

**RANCANG BANGUN SANGKAR JEBAKAN TIKUS OTOMATIS  
MENGUNAKAN ARDUINO BERBASIS MIKROKONTROLLER  
ATMEGA2560**

**PUBLIKASI ILMIAH**



Oleh :

**SATRIA WIDI ANTA**

**NPM. 11111100169**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA**

**2017**

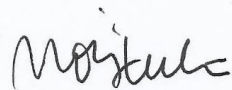
**RANCANG BANGUN SANGKAR JEBAKAN TIKUS OTOMATIS  
MENGUNAKAN ARDUINO BERBASIS MIKROKONTROLLER  
ATMEGA2560**

**PUBLIKASI ILMIAH**



Yogyakarta, September 2017


**Pembimbing I**



**Meilany Nonsi Tentua, S.Si, MT**

**NIS. 19730512 200607 2 003**

**Pembimbing II**



**Marti Widya Sari, S.T., M. Eng**

**NIS. 19790327 201201 2 009**

RANCANG BANGUN SANGKAR JEBAKAN TIKUS OTOMATIS  
MENGUNAKAN ARDUINO BERBASIS MIKROKONTROLLER  
ATMEGA2560

Oleh:  
Satria Widi Anta <sup>1)</sup>, Meilany Nonsi Tentua <sup>2)</sup>,  
Marti Widya Sari <sup>3)</sup>  
Email: [satriawidianta@gmail.com](mailto:satriawidianta@gmail.com) <sup>1)</sup>, [meilanyonsitentua@yahoo.com](mailto:meilanyonsitentua@yahoo.com) <sup>2)</sup>,  
[widya@upy.ac.id](mailto:widya@upy.ac.id) <sup>3)</sup>

**ABSTRAK**

SATRIA WIDIANTA. Rancang Bangun Sangkar Jebakan Tikus Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Mikrokontroller ATmega2560. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas PGRI Yogyakarta, September 2017.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem otomasi pada sangkar jebakan tikus. Sistem terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri sangkar jebakan tikus otomatis dengan motor servo sebagai penggerak pintu jebakan. Sistem kendali menggunakan Arduino berbasis Mikrokontroller ATmega2560, Rangkaian sensor PIR, rangkaian sensor Inframerah, dan motor driver kipas blower. Perangkat lunak dalam penelitian ini adalah program monitoring yang dibuat dengan menggunakan visual studio.

Pembuatan Rancang Bangun Sangkar Jebakan Tikus Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Mikrokontroller ATmega2560. 1) Identifikasi kebutuhan; 2) Analisa kebutuhan; 3) Perancangan hardware dan software; 4) Realisasi sistem; 5) Pengujian alat ; dan 6) Sistem kerja secara keseluruhan.

Sistem ini sudah terealisasi dan dapat mendeteksi serta menjebak tikus secara otomatis. Status pada sistem baik sensor PIR, Sensor Inframerah, dan pintu jebakan dapat dimonitor menggunakan program kompute yang dibuat dengan Software Visual Basic.

**Kata kunci** : Arduino, ATmega2560, PIR, Inframerah, jebakan tikus otomatis, visual basic

MATERIAL DESIGN OF AUTOMATIC MOUSE TRAP WITH ARDUINO  
BASED MICROCONTROLLER  
ATMEGA2560

By:  
*Satria Widi Anta*<sup>1)</sup>, *Meilany Nqnsi Tentua*<sup>2)</sup>,  
*Marti Widya Sari*<sup>3)</sup>  
Email: [satriawidianta@gmail.com](mailto:satriawidianta@gmail.com)<sup>1)</sup>, [meilanyonsitentua@yahoo.com](mailto:meilanyonsitentua@yahoo.com)<sup>2)</sup>,  
[widya@upy.ac.id](mailto:widya@upy.ac.id)<sup>3)</sup>

**ABSTRACT**

SATRIA WIDIANTA. Material Design of Automatic Mouse Trap With Arduino Based Microcontroller ATmega2560. Thesis. Faculty Of Engineering. PGRI Yogyakarta University. 2017

This research aimed to design automation system on the mouse trap. Those systems composed of hardware and software. The hardware consist of automatic mouse trap used servo motor as the automizer the trap window. Automatic control system used Arduino based Microcontroller ATmega2560. The series of PIR sensors, infrared sensors, and motor driver fan blower. The software in this research were monitorng program which was built using visual studio.

Designing the material of automatic mouse trap used arduino based microcontroller ATmega2560. 1) Need identification; 2) Need assesment; 3) Desingning the hardware and software; 4) The system realization; 5) Instrument testing; and 6) The whole working systems.

