

RANCANG BANGUN ALAT PENGUSIR HAMA TANAMAN MENGGUNAKAN ARDUINO DAN PENGONTROL BERBASIS ARDUINO

Rifaldi Fajrin¹, Yusli Yenni²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam
email: pb160210161@upbatam.ac.id

ABSTRACT

The development of electronic instrumentation technology is now experiencing a very rapid development, socializing and not a strange thing anymore. Technological advances are also very helpful in various sectors, one of which is the agricultural sector. Rice or in Latin, oryza sativa, is one of the most important cultivated plants in today's civilization. In the process of planting rice, there are challenges that will be faced by farmers, one of which is bird pests. The increasing number of cases of bird pest attacks can cause serious damage to rice so that the number of farmers' rice harvests has decreased. Attacks occur during shady weather conditions and birds attack in groups. The impact of this attack resulted in the rice drying up and even empty seeds. Various ways have been done by farmers to prevent bird pests from attacking rice plants. In current technological developments, these alternatives can be changed by utilizing technological sophistication, one of which is by designing an automation system tool using a microcontroller that can be tailored to specific needs. In this case, the researchers designed an automation tool that can facilitate the work of farmers to protect their rice plants from bird pests. The mechanism for making this security sensor system is quite simple by using the Arduino Uno as a microcontroller kit, and an ultrasonic sensor that will be installed as a bird pest detection tool.

Keywords: Arduino, Node MCU, Sensor, Motor Servo

PENDAHULUAN

Sistem otomasi dapat menggantikan manusia untuk melakukan sesuatu di lingkungan atau area yang perlu diamati dengan lebih oleh panca indera manusia. Dengan kemajuan teknologi di era sekarang ini, komunikasi tidak hanya digunakan untuk komunikasi antar manusia tetapi juga antara manusia dengan alat-alat control. Kemajuan teknologi juga sangat membantu dalam beberapa sektor salah satunya adalah sektor pertanian. Indonesia merupakan

negara agraris, salah satu hasil panen pertanian Indonesia adalah padi yang merupakan makanan pokok dari masyarakat Indonesia (Alfriadi., 2018). Padi atau dalam bahasa latin nya *oryza sativa* menjadi salah satu tanaman budidaya yang sangat penting dalam peradaban saat ini. Dalam proses penanaman padi, ada tantangan yang akan dihadapi petani yaitu salah satunya hama burung. Maraknya kasus serangan hama burung bisa mengakibatkan kerusakan berat terhadap padi sehingga

jumlah panen padi petani menjadi berkurang. Serangan hama burung biasanya berkisar antara padi berumur 25-30 hari (masa tumbuh kembang padi). Hama burung merupakan salah satu musuh utama petani yang bisa menurunkan produksi tanaman. Rata-rata, hama burung bisa mengonsumsi 5 gram beras. Konsumsi hama burung terhadap bulir ketika memasuki masa pemasakan susu atau padi dengan masa tanam 70 hari (Nanang, 2018).

Akibat serangan burung tersebut, produksi beras berkurang 30-50%. Serangan terjadi pada kondisi cuaca yang teduh dan serangan burung dilakukan secara berkelompok. Akibat serangan tersebut, padi mengering bahkan bijinya

pun kosong/hampa. Hal ini menyebabkan keresahan dan kerugian yang luar biasa bagi petani. Para petani menggunakan berbagai metode untuk mengubah cara mengusir hama burung menyerang tanaman padi, seperti dengan membuat orang-orangan sawah, mengikatnya pada jarak tertentu, lalu menggunakan kaleng bekas untuk mengocok tali, mereka dapat mengeluarkan suara yang membuat takut burung. Jika cara ini tidak berhasil, maka tidak jarang petani langsung turun ke sawah untuk menyingkirkan burung yang mendarat di tanaman padi. Tentunya cara ini sangat melelahkan dan membingungkan jika disiapkan sendiri di

