

MODIFIKASI ALAT PENGUSIR HAMA BURUNG BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR PIR

A. Julisma M¹, Jamaluddin², Fathahillah³

^{1,2,3}Universitas Negeri Makassar

Email: andijulisma17@gmail.com

Abstrak

Hama yaitu seluruh hewan yang merugikan pertanian dan organisme pengganggu tanaman yang merusak secara fisik, contohnya seperti burung. Hama burung bisa memakan padi hingga rata-rata sejumlah 5 g perhari. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi dan mengetahui kinerja alat pengusir hama burung berbasis mikrokontroler menggunakan sensor pir (passive infra red). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Pembuatan alat ini meliputi beberapa tahapan yaitu studi pustaka, identifikasi sistem, merancang alat dan sistem kontrol, pengujian fungsional, pengujian lapangan dan analisis data. Mikrokontroler arduino uno sebagai pengendali alat, akumulator sebagai sumber daya, sensor PIR (passive infra red) sebagai sensor pendeteksi serta motor servo sebagai penggerak. Berdasarkan hasil pengujian jarak deteksi alat diketahui bahwa jarak rata-rata jangkauan sensor kurang lebih 4 m. Hal ini dikarenakan penggunaan sensor terbatas yang kurang dapat mendeteksi keberadaan burung yang jumlahnya sedikit dan area lahan memiliki cakupan yang luas.

Kata Kunci : Arduino UNO, burung, hama, sensor PIR.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara yang memiliki penduduk yang berkerja sebagai petani, namun halite belum mampu mencukupi kebutuhan pangan bahkan akhir akhir ini bergantung pada produk impor. Permasalahan pertanian yang ada sangat beragam seperti ketersediaan lahan, pengunaan pupuk dan masalah pemberantasan hama (Nanang, 2018)

Mengacu data tahun 2020 dari badan pusat statistik, dipaparkan bahwa pada tahun 2019 diperkirakan luas panen padi yaitu sejumlah 10,68 juta hektar atau menurun 6.15 persen atau 700,05 hektar daripada tahun sebelumnya. Produksi padi tahun 2019 diprediksi sejumlah 54,60 juta ton GKG atau menurun 7,76 persen atau 4,60 juta ton daripada tahun sebelumnya. Salah satu penurunan produksi disebabkan oleh hama. Sementara untuk impor beras sendiri pada tahun 2017 naik menjadi 2.01 juta ton (BPS, 2018).

Dalam pertanian, hama merupakan hewan pengganggu yang menyebabkan kerusakan fisik pada tanaman. Salah satu masalah pertanian yaitu pemberantasan hama, salah satunya ham burung. Hama burung bisa memekakan padi dengan 5 g rata-rata perhari,

sehingga produksi mengalami penurunan sebanyak 30% - 50% (Ziyadah, 2011).

Hama burung sangat menyulitkan para petani menjelang panen, puncak aktivitas hama burung pada saat jam 6-10 serta pada pukul 2-6 sore (Arieski, 2017). Pada waktu ini hama buurung sedang mencari makan, serangan dari hama buurung ini dapat meyebabkan bulir mengering, biji hampa, serta menjadikan banyak biji hilang akibat kerontokan (Nanang, 2018). Spesies burungyang sering menyerang area persawahan seperti burung pipit (*lonchura sp.*), dalam satu kelompok hama burunng ini bias meliputi minimal lima ekor serta setiap kelompok bisa bergabung dengan mudah bersama kelompok lain dan dapat me bentuk kelomopok yang besar sehingga dapt menyulitkan para petani(Fredi, 2010).

Pengendalian hama secara tradisional masih banyak di gunakan oleh petani seperti menggunakan kaleng yang di pukul sehngga mengeluarkan suara yang nyaring yang akan menakuti burung tersebut. Cara tersebut membutuhkan tenaga dan waktu yang banyak karena petani petani harus mengontrol setiap saat sawahnya (Yulianto, 2015)

Teknologi dan ilmu pengetahuan dalam perkembangannya yang pesat memungkinkan

dibuatnya alat yang bisa bekerja otomatis dan menggantikan beberapa pekerjaan rutin manusia (Sumariadi *et al*, 2013).

