

## Sistem Pengusir Hama Burung pada Sawah dengan Menggunakan Sensor PIR dan Metode Naïve Bayes

Irham Manthiqo Noor<sup>1</sup>, Hurriyatul Fitriyah<sup>2</sup>, Rizal Maulana<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>xamrihawaken@gmail.com, <sup>2</sup>hfitriyah@ub.ac.id, <sup>3</sup>rizal\_lana@ub.ac.id

### Abstrak

Ada beragam metode di dalam mengatasi serangan hama padi. Umumnya metode yang dipergunakan kurang efisien dan efektif. Penelitian yang dilakukan menggagas pemanfaatan teknologi, khususnya dengan memanfaatkan *Sensor Passive InfraRed* (sensor-PIR) pada *Arduino-UNO* dalam pengusiran hama burung di sawah.

Metode dengan pemanfaatan sensor tersebut mampu mendeteksi sinar infra merah berupa gelombang panas yang dikeluarkan burung. Hasil deteksi tersebut kemudian dikirim ke *Arduino UNO* selanjutnya ke servo motor. Memanfaatkan metode Naïve Bayes untuk mencari peluang keberhasilan., penelitian ini mengungkapkan hasil persentase akurasi sebesar 89.45%. Adapun komputasi data saat sistem berhenti sebesar 1262.5898 milisekon.

**Kata kunci:** Hama padi, Sensor PIR, Arduino UNO, Servo Motor, Metode Naïve Bayes.

### Abstract

*There are various methods in dealing with rice pest attacks. Generally, the method used is less efficient and effective. Research carried out initiated the use of technology, specifically by utilizing the Passive InfraRed Sensor (sensor-PIR) on Arduino-UNO in the eviction of bird pests in the fields.*

*The method using the sensor is able to detect infrared light in the form of heatwaves released by birds. The detection results are then sent to the Arduino UNO next to the servo motor. Utilizing the Naïve Bayes method to look for opportunities for success, this study revealed an accuracy percentage of 89.45%. The data computing when the system stops at 1262.5898 milliseconds.*

**Keywords:** Rice pest, PIR Sensor, Arduino UNO, Servo Motor, Naïve Bayes Method.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu dampak serangan burung sebagai hama di pertanian di Indonesia adalah kegagalan panen. Laporan yang kegagalan panen di Mojokerto tahun 2019 hampir mencapai ratusan kilogram (Surya Co.id,2019). Di Kota Banjar, puluhan hektar padi gagal panen akibat serangan burung pipit (Supendi 2019). Kondisi demikian dialami pula oleh petani di Aceh Utara. “Akibatnya petani terpaksa membiarkan begitu saja tanaman padinya yang sudah siap panen” (Hendrik 2017).

Banyak metode yang dipraktekan dalam upaya pengusiran serangan hama burung tersebut. Di antaranya penggunaan jaring-jaring atau pemanfaatan orang-orang sawah. Namun demikian, metode yang dipergunakan tersebut dipandang kurang efisien dan efektif. Selain

membutuhkan waktu yang tidak sedikit, juga keaneka ragaman serangan tersebut sangat variatif.

Berangkat dari kondisi di atas, penelitian yang dikemukakan mengajukan metode dengan pemanfaatan sensor. Metode ini kendatipun telah banyak dilakukan oleh peneliti lain (Siahaan, dkk; 2017; Saini et al.,2016; Pornpanomchai, 2011; Twumasi dkk, 2017; Laksana, dkk, 2017), tetapi memiliki mendasar dengan penelitian yang dilakukan penulis. Jika beberapa peneliti, sebagaimana dikemukakan di atas memakai “penyusup”, maka penulis menggunakan Sensor-PIR. Demikian pula dengan lokasi yang digunakan, ada beberapa peneliti yang memanfaatkan ruang kelas, penlti menggunakan sawah sebagai lokasi

penelitian. Perbedaan lainnya adalah jarak yang dipergunakan, jika sebagian peneliti menggunakan jarak 4 meter, maka penulis dalam melakukan penelitian menggunakan jarak 8 meter dengan pengaktifan antara 2 - 3 detik, serta waktu delay selama 500 mili detik,

