama sawah) agar tidak mematuk atau merusak biji, tunas, serta buah-buahan yang tengah tumbuh di areal itu

### 2.4 Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang.

Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino memiliki berbagai jenis dan salah satunya adalah Arduino Pro Mini. Arduino Pro Mini adalah papan Arduino berukuran kecil namun fungsinya sama dengan Arduino Uno, namun yang membedakan adalah ketiadaannya fungsi komunikasi serial melalui USB. Sehingga untuk menjalankan *programming mode* pada Arduino pro mini dibutuhkan papan sirkuit tambahan yaitu USB to TTL serial.

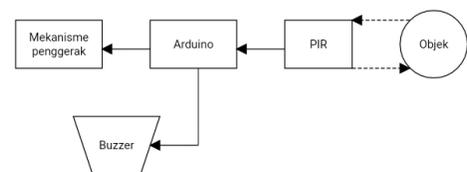
### 2.3 PIR

Sensor PIR (Passive Infra Red) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari suatu object. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detektor gerakan berbasis PIR. Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal: dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor.

## 3 PERANCANGAN, SIMULASI DAN REALISASI

### 3.1 Perancangan

Desain dan realisasi boneka pengusir hama elektronik ini memiliki beberapa tahapan yang nantinya harus dipersiapkan dan dilakukan.



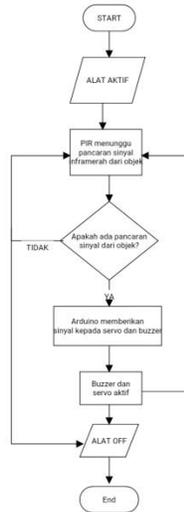
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Pada gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa pada saat saklar dalam kondisi menyala, sensor PIR akan terus menunggu objek yang memancarkan sinyal inframerah datang melewatinya. Saat objek melewati sensor PIR, sensor akan memberi sinyal ke Arduino dan

langsung menjalankan program untuk menyalakan buzzer dan mekanisme penggerak, karena sensor PIR tersambung dengan Arduino.

**3.2 Prinsip Kerja**

Prinsip kerja dari alat pengusir hama berbasis mikrokontroler adalah dari perubahan sinar inframerah dari suatu objek yang bergerak untuk dideteksi oleh sensor PIR. Dimana sistem akan aktif apabila sensor menerima perubahan sinar inframerah tersebut.



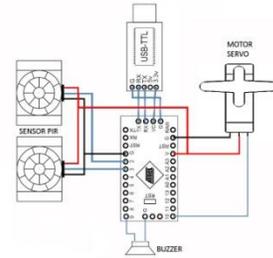
Gambar 3.2 FlowChart Mekanisme Kerja Alat

Pada gambar 3.2 dapat dilihat bahwa alat dalam kondisi normal pada saat buzzer dan mekanisme penggerak (motor) mati. Sensor PIR memancarkan sinyalnya. Bila sinyal terhalang oleh objek yang lewat dan memantul, maka sinyal pantulan akan terkirim ke Arduino. Arduino akan menyalakan buzzer dan motor. Dan dalam rentang waktu yang ditelah ditentukan, bila tidak ada objek yang menghalangi pancaran sinyal sensor, maka buzzer dan motor akan mati. Namun bila ada, maka buzzer dan motor akan terus menyala.

**3.3 Perancangan Perangkat Keras**

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam implementasi dan pengujian alat pengusir Hama Berbasis Arduino adalah sebagai berikut :

1. Perangkat keras pada perancangan ini terdiri dari beberapa bagian modul yang terdiri dari modul controller (Arduino Pro Mini), sensor PIR (sensor peka gerakan), motor DC dan juga PC atau laptop.
2. Menggunakan sebuah baterai yang digunakan sebagai catu daya pada sistem, baterai tersebut digunakan untuk mengaktifkan Arduino, sensor PIR, motor DC dan perangkat lainnya
3. Modul sensor digunakan untuk mengirimkan data dari objek yang berupa sinyal inframerah ke modul controller Arduino.
4. Motor DC sebagai penggerak alat pengusir hama
5. Buzzer sebagai indikator aktifnya sensor



Gambar 3.3 Skematik Alat

**3.4 Perancangan Perangkat Lunak**

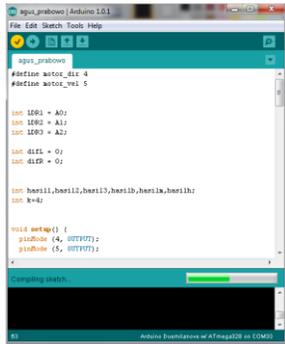
Spesifikasi dari perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi dan pengujian berbasis Arduino adalah sebagai berikut :

1. Operating system yang digunakan pada laptop adalah Microsoft Windows 7
2. Menggunakan bahasa C untuk membuat program pada arduino sebagai board controller.