Salah satu pemanfaatan teknologi dibidang pertanian dengan membuat pengusir hama burung dengan menggunakan sensor PIR (*passive infra red*). Dari penelitian Arief pada tahun 2017 mengenai rancang bangun pengusir hama berbasis mikrokontroler menggunakan sensor PIR dan sel surya dengan menggunakan sirine, tetapi di penelitian kali ini menggunakan kaleng bekas yang di gantung memanjang di tengah area persawahan. Penggunaan kaleng bekas dimaksudkan selain untuk meminimalkan biaya pembuatan produk juga mengurangi sampah kaleng pada lingkungan.

METODE PENELITIAN

Metode eksperimental dipergunakan pada penelitian ini, dimana ini merupakan pelaksanaan percobaan terhadap suatu penyelidikan atau pengamatan dengan sistematis dalam rangka mendapatkan data sebagai hasil percobaan yang perlu untuk dikaji mendalam lewat kinerja peralatan yang secara langsung diuji di lapangan.

Pada uji lapangan dilakukan dua pengujian yang pertama ialah uji coba sensor dengan menyiapkan alat pengusir hama yang telah dibuat, menginput program yang dibuat pada mikrokontroler, dan melakukan pengamatan dengan melihat respon sensor dengan mendekati sensor pada objek dengan jarak yang berbeda. Sedangkan untuk pengujian kedua yaitu uji coba jarak jangkauan sensor dengan menyiapkan pengusir hama yang telah dibuat, menginput program yang dibuat pada mikrokontroler, dan memasang sensor PIR pada lahan dan menguji respon sensor dengan mendekati sensor pada objek dengan jarak maksimal 10 meter.

Teknik pengumpulan data yang dipergunakan ialah metode observasi dan studi literatur. Sedangkan untuk teknik analisis deskriptif digunakan pada penelitian ini. Penelitian ini diarahkan dalam rangka menguraikan atau mendeskripsikan keadaan objek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat pengusir hama berbasis mikrokontroler sudah dibuat sesuai desain gambar produk yang dirancang. Mengacu desain gambar ini, maka dari alat tersebut akan

dibentuk tiap-tiap komponen utama untuk selanjutnya dilakukan perakitan menjadi satu-kesatuan yang membentuk desain alat yang hendak dibuat. Terdapat tiga komponen dalam proses pembuatan alat yaitu komponen mekanik, sistem minimum serta tahapan finalisasi.

Komponen Mekanik

Pembuatan komponen mekanik alat melewati prosedur kerja, dengan demikian alat yang telah didesain bisa dibentuk. Pada tahap ini, kayu di ukur sepanjang 150 cm dan di beri tanda, pemberian tanda agar kerangka yang dibuat sesuai dengan ukuran yang diinginkan, setelah itu dilakukang proses pemotongan pada kayu. Jumlah potongan yang disiapkan terdiri dari 5 buah potongan. Langkah berikutnya yaitu pembuatan bentangan kaleng sebagai bunyi-bunyian yang nantinya akan mengganggu burung pipit. Rangkaian ini dibuat dengan menggunakan tali nilon sepanjang 10 meter, kemudian dipasang kaleng sejumlah 5 buah dengan jarak 2 meter permasing-masing kaleng.

Sistem Minimum

Pada tahap ini membuat dan memasukkan *listing program* kedalam mikrokontroler agar alat dapat berfungsi sesuai dengan perencanaan menggunakan Arduino IDE. *Box control* dibuat dari wadah yang telah ada dengan ukuran 15 cm x 20 cm, box control di buat sebagai tempat sistem rangkaian mikrokontroler alat. Bahasa program menggunakan bahasa program C++ dengan aplikasi arduino IDE. Pada program arduino UNO yang dikontrol ada beberapa yaitu, sensor PIR dan servo yang bergerak pada sudut 180° .

Tahap Finalisasi

Secara ringkas tahap finalisasi yaitu suatu tahapan pemasangan komponen mekanik dan sistem minimum. Fungsi dari tahap ini yaitu untuk mengetahui apabila masih terdapat komponen yang kurang lengkap serta dilanjutkan pada uji alat berikut gambar produk yang telah dirangkai.