KAJIAN TEORI

2.1 Arduino

Arduino adalah mikrokontroler chip tunggal yang bersifat open source yang berasal dari Wiring Platform. Arduino dirancang agar lebih mudah digunakan secara elektronik di berbagai bidang. Hardware ini memiliki prosesor Atmel AVR dan juga software didalamnya menggunakan bahasa pemrograman khusus. Disisi lain platform ini merupakan open hardware yang ditujukan kepada mereka yang hendak membuat prototype elektronik. Mikrokontroler nantinya akan diprogram menggunakan bahasa pemrograman yang mirip syntax. Keuntungan yang didapat dari penggunaan arduino yang sifatnya terbuka akan memudahkan siapa saja dalam mengunduh skema hardware serta membangunnya.

Dalam penerapannya arduino memiliki beberapa jenis yang bisa digunakan sesuai dengan kebutuhan masing-masing penggunaannya.

1. Arduino Uno
2. Arduino Due
3. Arduino Mega
4. Arduino Leonardo

2.2 Mikrokontroler Atmega328

Atmega328 merupakan mikrokontroler yang dikeluarkan oleh atmel yang memiliki arsitektur RISC

(Reduce Instruction Set Computer) dimana proses eksekusi data lebih cepat dari arsitektur CISC (Completed Instruction Set Computer) (Junaidi & Prabowo, 2018).

Mikrokontroler Atmega328 memiliki arsitektur Harvard, yang mana pemisah antara memori dengan kode program dan memori data, sehingga dapat memaksimalkan kerja mikrokontroler tersebut. Dengan konsep inilah instruksi-instruksi dapat dieksekusi yang dilakukan setiap satu siklus clock, sebanyak 32 x 8 bit register serba guna dipakai untuk mendukung operasi pada ALU (Arithmetic Logic Unit) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. Dan kemampuan inilah yang telah dikembangkan dalam wujud papan arduino, kemampuannya sama seperti chip mikrokontroler pada umumnya (Fina Supegina, 2016).

2.3 Motor Servo

Motor komponen elektronik dari motor servo memiliki sistem umpan balik yang memastikan posisi rotasi motor yang sebenarnya, yang selanjutnya meningkatkan kerangka mikrokontroler. Motor ini terdiri dari rangkaian roda gigi, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Dalam hal ini potensiometer digunakan untuk menentukan batas sudut putaran motor servo, sedangkan sudut sumbu motor servo adalah input lebar pulsa yang

dikirim melalui sinyal kabel motor (Nanda & Syaryadhi, 2018). Pada prinsipnya motor servo mampu beroperasi dua arah (searah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam), dimana arah dan sudut gerak rotor dapat dikontrol hanya dengan memberikan pengaturan cycle duty sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya.

2.4 Node MCU

Modul ini adalah bagian dari keluarga ESP8266, berperalatan lengkap. Berbeda dengan modul ESP-01 sebelumnya yang hanya berupa USB tanpa chip uart, modul ini memiliki minimum sitem dan port USB, yang memudahkan kita dalam menggunakan dan masuk ke modul program. Dengan berbagai keunggulan tersebut, modul ini sangat cocok untuk sistem IoT (Internet of Thing) untuk dipilih sebagai mikrokontroler tanpa perlu repot koneksi USB ke perangkat modul ESP8266. Sejauh ini, ada tiga versi serupa dari NodeMCU, diantaranya adalah:

1. Generasi Pertama Board v0.9 (NodeMCU v1)
2. Generasi Kedua Board v1.0 (NodeMCU v2)
3. Generasi Ketiga Board v1.0 (NodeMCU v3 Unofficial)

2.5 Bread Board

Bread Board adalah papan proyek yang merupakan pengoperasian sirkuit elektronik sebagai dasar untuk konstruksi dan pembuatan prototype sirkuit elektronik. Alat ini biasa banyak ditemukan dalam perakitan rangkaian proyek, karena alat yang digunakan menempel pada papan proyek dan tidak harus melalui penyolderan, Sehingga bisa digunakan kembali dengan mengganti kabel lain, jika kabel tersebut menempel di Bread board menyebabkan error atau kerusakan.