**4. Pengujian dan Analisa**

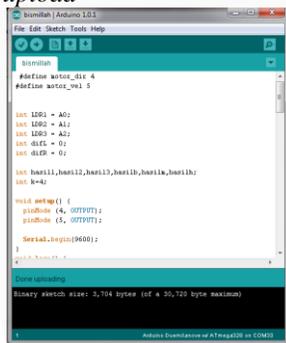
**4.1 Pengujian Program Arduino IDE**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi program Arduino IDE (Integrated Development Environment) yang akan diupload ke Arduino sudah benar atau masih perlu adanya perbaikan. Pengujian ini dilakukan dengan cara Verify/Compile pada lembar Sketch, bila program pada lembar sketch berjalan dengan baik setelah kita Verify/Compile maka akan terlihat seperti gambar 4.1



Gambar 4.1 Proses Compiling

Setelah proses Verify/Compile berjalan dengan baik langkah selanjutnya adalah melakukan *upload* program dengan cara menghubungkan Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB (Universal Serial Bus) lalu klik *upload* pada program Arduino IDE (Integrated Development Environment) bila proses upload berhasil dengan baik akan terlihat seperti **gambar 4.2** yaitu terdapat pemberitahuan *Done Uploading* yang menandakan program telah sukses di-*upload*



Gambar 4.3 Proses *Uploading* Sukses

#### 4.2 Pengujian Sensor

Pengujian ini untuk mengetahui apakah sensor PIR dapat mendeteksi gerakan yang penulis berikan dan yang ada di sekitarnya, sejauh mana sensor PIR masih dapat mendeteksi dan sinyal dapat dibaca oleh sistem, serta dapat mengirimkan data tersebut secara serial ke Arduino.

Pada pengujian ini dilakukan dengan mendekati objek ke arah yang terjangkau oleh sensor PIR. Ketika objek terbaca oleh

sensor PIR maka nilai sensitivitas sensor PIR akan ditampilkan di arduino IDE. Pengujian ini dimulai dari jarak 1m hingga jarak maksimum sensor PIR tidak dapat membaca objek lagi. Setelah jarak maksimum diketahui maka dilakukan pengujian selanjutnya yaitu dengan diberi penghalang objek yang sudah ditentukan yaitu manusia dan burung.

#### 4.3 Hasil Pengujian

No.	Jarak	Persentase Keberhasilan Sensor	
		Manusia	Burung
1.	0,5 m	100%	75%
2.	1 m	75%	50%
3.	1,5 m	75%	50%
4.	2 m	100%	50%
5.	2,5 m	100%	75%
6.	3 m	50%	25%
7.	3,5 m	75%	25%
8.	4 m	100%	25%
9.	4,5 m	100%	0%
10.	5 m	100%	0%
11.	5,5 m	50%	0%
12.	6 m	100%	0%
13.	6,5 m	75%	0%
14.	7 m	50%	0%
15.	7,5 m	0%	0%

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Jarak Sensor

#### 4.3 Pengujian Rasio keberhasilan Pembacaan Sensor di Sawah

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar tingkat keberhasilan alat untuk membaca kehadiran dan pergerakan objek yang dilakukan langsung di sawah.



Gambar 4.5 Penempatan Alat di Sawah

Jika dilihat dari objek yang diterima sensor, dibandingkan pada pengujian yang dilakukan di halaman terdapat perbedaan. Diantaranya adalah, sensor tidak terlalu peka terhadap gerak burung yang terbang langsung di alam dan di medan sensor.

Namun, alat bisa mendeteksi kehadiran pergerakan hewan lain seperti capung dan kupu-kupu. Walaupun begitu, respon alat ketika mendapatkan pergerakan dari objek apapun cukup membuat burung-burung yang tidak terdeteksi sensor dan sudah masuk ke sawah menjadi takut dan terbang lagi.

## 5. PENUTUP

### 5.1 KESIMPULAN

Dari pengujian yang telah penulis lakukan dapat disimpulkan bahwa sensor PIR dapat mendeteksi keberadaan hama burung dalam keadaan tertentu, misalnya karena jarak yang dekat dan kecepatan terbang yang tidak begitu cepat. Jarak maksimal sensor adalah 7 m. Pada pengujian di lapangan alat tidak hanya dapat mendeteksi keberadaan burung, namun juga hewan lain seperti capung dan kupu-kupu. Walaupun begitu, respon alat ketika mendapatkan objek yang lewat didepan sensor cukup membuat burung-burung yang sudah terlanjur masuk ke sawah menjadi takut dan terbang.