This systems had been realization and be able to detect and trap the mouse automatically. Status on either system PIR sensors, Infrared sensors, and trapdoors can be monitored using a computer program that designed with Visual Basic Software.

**Keyword** : Arduino, ATmega2560, PIR, Infrare, automatic mouse trap, visual basic

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Otomasi menurut wikipedia mempunyai pengertian penggunaan mesin, sistem kontrol dan teknologi informasi untuk optimisasi produk dan pengiriman barang dan jasa. Otomasi mempunyai fungsi menggantikan peran manusia dalam proses berjalannya suatu alat agar lebih efektif dan efisien. Lingkungan rumah tangga telah banyak menggunakan peralatan elektronik dalam membantu melakukan pekerjaan manusia seperti pendingin ruangan atau AC, kulkas, televisi, alarm keamanan dan pintu otomatis. Padahal penerapan teknik otomasi dalam lingkungan rumah tangga masih bisa dikembangkan lebih luas. Bahkan otomasi dapat diterapkan pada aplikasi peralatan pendukung rumah tangga seperti jebakan tikus.

Tikus yang berkembang di dalam rumah sering kali membuat masalah tersendiri pada penghuni rumah. Keberadaan tikus di rumah dapat merusak barang-barang dan mencuri makanan. Oleh karena itu, tikus juga menyebabkan kesehatan dan higienitas di dalam rumah menjadi berkurang. Apalagi tikus membawa penyakit berbahaya yaitu leptospirosis dan pes. Keberadaan tikus yang sangat mengganggu harus segera dicegah, salah satunya dengan memasang sangkar jebakan tikus. Jebakan tikus berfungsi menangkap tikus memanfaatkan umpan makanan yang terpasang di dalam sangkar jebakan.

Jebakan tikus konvensional selain kurang praktis, ketika tikus terjebak dalam sangkar keberadaannya tidak diketahui oleh penghuni rumah Akibatnya tikus berada dalam sangkar dalam waktu yang lama. Oleh karena itu untuk mengatasi beberapa permasalahan di atas dengan menerapkan teknik otomasi agar tercipta jebakan tikus otomatis.

Teknik otomasi pada jebakan tikus otomatis menerapkan pemanfaatan mikrokontroler, sensor-sensor, dan aktuator elektronik sebagai sistem kendali otomasi. Dalam pembuatan sangkar jebakan tikus otomatis, perancangan alat menjadi proses yang penting agar alat bekerja sebagaimana

yang diharapkan. Penulis mencoba mengambil ide pembuatan sangkar jebakan tikus otomatis dengan harapan alat ini diharapkan dapat membantu mempermudah manusia menyelesaikan tugas sehari-hari. Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk membuat rancangan dan analisa tentang “

**Rancang Bangun Sangkar Jebakan Tikus Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Mikrokontroller ATmega2560”.**

## **B. Identifikasi Masalah**

Sehubung dengan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah :

1. Penerapan sistem otomasi di lingkungan rumah tangga masih sangat kurang untuk membantu dan mempermudah pekerjaan sehari-hari rumah tangga agar lebih efektif dan efisien.
2. Sistem otomasi peralatan rumah tangga masih terbatas pada peralatan keamanan rumah seperti pintu otomatis dan alarm keamanan, padahal sistem otomasi dapat diterapkan dalam hal yang lebih kecil, seperti jebakan tikus.
3. Jebakan tikus konvensional menggunakan sistem pegas pada pintunya serta pengait mekanik yang kurang praktis.
4. Tikus yang terperangkap dalam jebakan konvensional sering tidak diketahui.
5. Keberadaan alat jebakan tikus otomatis untuk mengganti perangkap jebakan tikus konvensional yang menggunakan sangkar dan sistem pegas pada pintu jebakan.

## **C. Perumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah yang dapat diambil yaitu “bagaimana rancang bangun alat jebakan tikus otomatis menggunakan arduino berbasis ATmega2560”. Sehingga dapat dijabarkan detail rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana sistem kendali alat jebakan tikus otomatis?

2. Bagaimana desain hardware alat jebakan tikus otomatis ?
3. Bagaimana implementasi pembuatan sangkar jebakan tikus otomatis agar dapat dimanfaatkan?
4. Bagaimana cara kerja sangkar jebakan tikus otomatis menggunakan arduino berbasis mikrokontroler ATmega2560?
5. Bagaimana desain program user interface pada komputer untuk memonitor status sangkar jebakan tikus otomatis?

#### **D. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah, agar pembahasan dapat dilakukan dengan teliti dan mendalam maka penulis memfokuskan perancangan prototype alat jebakan tikus otomatis.