2.6 Sensor PIR (Passive Infrared)

Sensor PIR (Passive Infrared) adalah perangkat yang mendeteksi atau merekam kuantitas fisik (suhu tubuh

sensitif) dan mengubahnya menjadi sinyal listrik (Zain, 2013). Seperti namanya, infra merah pasif, sensor ini bersifat pasif. Sensor ini menerima pancaran sinar infra merah, yang dipancarkan oleh benda bergerak (dalam hal ini uji hama burung). Sensor PIR mampu mendeteksi radiasi dari objek yang berbeda, sehingga setiap objek memancarkan energi radiasi.

2.7 Google Sketchup

Google sketchup, ialah suatu software gratis yang dapat diandalkan dalam membuat sebuah desain bentuk 3D. Google sketchUp telah desain dengan sistem operasi kerja yang cukup mudah dan sederhana sehingga mampu dipelajari dan dimengerti dengan mudah dikalangan masyarakat awam, mahasiswa, serta praktik dalam bidang arsitektur atau sipil. Program ini bisa di download secara free di website resmi google sketchup. Program google sketchup, yaitu perangkat desain yang sangat populer untuk saat ini dalam merancang sebuah rumah untuk menghasilkan bentuk nyata dalam 3 dimensi. Selain untuk mendesain rumah, google sketchup juga dapat dimanfaatkan untuk merancang sebuah gedung bertingkat, taman, jalan, dan bermacam objek lainnya.

2.8 Fritzing

Fritzing, ialah adalah perangkat lunak gratis yang dapat digunakan dengan baik untuk belajar tentang elektronika. Perangkat lunak ini dapat dijalankan di lingkungan sistem operasi GNU / Linux atau Microsoft Windows. Masing-masing software ini memiliki kelebihanannya masing-masing untuk setiap jenis penggunaan dan kebutuhannya. Ada sejumlah hal menarik tentang fritzing , artinya bahasa yang berorientasi pada suatu mesin dan beraras tinggi berorientasi pada manusia.

METODE PENELITIAN

3.4 Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, penulis melakukan beberapa metode penelitian. Dapat dilihat dibawah ini:

1. Studi Literatur: Dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, lalu mengolah bahan penelitian. Mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan referensi ini dapat dicari dibuku, jurnal, artikel, dan laporan penelitian.

2. Studi Praktek: Untuk ini, dimana bagian merancang alat dan membuat alatnya dengan peralatan yang dibutuhkan saat perancangan. Lalu melakukan perbandingan hasil serta melakukan uji coba apakah alat pengusir hama padi menggunakan arduino ini dapat bekerja dengan baik.

3. Metode diskusi: Melakukan koordinasi dengan dosen pembimbing, koordinasi ini dilakukan dengan cara sesi tanya jawab terkait dengannya kendala yang dihadapi penulis saat perancangan alat, maupun penulisan di bagian BAB III dan BAB IV serta berdiskusi dengan rekan-rekan mahasiswa yang sesama jurusan teknik informatika yang mempunyai pengalaman dan ilmu yang sesuai dengan penelitian ini.

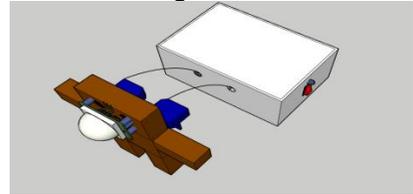
3.2 Perancangan Alat

Untuk perancangan alat penelitian ini dari perancangan mekanik dan elektrik dapat dilihat dibawah ini:

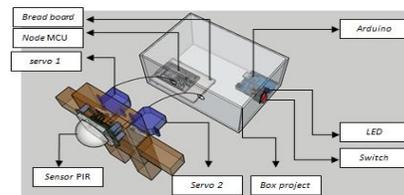
1. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perancangan perangkat keras, merupakan hal penting sebelum perakitan sebuah alat yang dilakukan penulis. Pada bagian ini berisikan mengenai perancangan mekanik dan perancangan elektrik serta desain awal sebuah alat yang akan dirancang nantinya. Untuk desain perancangan mekaniknya dapat dilihat pada desain dibawah ini:

a. Perancangan Mekanik



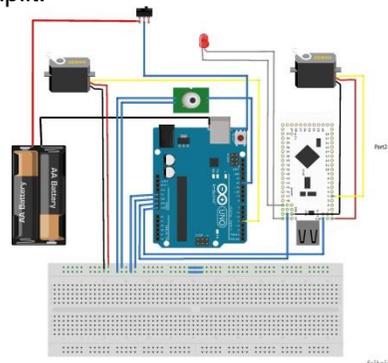
Gambar 1. Desain alat pengusir hama tanaman padi menggunakan arduino



Gambar 2. Komponen alat pengusir hama tanaman padi menggunakan arduino

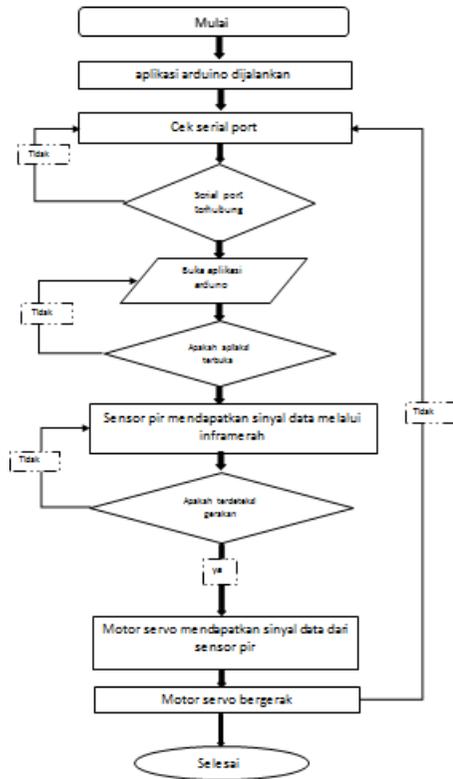
b. Perancangan Elektrik

Perancangan elektrik merupakan gambaran rangkaian elektrik yang disajikan dalam bentuk gambar. Pembuatan perancangan elektrik ini dirancang sesuai dengan rangkaian elektrik pada alat aslinya sehingga dapat menjadi gambaran dan dapat menjadi bahan evaluasi yang dapat dilihat dalam bentuk file atau gambar. Rancangan elektrik dibuat menggunakan software fritzing yang mana sangat memudahkan dalam pembuatan rangkaian elektrik dengan bantuan referensi alat yang sangat komplit.



Gambar 3. Desain sistem Hardware elektronik dari alat pengusir hama tanaman padi menggunakan arduino

2. Perancangan Perangkat Lunak



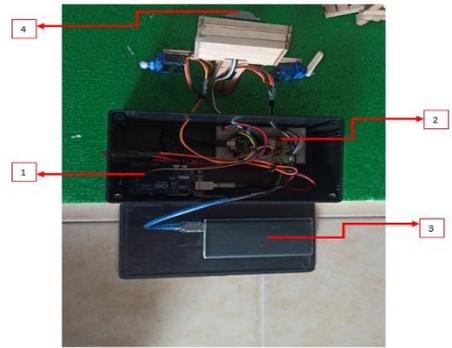
Gambar 4. Diagram Alir Perangkat Lunak

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil perancangan perangkat keras
 Hasil implementasi pada perancangan perangkat keras pada alat pengusir hama tanaman berbasis *arduino* memiliki beberapa bagian, yaitu blok kontrol (rangkain elektronik) dan konstruksi alat. Dapat dilihat pada gambar dan tabel blok kontrol dan konstruksi alat beserta fungsinya dibawah ini.