### 5.2 Saran

Adapun saran untuk proyek dan penelitian kedepannya adalah sebagai berikut:

1. Mencari *Power Supply* yang lebih ringan namun tetap awet untuk dipakai dalam jangka waktu yang lama.
2. Membuat mekanisme gerak yang lebih kuat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abilawa, Mayland Dyan; Kinasih, Widian Cahyo; Fadli, Insan; Nugroho, Bimo Basworo Her Kris; Permadi, Tian Rahmatullah. (2014). *THE SCARECROW, Orang-orangan Sawah Moderen*.
- [2] Achmad, Andini Dani; Zainuddin, Zaryanti; Toding, Juleo; Kalau, Rahmat;. (2016). *Sistem Keamanan Perumahan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. *Jurnal Ilmiah Techno Entrepreneur Acta*.
- [3] Achmad, S. (2015). *Model Kontrol Lampu Ruangan Menggunakan Sensor PIR dan Sensor Cahaya*.
- [4] Anggraini, Septiana; Herlinda, Siti; Irsan, Chandra; Umayah, Abu;. (2014). *Serangan Hama Wereng dan Kepik pada Tanaman Padi di Sawah Lebak Sumatera Selatan*.
- [5] Astuti, T. S. (2015). *Buku Pedoman Umum Pelajar RIPUL (Rangkuman Ilmu Pengetahuan Umum Lengkap)*. Jakarta: Lembar Langit.
- [6] Dan, Bari I. N.; W.D, Natawigena;. (2015). *Penyuluhan Penanganan Hama Tikus di Desa Sukaratu dan Inderajaya, Kecamatan Sukaratu Kabupaten Tasikmalaya*. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*.
- [7] Effendi, B. S. (2009). *Strategi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Padi Dalam Perspektif Praktek Pertanian yang Baik (Good Agricultural Practices)*. *Pengembangan Inovasi Pertanian*.
- [8] Insani, t. (2016). *Perilaku Masyarakat Pada Pengendalian Tikus di Daerah Berisiko*

- Penularan Leptospirosis di Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta. *Jurnal Ekologi Kesehatan*.
- [9] Jufri, A. (2016). Rancang Bangun dan Implementasi Kunci Pintu Elektronik Menggunakan Arduino dan Android . *Jurnal STT STIKMA Internasional* .
- [10] Lukmanjaya, Gangsar; Kusuma, Fitri Diah; Susanti, Heni;. (2012). "BROTOKOL" Pengusir Hama Tikus Ramah Lingkungan Penopang Pertanian. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*.
- [11] Modjo, A. S. (2012). *Rancang Bangun Alat Pengendali Hama Burung Pemakan Bulir Padi Sawah Sistem Mekanik Elektrik*. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- [12] Molden, D. (2007). *Water for food, Water for life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. Earthscan/WMI.
- [13] Mulyana, D. (2008). *Ilmu Komunikasi: Suatu Pengantar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- [14] Nurhakim, Irvan; Harsani, Prihastuti ; Ardiansyah, Deden;. (t.thn.). Model Alat Pengusir Hama Padi Berbasis Internet of Things (IOT).
- [15] Prima, B. (t.thn.). Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor PIR Menggunakan Mikrokontroler.
- [16] Putra, Muhammad Egi; Virgono, Agus; Azmi, Fairuz;. (2016). Perancangan dan Implementasi Sistem Penampil Head Up Display Menggunakan LCD pada Helm Sepeda Motor. *e-Proceeding of Engineering* , 689-696.
- [17] Sa'adah, N. K. (2015). *Bebegig Elektronik (Orang-orangan Sawah Elektrik Pengusir Hama Burung)*. Sumedang: Universitas Padjajaran.
- [18] SE, Baehaki; Mejaya , Made Jana;. (2014). Wereng Cokelat sebagai Hama Global Bernilai Ekonomi Tinggi dan Strategi Pengendaliannya. *Iptek Tanaman Pangan*.
- [19] Sinaga, Yopie Priest Aulia ; Razali; Sembiring, Mariani;. (2014). Evaluasi Kesesuaian Lahan Padi Sawah Tadah Hujan (*Oryza sativa* L.) di Kecamatan Muara Kabupaten Tapanuli Utara. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1042 - 1048.
- [20] Siregar, M. Fahmi A.; Sutikno, Agus;. (2015). PADA TANAMAN BUAH DI Identifikasi lalat Buah (*Bactrocera* spp.) Pada Tanaman Buah di Beberapa Kabupaten di Provinsi Riau. *Jom Faperta*.
- [21] Tompunu, Vinolia P.; Moningka, Mareyke; Maramis, Redsway; Kadowangko, Daisy;. (2014). Populasi hama Spodoptera exempta Pada Tanaman Padi Sawah di Desa Molompar Dua Utara Kabupaten Minahasa Tenggara.
- [22] Waluyo, Ahmad Edi; Najib, M. Imha Ainun; Jalil, Irham Abdul; Santoso, Andi; Fiati, Rina. (t.thn.). Rancang Bangun Prototype Panel surya Sebagai Alat Pengusir Hama Burung.
- [23] Zulfiadi, A. (2012). *Prototype Alat Pengusir Hama Burung Berbasis Mikrokontroler ATmega8*. Yogyakarta: UNY