Tugas akhir ini berjudul Rancang Bangun Sangkar Jebakan Tikus Otomatis dengan Arduino Berbasis Mikrokontroler ATmega2560. Permasalahan dibatasi pada :

1. Sistem kendali alat menggunakan Arduino Uno berbasis ATmega2560.
2. Alat ini menggunakan motor servo sebagai penggerak utama pintu jebakan tikus otomatis.
3. Proses mendeteksi keberadaan tikus di dalam sangkar jebakan menggunakan sensor infrared dan PIR.
4. Alat ini bekerja menggantikan sistem pegas pada sangkar jebakan dan bekerja secara otomatis.
5. Alat ini memberikan isyarat ketika target pada sangkar berhasil terperangkap.
6. Program user interface dibuat dengan menggunakan software *Microsoft Visual Basic*.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mendesain sistem jebakan tikus otomatis menggunakan arduino berbasis ATmega2560.
2. Mendesain hardware sangkar jebakan tikus otomatis menggunakan arduino berbasis ATmega328P.

3. Implementasi pembuatan sangkar jebakan tikus otomatis menggunakan arduino berbasis ATmega2560 menjadi prototype yang dapat dimanfaatkan.
4. Menentukan cara kerja alat jebakan tikus otomatis menggunakan arduino berbasis ATmega2560.
5. Membuat program user interface pada komputer untuk memonitor status sangkar jebakan tikus otomatis menggunakan *Microsoft Visual Basic*.

## **F. Manfaat Penelitian**

### **1. Bagi Universitas PGRI Yogyakarta**

- a. Menjadi tambahan pustaka penelitian bagi Universitas PGRI yogyakarta
- b. Dapat dijadikan sumber referensi perkembangan teknologi khususnya ilmu otomasi dalam sistem penilaian tugas akhir sebagai upaya meningkatkan akreditasi bagi perkembangan fakultas
- c. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai masukan positif untuk peningkatan sarana dan prasana di lingkungan universitas.

### **2. Bagi Penulis**

- a. Meningkatkan ketrampilan dalam merancang dan membuat sistem otomasi berbasis mikrokontroler arduino.
- b. Menambah ilmu pengetahuan serta perkembangan teknologi khususnya teknologi informatika.
- c. Memahami prinsip kerja alat berbasis mikrokontroler arduino.
- d. Menambah pengetahuan tentang perancangan serta implementasi nyata pembuatan peralatan sistem otomasi.

### **3. Bagi Pihak Lain**

- a. Menjadikan suatu alat yang bermanfaat dalam hal teknologi otomasi.



- b. Dapat dijadikan bahan referensi sebagai acuan untuk perbaikan dan pengembangan bagi peneliti lainnya yang melaksanakan penelitian pada ranah yang sama.

### G. Jadwal Penelitian

Rangkaian jadwal penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.1 sebagai berikut:

**Tabel 1.1** Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Aktivitas	Waktu (Minggu Ke-)																					
	Juni 2016		Juli 2016				Agustus 2016				September 2016				Oktober 2016				November 2016			
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Kegiatan Persiapan																						
1 Observasi	■	■																				
Pengumpulan data			■	■	■	■																
Studi Literatur			■	■	■	■	■															
Pelaksanaan						■	■															
2 Perancangan Sistem							■	■	■	■												
Implementasi dan Pengujian											■	■										
3 Analisis data													■	■								
4 Dokumentasi dan Penyusunan Laporan																	■	■	■	■	■	■

## **KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Tinjauan Pustaka**

Tinjauan pustaka berisi penelitian terdahulu yang mendukung penulis dalam merancang alat ini. Penelitian bersumber pada referensi yang relevan terhadap penelitian yang diambil penulis. Dalam hal ini seperti penulisan skripsi, buku literatur, jurnal, maupun internet atau konsultasi seorang pakar.

Penelitian tentang rancang bangun alat pembuka dan penutup tong sampah otomatis berbasis mikrokontroler (Setiawan, Dedi, Trinanda Syahputra, Muhammad Iqbal, 2014) menjelaskan tentang penggunaan arduino berbasis mikrokontroler ATmega328 sebagai kendali tutup tempat sampah agar bisa terbuka dan menutup secara otomatis. Rancang bangun ini bertujuan mengurangi kontak manusia terhadap infeksi kuman maupun bakteri yang terdapat pada tempat sampah. Mikrokontroler yang digunakan yaitu ATmega328 yang terintegrasi pada Arduino UNO. Pintu otomatis tempat sampah digerakkan menggunakan motor servo. Sensor Ultrasonik SR-HC04 dan sensor PIR sebagai pendeteksi objek yang berada di depan tempat sampah dan menentukan posisi penutup tempat sampah terbuka atau tertutup.