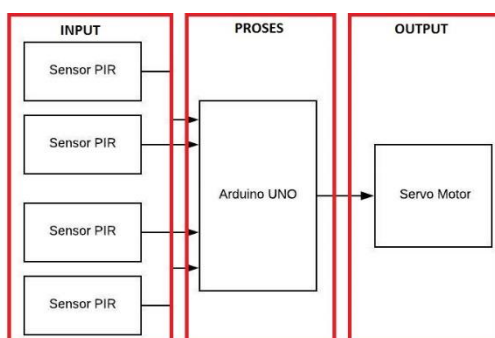
Penelitian yang diajukan dalam tulisan ini adalah memanfaatkan *Sensor Passive InfraRed* (sensor-PIR) pada *Arduino-UNO*. Bekerjanya sensor didasarkan pada tingkatan radiasi *infra-red* yang dikeluarkan oleh hewan yang berdarah panas. Informasi dari tangkapan sensor selanjutnya dikirim ke *motor-servo*. Berdasarkan kecepatan yang telah diperhitungkan sebelumnya, maka *motor-servo* menggerakkan lonceng yang terhubung dengan tali. Perhitungan dalam penelitian ini memanfaatkan metode *Naïve Bayes method* guna perbandingan antara hasil klasifikasi dengan hasil sesungguhnya.

Pemanfaatan metode di atas memberikan dampak yang signifikan bagi pencegahan serangan hama di areal persawahan. Pencegahan tersebut akan memberikan nilai tambah bagi petani dalam produktivitas hasil panennya. Di samping itu, pemanfaatan metode dalam penelitian ini dipandang lebih efisien dan efektif.

## 2. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT

### 2.1. Desain Sistem

Bekerjanya sistem sebagaimana diungkapkan diatas dapat digambarkan dalam desain sebagai berikut:



Gambar 1: Desain Blok Sistem

Adapun langkah di dalam mendain sistem dapat dijelaskan sebagai berikut:

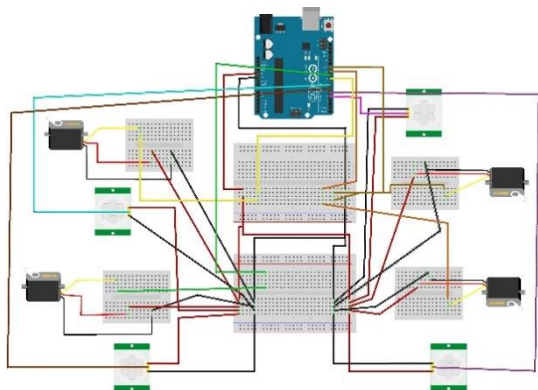
1. Pada bagian *input* ada 2 macam, yaitu: Parameter jumlah obyek dan Parameter area yang terdeteksi;
2. Pada bagian proses *Arduino UNO* bertujuan memproses informasi yang berasal dari *input* dan mengirimkan pada *output*. Ketika sensor mendeteksi objek dari zona tertentu. Contoh: Jika daerah yang terpantai adalah di wilayah 1, maka penggerak adalah yang ada di penggerak 1, demikian seterusnya;
3. Pada bagian *Output* akan menentukan jumlah objek dan area deteksi oleh sensor PIR. Pada area deteksi menentukan salah satu servo yang bergerak dari keempat motor servo yang digunakan. pada jumlah objek mengatur kecepatan servo bergerak.

Penempatan sistem berada diatas penyangga yang telah dibuat. Penempatan ini dibuat agar sensor PIR dan motor servo dapat bekerja lebih efisien. Tempat alat sensor PIR, mikrokontroler dan servo motor terbuat dari kayu agar dapat bekerja dengan baik.