Hasil Uji Coba

Pengujian kinerja alat dengan cara melakukan pengamatan dengan mendekati sensor pada objek dengan jarak yang berbeda. Hasil perhitungan kecepatan sensor yang

dibutuhkan untuk putaran motor dapat dilihat pada tabel 1.

Table 4.1 perhitungan kecepatan deteksi sensor

No.	Jarak	Waktu	Kecepatan
1.	1 meter	6 sec	0.16 m/s
2.	2 meter	10 sec	0,2 m/s
3.	3 meter	12 sec	0,25 m/s
4.	4 meter	12 sec	0,33 m/s
5.	5 meter	15 sec	0,33 m/s
6.	6 meter -10 meter	-	-

Dari tabel 1. dapat dilihat pada jarak 1 meter dengan waktu yang dibutuhkan untuk berputarnya motor yaitu 6 sec maka kecepatan deteksi sensor sebesar 0,16 m/s, pada jarak 2 meter dengan waktu yang dibutuhkan untuk berputarnya motor yaitu 10 sec maka kecepatan deteksi sensor sebesar yaitu 0,2 m/s, pada jarak 3 meter dengan waktu yang dibutuhkan untuk berputarnya motor yaitu 12 sec maka kecepatan deteksi sensor sebesar yaitu 0,25 m/s, pada jarak 4 meter dengan waktu yang dibutuhkan untuk berputarnya motor yaitu 12 sec maka kecepatan deteksi sensor sebesar yaitu 0,33 m/s sedangkan pada jarak 4 meter dengan waktu yang dibutuhkan untuk berputarnya motor yaitu 15 sec maka kecepatan deteksi sensor sebesar yaitu 0,33 m/s dan pada jarak 6-10 meter objek tidak terdeteksi.

Hasil perhitungan waktu yang dibutuhkan untuk lama putaran motor bisa dilihat sebagaimana di bawah ini:

Table 2 Hasil uji motor servo

No.	Sensor	Waktu	Lama putaran
1.	Sensor 1	8 sec	6 sec
2.	Sensor 2	6 sec	6 sec
3.	Sensor 3	10 sec	6 sec

Dapat dilihat pada sensor pertama waktu yang dibutuhkan untuk berputarnya motor yaitu 8 sec dengan lama putaran sebesar 6 sec, pada sensor 2 waktu yang dibutuhkan untuk berputarnya motor yaitu 6 sec dengan lama putaran sebesar 6 sec dan pada sensor 3

waktu yang dibutuhkan untuk berputarnya motor yaitu 10 sec dengan lama putaran sebesar 6 sec.

Hasil uji coba produk yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.

Table 4.3 Hasil uji coba produk

No.	Jarak	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3
1.	50 cm	Ya	Ya	Ya
2.	1 m	Ya	Ya	Ya
3.	2 m	Ya	Ya	Ya
4.	3 m	Ya	Ya	Ya
5.	4 m	Ya	Ya	Ya
6.	5 m	Ya	Tidak	Tidak
7.	6 m	Tidak	Tidak	Tidak
8.	7 m	Tidak	Tidak	Tidak
9.	8 m	Tidak	Tidak	Tidak
10.	9 m	Tidak	Tidak	Tidak
11.	10 m	Tidak	Tidak	Tidak

Hasil uji coba sensor dapat dilihat bahwa sensor PIR dapat mendeteksi keberadaan hama burung pada jarak tertentu. Sensor 1 jarak maksimal yang dapat dideteksi yaitu 5 m, sedangkan pada sensor 2 jarak maksimal yang dapat dideteksi yaitu 4 m, dan sensor ke 3 jarak maksimal yang dapat dideteksi yaitu 4 m. jadi jarak rata-rata jangkauan sensor hanya 4 m. Besaran rata-rata kesalahan yang tidak sama ini dikarenakan sebab kurang benar/tepatnya penggunaan sensor, sehingga menjadi tidak akurat pengukuran sensor tersebut.