1. Blok Kontrol

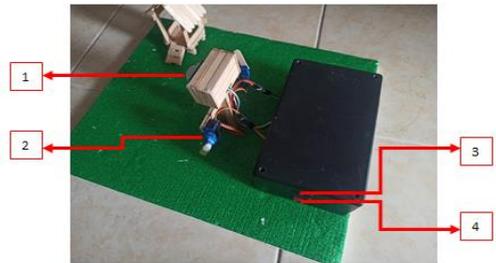
Memperlihatkan komponen – komponen yang sudah dihubungkan beserta fungsinya



Gambar 1. Blok kontrol alat pengusir hama tanaman berbasis arduino

2. Kontruksi Alat

Menunjukkan bagian alat beserta fungsinya, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Kontruksi alat pengusir hama tanaman berbasis arduino

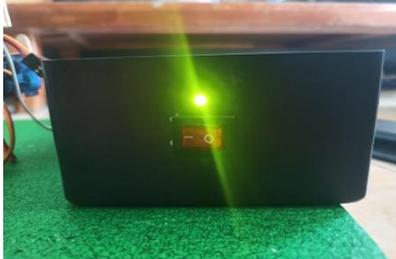
2.4 Cara Penggunaan Alat dan Pengujian Alat atau Hasil alat

1. Cara kerja alat dan penggunaan alat
 Cara kerja alat pengusir hama tanaman yang pertama adalah dengan cara menekan tombol *switch* pada bagian samping alat. Seperti gambar dibawah ini :



Gambar 3. Menekan tombol switch untuk menghidupkan alat

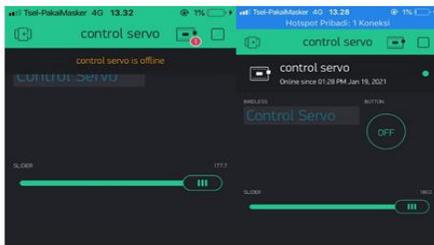
Setelah menekan tombol *switch* lalu pastikan lampu LED sebagai lampu indikator alat telah hidup untuk menandakan alat dapat bekerja. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. lampu LED telah hidup

Sebelum *sensor* PIR membaca, *sensor* PIR terlebih dahulu melakukan kalibrasi selama 30 detik. Setelah itu barulah *sensor* PIR dapat membaca hama burung.

Setelah *sensor* PIR dapat bekerja, lakukan konektifitas pada *node* MCU dengan aplikasi *blynk*, dengan cara menghidupkan *hotspot internet* yang sudah di daftarkan pada *node* MCU, pastikan *wifi* dari *node* MCU sudah terbangun dengan *hotspot handphone* yang sudah daftarkan. Untuk mengetahui apakah aplikasi *blynk* sudah terhubung dengan *node* MCU, dapat dilihat pada status aplikasi (*online/offline*). Seperti gambar dibawah ini :



Gambar 5. status aplikasi offline/online

Setelah aplikasi sudah dalam kondisi *online* maka aplikasi dapat digunakan dengan cara menekan tombol *play* pada aplikasi *blynk*. Seperti gambar dibawah ini:



Gambar 6. Menekan tombol play pada aplikasi blynk untuk menggunakan aplikasi yang sudah dibuat

Apabila semua sudah terkoneksi dengan baik, maka alat dapat digunakan dengan 2 cara, yaitu dengan mendeteksi hama burung menggunakan *sensor* PIR yang akan menggerakkan *motor servo1* dan menggunakan aplikasi *blynk* untuk menggerakkan *motor servo 2*. Seperti dicontohkan dibawah ini:



Gambar 7. Menggerakkan motor servo dengan sensor PIR



Gambar 8. Menggerakkan motor servo dengan aplikasi blynk

2. Pengujian alat atau hasil alat

Dari pengujian yang telah dilakukan pada alat pengusir hama tanaman ini, tingkat persentase error saat penggunaan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat
Sumber: (Data Penelitian, 2020)

Pengujian	Berhasil bergerak (diberi contoh hama tiap 1 menit)	Jumlah <i>error</i>
10 menit	10 kali	1kali
30 menit	30 kali	8kali
60 menit	60 kali	11 kali