### 2.2. Rancangan Perangkat Keras

Ada beberapa *hardware* atau perangkat keras yang dimanfaatkan dalam penelitian ini, yaitu: Sensor PIR, *Arduino UNO*, dan servo motor. Ada 4 Sensor PIR yang akan ditaruh pada sudut yang berlainan. Gunanya peletakan ini adalah mendeteksi zona yang berlainan dan akan dihubungkan pada pin-pin *Arduino UNO*. Pada *Arduino UNO* sebagai mikrokontroler yang memperoleh informasi dari sensor PIR, kemudian diteruskan ke servo motor yang akan menjadi arus jalannya sistem. Dan terakhir perancangan pada servo motor yang juga akan diletakkan pada kaki penyangga dan arah yang berbeda sesuai kearah sensor yang terdeteksi. Servo motor juga akan bergerak dengan kecepatan sesuai program yang telah tertulis pada sistem tersebut.

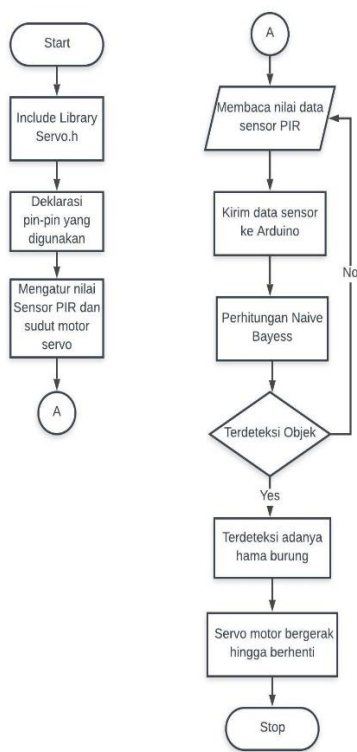
Rancangan alat sebagaimana dikemukakan di atas dapat digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skematik Perancangan Perangkat keras

**2.3. Perancangan Perangkat Lunak**

Pada perancangan perangkat lunak pada pola ini terdapat beberapa *library*, pembacaan pendeteksian objek, dan pembacaan gerakan servo motor. *Flowchart* pada rancangan perangkat lunak terlihat di Gambar nomor 3.



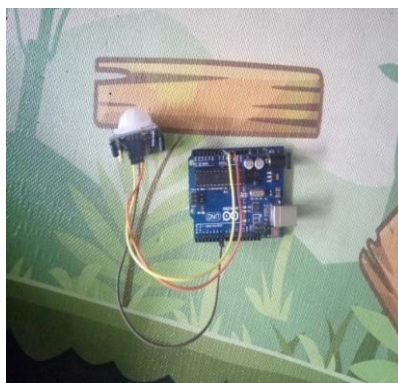
Gambar 3. *Flowchart* Perancangan perangkat lunak

Bekerjanya *flowchart* dijelaskan berikut ini., langkah awal *library* yang digunakan dibaca terlebih dahulu. Kemudian mendekalrasikan fungsi dari sensor PIR dan Servo Motor. Selanjutnya setelah fungsi dideklarasikan, maka langkah selanjutnya berupa mendeklarasikan pin- pin yang dipakai seperti pin-pin pada sensor PIR dan pin-pin pada servo motor. Berikutnya membaca nilai-nilai hasil dari sensor PIR

dimana sensor akan mendeteksi suatu objek dan akan menggerakkan servo motor. Saat servo bergerak, sensor tetap akan mendeteksi suatu objek lagi jika tidak beberapa saat samapi tidak ada objek yang terdeteksi maka sensor PIR akan berhenti beberapa saat dan mematikan servo motor lalu sensor akan aktif kembali.