Mengacu hasil uji bisa dinyatakan bahwa alat ini bisa bekerja secara baik. Jika buruk yang melalui sensor bisa terdeteksi kemudian bentangan tali akan digerakkan oleh motor servo, sehingga burung yang akan hinggap di tanaman padi menjadi tidak menyerang tanaman padi. Namun, kendala yang ada yaitu jika burung yang datang jauh dari jangkauan sensor sehingga keberadaan burung tersebut tidak bisa dideteksi oleh sensor dan burung yang melalui sensor yang sebatas berjumlah satu ekor saja kadang kala tidak bisa dideteksi oleh sensor. Jika yang melalui lebih dari satu ekor atau bergerombol, maka keberadaan burung tersebut akan dapat dideteksi oleh alat. Sehingga bertambah banyaknya burung yang akan memakan bulir

padi dengan jarak yang semakin jauh maka sensor tersebut akan semakin susah untuk mendeteksi keberadaan si burung tersebut (Husein dan Basuki, 2009).

Sensor PIR sebatas bisa membaca objek hingga 5 meter saja, dan gerak objek tidak bisa dibaca sensor pada saat objek diletakkan 6-10 meter. Apabila objek terdeteksi, maka sensor PIR memberikan nilai 1 atau high, dan ini yang akan menggerakkan motor servo. Saat objek tidak bisa dibaca oleh sensor, maka sensor low atau bernilai 0, dan tidak menggerakkan servo.

KESIMPULAN

Alat pengusir hama burung berbasis mikrokontroler menggunakan sensor PIR ini mudah digunakan dan mudah dipindah tempatkan menyebabkan alat ini sangat cocok untuk digunakan. Untuk mendesain alat pengusir burung otomatis berbasis mikrokontroler diperlukan 3 komponen penting yaitu pengontrol atau mikrokontroler, motor servo dan sensor PIR. Ketiga komponen ini dirangkai dalam satu rangkaian yang berfungsi sebagai pembaca pergerakan burung, dan setelah pengujian alat. Alat pengusir hama burung berbasis mikrokontroler menggunakan sensor PIR ini dapat bekerja dengan baik, apabila burung yang melewati sensor dapat terdeteksi lalu motor servo akan menggerakkan bentangan tali sehingga burung yang akan medatangi tanaman padi tidak jadi menyerang tanaman padi. Dan jarak rata-rata jangkauan sensor kurang lebih 4 m.

DAFTAR PUSTAKA

Arief Budi Laksono , A.Rifqi Zufahmi Zahidi. 2017. Rancang bangun alat pengusir burung pemakan padi berbasis mikrokontroler atmega328 dengan sel surya. *Jurnal je-unisla* Vol 2 No 1.

Arseki Ardjansyah, Jarwadi Budi Hernowo Dan Swastiko Priyambodo. 2017. pengaruh serangan burung bondol terhadap kerusakan tanaman padi di bogor. *Media konservasi* vol. 22 no. 2 101-110.

Badan Pusat Statistik. 2020. Luas panen dan produksi padi di Indonesia.

Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik Indonesia. Jakarta

Fredy Lala. 2010. Aktifitas harian dan preferensi burung predator lanius sp. Terhadap hama sexava spp. *jurnal perlindungan tanaman indonesia*. Vol 16 no.1.

Husein, A dan Basuki B 2009, Analisis Karakteristik Frekuensi Akustik Burung Yang Berkeliaran, Tangerang

Nanang Ika Adhitya. 2018. Prototipe alat pengusir hama burung pemakan padi disawah berbasis arduino uno. *Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika*. Vol 7 No.3

Sumariadi, Wildian, dan Meqorry Yusfi. 2013. Aplikasi mikrokontroler at89s52 sebagai pengontrol sistem pengusir burung pemakan padi dengan bunyi sirine. *Jurnal Fisika Unand*. Vol. 2, No. 1

Yulianto Ade Setiadi. 2015. Model sistem pakar diagnosa hama tanaman padi untuk memberikan solusi penanggulangannya. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia* ISSN :2302-38.

Ziyadah K. 2011. Kemampuan makan preferensi pakan, dan pengujian umpan beracun pada bondol peking (*Lonchura punctulata L.*) dan bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*). *Skripsi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.