Melihat dari hasil percobaan pada tabel diatas, yang mana percobaan dilakukan dalam jangka waktu yang berbeda, dapat dilihat persentase *error* pada alat tersebut dengan perhitungan seperti dibawah ini :

$$\text{Error rata-rata} = \frac{\text{Jumlah Error}}{\text{Jumlah Percobaan}}$$

$$\text{Error rata-rata} = \frac{20}{3} = 6,6\%$$

Dari data pengujian yang didapat pada alat pengusir hama tanaman berbasis *arduino* ini dapat bekerja dengan baik dan memiliki persentase *error* sebesar 6,6%. Dan tingkat konektifitas dari *wifi* yang cukup baik. Pengujian dilakukan dengan durasi 3 waktu yang berbeda-beda, dalam waktu 10 menit alat dapat bekerja dengan baik setelah diberi sample hama burung tiap menit nya dan didapat alat ini melakukan pengusiran hama burung sebanyak 9 kali dengan jumlah *error* sebanyak 1 kali. Dalam durasi 30 menit jumlah *error* sedikit bertambah menjadi 8kali, sedangkan dalam durasi 60 menit jumlah *error* menjadi 11 kali, hal dibisa dikatakan tidak terlalu buruk dikarenakan jumlah *error* yang didapat bisa berasal dari pergerakan hewan lainnya yang mengganggu atau sinyal dari aplikasi yang sedikit terganggu.

Telah terbukti alat pengusir hama tanaman ini yang menggunakan *arduino* sebagai mikrokontrollernya yang dilakukan secara otomatis, dapat mengurangi penggunaan tenaga manusia dan dapat memaksimalkan waktu para petani dalam menanam tanaman padi sehingga diharapkan hasil panen tanaman padi akan menjadi lebih baik dan berkualitas..

SIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Dari perancangan alat pengusir hama tanaman berbasis *arduino* dalam bentuk prototype ini, perancangan berjalan dengan cukup baik tanpa ada kendala saat perancangan dilakukan, dan dalam tahap pengujian (implementasi) alat dapat melakukan pengusiran hama dengan menggerakkan motor servo dengan sangat

baik, serta sensor PIR yang sangat efektif untuk mendeteksi adanya hama burung dan ditambah modul wifi dari node MCU yang memiliki jarak konektifitas yang sangat jauh hingga mencapai 20 meter diharapkan dapat membantu pekerjaan manusia (petani) dalam menanam padi yang masih dilakukan secara manual.

4.2 Saran

Sebagai Peneliti yang telah merancang alat pengusir hama tanaman ini tentu saja ingin memberikan masukan untuk pengembangan alat ini selanjutnya, dengan menambahkan beberapa fitur atau komponen pada perancangan alat pengusir hama ini. Menggunakan sensor ultrasonik yang jauh lebih selektif mulai dari pendeteksian hama, jarak jangkauan hama serta angle arah dari sensor itu sendiri, dan mungkin bisa ditambahkan menu monitoring pada aplikasi sehingga dapat mengetahui secara detail kondisi alat, serangan hama, dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfriadi, A., Agus, I. G. P., & Ramadan, D. N. (2018). Design and Implementation of Scarecrow using PIR and Microcontroller. *E-Proceeding of Applied Science*, 4(3), 2594–2600.
- Fina Supegina, A. (2016). Rancang Bangun Miniatur Mesin Otomatis Minuman Kaleng Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 5(3).
- Junaidi, & Prabowo, Y. D. (2018). *Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino*.
- Nanang, E. (2018). *Prototipe Alat Pengusir Hama*. 67.
- Nanda, T. R., & Syaryadhi, M. (2018). Perancangan Sistem Sortir Buah Kopi Berdasarkan Warna Dengan Teknik Citra Digital Berbasis Mikrokontroler Atmega 328P. *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 3(2), 76–83.
- Zain, R. H. (2013). KONTROL PENERANGAN PADA RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega8535. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendid*, 6(1), 45–54.

	<p>Biodata Rifaldi fajrin , merupakan Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam.</p>
	<p>Biodata Yusli yenni, merupakan Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam.</p>