**Implementasi Sistem**

Implementasi sistem yaitu wujud selesainya sistem yang akan digunakan. Diawali berupa implementasi sensor PIR, implementasi mikrokontroler Arduino UNO, dan implementasi servo motor. Setelah semua langkah telah terimplementasikan pada sistem ini, terdapa sistem dapat dijalankan sesuai dengan yang diharapkan dengan prinsip kerjanya. Ketika sensor PIR mendetek objek pada zona yang tedetek, maka servo akan menyala. Servo motor yang bergerak akan menyesuaikan area mana yang dideteksi, juga kecepatan servo motor menyesuaikan jumlah objek yang dideteksi. Pada Gambar 4 menunjukkan sensor PIR yang menghadap sudut yang berbeda untuk area mana akan dideteksi oleh sensor PIR tersebut. Sedangkan pada Gambar 5 menunjukkan letak servo motor dengan letak dan arah yang berbeda guna sensor mana yang mendeteksi maka servo motor akan hidup sesuai dengan zona yang dideteksi sensor PIR.



Gambar 4. Implementasi Sensor PIR



Gambar 5. Implementasi Servo Motor.

### 3. PENGUJIAN DAN ANALISIS

#### 3.1. Uji Sensor PIR pada beberapa Kondisi.

Uji fungsional pada sensor PIR dengan sejumlah wilayah dilakukan serupa cara menempatkan objek rupa burung ditempatkan depan sensor PIR. Sensor tersebut akan mendetek objek muncul pada zona tersebut pada radius sensor. Pada pengujian jarak yang dipakai berbeda, bermula mendekati pada sensor hingga jauh sensor. Temuan dalam penelitian di dalam pengujian dapat dilihat dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4 serta keterangan hasil sensor pada Tabel 5.

Tabel 1. Hasil Pengujian Jarak pada Sensor PIR 1

Sensor PIR	Jarak(m)	Hasil	Motor Servo berjalan
1	1	1	Ya
1	2	1	Ya
1	3	1	Ya
1	4	1	Ya
1	5	1	Ya
1	6	1	Ya
1	7	1	Ya
1	8	0	Tidak
1	9	0	Tidak
1	10	0	Tidak

Tabel 2. Hasil Pengujian Jarak pada Sensor PIR 2

Sensor PIR	Jarak(m)	Hasil	Motor Servo berjalan
2	1	1	Ya
2	2	1	Ya
2	3	1	Ya
2	4	1	Ya
2	5	1	Ya
2	6	1	Ya
2	7	0	Tidak
2	8	0	Tidak
2	9	0	Tidak
2	10	0	Tidak

Tabel 3. Hasil Pengujian Jarak pada Sensor PIR 3

Sensor PIR	Jarak(m)	Hasil	Motor Servo berjalan
3	1	1	Ya
3	2	1	Ya
3	3	1	Ya
3	4	1	Ya
3	5	1	Ya
3	6	1	Ya
3	7	1	Ya
3	8	0	Tidak
3	9	0	Tidak
3	10	0	Tidak

Tabel 4. Hasil Pengujian Jarak pada Sensor PIR 4

Sensor PIR	Jarak(m)	Hasil	Motor Servo berjalan
4	1	1	Ya
4	2	1	Ya
4	3	1	Ya
4	4	1	Ya
4	5	1	Ya
4	6	1	Ya
4	7	1	Ya
4	8	0	Tidak
4	9	0	Tidak
4	10	0	Tidak

Tabel 5. Keterangan Hasil dari Sensor PIR.

Hasil Sensor PIR	Keterangan
1	Keterdeksi/ <i>HIGH</i>
0	Tidak terdeteksi/ <i>LOW</i>

Dari masing-masing tabel diatas terlihat sensor PIR bisa mendeteksi objek dari 1 sampai 7 meter. Ketika objek ditempatkan didepan sensor dari jarak sekitar 8 sampai 10 meter, sensor tidak dapat mendetek objek burung. Ketika sensor mendetek objek, maka bernilai 1 atau *HIGH* maka motor hidup. Ketika sensor tidak mendetek objek, maka bernilai 0 atau *LOW* maka motor mati.

### 3.2. Uji Metode Naïve Bayess

Untuk uji klasifikasi data pada sistem ini dengan metode Naïve Bayes, ketika medapatkan semua peluang yang terbagi dalam sejumlah kelas, dilakukan dengan membandingkan antara klasifikasi Naïve Bayes dangan klasifikasi senyatanya.

Setelah selesai pengambilan semua data, sesudah itu menetapkan nilai piror dari setiap hasil. Sebagian hasil dari nilai prior yang dikerjakan, bisa terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan nilai prior dari setiap kelas

Motor Servo				Kesesuaian
I	II	III	IV	
MATI	MATI	MATI	MATI	Sesuai
HIDUP	MATI	MATI	MATI	Sesuai
HIDUP	HIDUP	MATI	MATI	Sesuai
HIDUP	HIDUP	MATI	MATI	Sesuai
MATI	HIDUP	MATI	MATI	Sesuai
MATI	HIDUP	MATI	MATI	Sesuai
MATI	HIDUP	MATI	MATI	Sesuai
MATI	MATI	HIDUP	MATI	Sesuai
MATI	MATI	HIDUP	MATI	Sesuai
MATI	MATI	HIDUP	MATI	Sesuai
MATI	MATI	MATI	HIDUP	Sesuai
HIDUP	MATI	MATI	HIDUP	Sesuai
HIDUP	HIDUP	MATI	MATI	Sesuai
HIDUP	HIDUP	MATI	MATI	Sesuai
HIDUP	HIDUP	HIDUP	MATI	Tidak Sesuai

Sehabis melakukan perhitungan hasil dari klasifikasi Naïve Bayess, kemudian dilakukan perbandingan hasil nilai tersebut.

$$\frac{\text{Klasifikasi Naïve Bayes}}{\text{Klasifikasi Sesungguhnya}} = \frac{229}{256} = 0.8945$$

Hasil dari akusisi data adalah sebesar= 0.8945 x 100% = 89.45%

Pada perhitungan diatas, besar akurasi sistem sebesar 89.45%. Adapun sisanya, yaitu sebesar 10.55% motor bergerak tidak sesuai diharapkan. Kondisi ini terjadi disebabkan obyek telah kebal terhadap kondisi lingkungan yang dialaminya.

### 3.3. Uji Komputasi Sistem

Uji ini dilakukan dengan pemindahan objek. Pada jeda waktu tertentu, yaitu ketika obyek dipindahkan, sensor berhenti bekerja. Kegiatan yang dilakukan adalah menghitung berapa waktu ketika sensor tersebut berhenti bekerja.

Pada tabel 7 dikemukakan hasil pengujian dengan memindahkan obyek pada jarak diluar jangkauan yang telah ditentukan.

Tabel 7 Hasil komputasi sistem

Motor Servo				Komputasi data (milisekon)
I	II	III	IV	
MATI	MATI	MATI	MATI	0
HIDUP	MATI	MATI	MATI	1207
HIDUP	HIDUP	MATI	MATI	1205
HIDUP	HIDUP	MATI	MATI	1201
MATI	HIDUP	MATI	MATI	1206
MATI	HIDUP	MATI	MATI	1207
MATI	HIDUP	MATI	MATI	1207
MATI	MATI	HIDUP	MATI	1202
MATI	MATI	HIDUP	MATI	1206
MATI	MATI	HIDUP	MATI	1200
MATI	MATI	MATI	HIDUP	1208
MATI	MATI	MATI	HIDUP	1201
HIDUP	MATI	MATI	HIDUP	1207
HIDUP	HIDUP	MATI	MATI	1208
HIDUP	HIDUP	MATI	MATI	1206
HIDUP	HIDUP	HIDUP	MATI	1214

Berdasarkan data sebagaimana dikemukakan di atas dapat dilakukan perhitungan rata-rata akusisi data sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata Akusisi Data} = \frac{323223}{256} = 1262.5898 \text{ milisekon.}$$

Hasil perhitungan rata-rata akusisi data, sebagaimana dikemukakan di atas adalah 1262.5898 milisekon. Kondisi ini terjadi

dikarenakan penataan *delay time adjust* sebagai waktu yang dipergunakan output sensor PIR terbuat pada kondisi HIGH, khususnya setelah obyek yang diteliti terpantau.

#### 4. KESIMPULAN

Berkenaan tujuan yang ingin dicapai dalam pemafaatan sensor PIR di dalam memantau burung sebagai hama padi, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dibutuhkannya desain alat. Sejumlah alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini agar bekerja dengan baik, yaitu: Sebuah wadah yang dimanfaatkan untuk meletakkan sejumlah alat, seperti: Sensor PIR maupun mikrokontroler. Selain itu, dibutuhkan alat penyangga yang dimanfaatkan untuk menaruh servo motor. Pada bagian ini dimanfaatkan pula peletakan pin yang berhubungan satu sama lainnya. Adanya program sebagai pendukung bekerjanya metode ini merupakan bagian yang tak terpisahkan. Program tersebut ditata dalam mikrokontroler.
2. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini mengungkapkan alat yang digunakan memiliki keakuratan pada jangkauan 3-7 meter.
3. Pemanfaatan metode Bayes diawali penetapan probabilitas kelas. Penetapan didasarkan pada kategori nilai input pada sensor PIR. Kategorisasi tersebut digolongkan pada High atau Low. Hasil penelitian mengungkapkan hasil keakuratan sebesar 89.45 persen. Selain itu, rata-rata akurasi data adalah sebesar 1262.5898 milisekon. Kondisi demikian muncul karena adanya perbedaan antara waktu pendeteksian dan sensor yang berbeda.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Hendrik. 2017. "Puluhan Hektare Padi di Kluet Utara Gagal Panen." *goaceh.co*. Februari 17. Accessed Nopember 25, 2019. <https://www.goaceh.co/>.
- Siahaan, Yahot, Bheta Agus Wardijono, and Yulisdin Mukhlis. 2017. "Design of Birds Detector and Repellent Using Frequency Based Arduino Uno with Android System." Yogyakarta: 2nd International conferences on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE).
- Supendi, Nanang. 2019. "Akibat Serangan Hama Burung, Petani di Blok Pananjung Banjar Terancam Gagal Panen." *harapanrakyat.com*. Februari 4. Accessed Nopember 25, 2019. <https://www.harapanrakyat.com/>.
- Laksana, Candra; Dwi Arman Prasetya; Baidowi, 2017. Sistem Keamanan Ksatrian dengan Sensor Pir Menggunakan Metode Cluster Based. *Seminar Nasional Teknologi dan Informatika 2017 (SNATIF)*. Universitas Muria Kudus. Kudus, Indonesia
- Pornpanomchai, Chomtip ; Malinee Homnan ; Navarat Pramuksan ; Walika Rakyindee, 2011. Smart Scarecrow. *Third International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation*. 6-7 Jan, Shangshai, China
- Saini, imarjit Singh; Hemant Bhatia ; Vatanjeet Singh ; Ekambir Sidhu, 2016. Rochelle salt integrated PIR sensor arduino based intruder detection system (ABIDS). *International Conference on Control, Computing, Communication and Materials (ICCCCM)*. 21-22 Oct, Allahbad, India
- Siahaan, Yahot ; Bheta Agus Wardijono ; Yulisdin Mukhlis, 2017. Design of Birds Detector and Repellent Using Frequency Based Arduino Uno with Android System. *2nd International conferences on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE)*. 1-2 Nopember, Yogyakarta, Indonesia
- Twumasi, Cynthia ; K. A. Dotche ; W. Banuenumah ; F. Sekyere, 2017. Energy saving system using a PIR sensor for classroom monitoring. *IEEE PES PowerAfrica*. 27-30 June, Accra, Ghana