### **B. Landasan Teori**

#### **1. Arduino**

Arduino merupakan platform open source yang berasal dari Italia dan dikembangkan oleh banyak orang untuk memudahkan seseorang membangun aplikasi berbasis mikrokontroler yang mudah dipelajari, murah, dan fleksibel. Arduino tersusun dari papan circuit yang di dalamnya telah tertanam chip /mikrokontroler, catudaya internal dan rangkaian interface untuk terhubung ke komputer.

Pemrograman arduino berbasis pemrograman bahasa C++ yang telah dimodifikasi sedemikian sehingga lebih mudah dipelajari dibanding pemrograman bahasa C sebelumnya. Arduino mempunyai beberapa tipe berdasarkan dimensi, fungsi serta chip yang terpasang di dalamnya. Beberapa tipe arduino antara lain Arduino Mega, Arduino Uno, Arduino Nano, Arduino Pro Mini.

## 2. Mikrokontroler ATmega2560

Mikrokontroler ATmega2560 adalah sistem mikrokontroler *chip* tunggal dengan daya rendah tetapi mempunyai kinerja maksimal. Mikrokontroler ini merupakan keluaran dari ATMEL yang terintegrasi pada Arduino Mega2560.

## METODE PENELITIAN

### A. Obyek Penelitian

Metode penelitian menggunakan studi literatur dan pengembangan alat yang sudah ada sebelumnya. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat keras dengan sistem kendali utama menggunakan Arduino MEGA2560 yang berbasis mikrokontroler ATmega2560 pada jebakan tikus otomatis.

### B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan penelitian terdiri dari beberapa komponen elektronika, modul elektronika, instrumen pengukur dan perangkat kerja yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini :

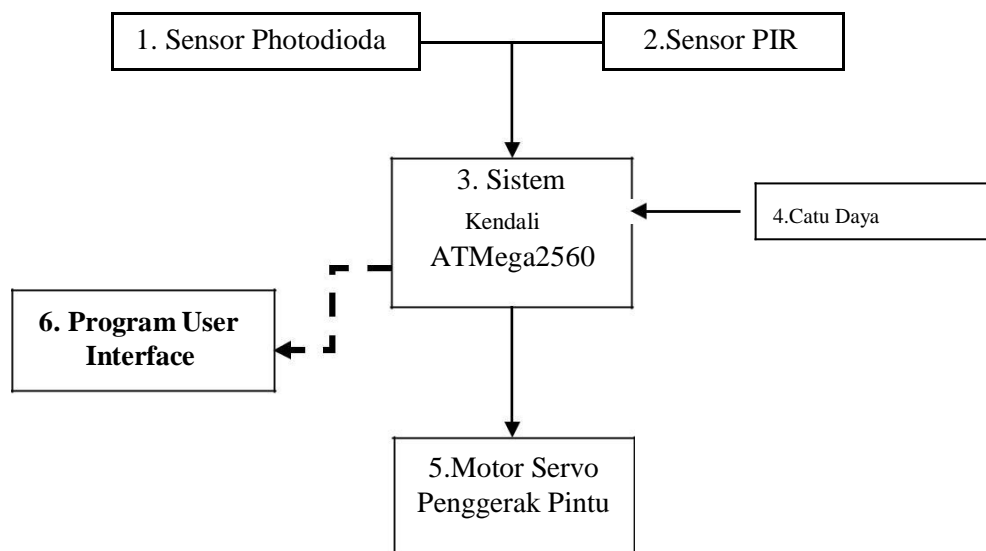
**Tabel 3.1.** Daftar Alat dan Bahan Penelitian

No	Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Modul Arduino Mega2560	Pusat pengendali dengan mikrokontroler ATmega2560
2.	Regulator Tegangan	Sebagai pengatur sumber tegangan baik pengendali, sensor, maupun aktuator
3.	Sensor PIR	Sebagai pendeteksi gelombang panas yang

		dipancarkan makhluk hidup
4.	Sensor Photodiode	Sebagai pendeteksi ada tidaknya halangan
5.	Limit Switch	Sebagai pendeteksi status pintu jebakan
6.	Motor Servo	Sebagai penggerak pintu jebakan
7.	Komputer	Sebagai media compiler pemrograman, data logger, dan antar muka pemantau alat

### C. Perancangan Sistem

Perancangan alat menjadi tahapan yang penting agar tujuan dari pembuatan alat tersebut dapat tercapai dengan baik. Untuk itu diagram blok perancangan alat harus disusun. Diagram blok dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut ini :

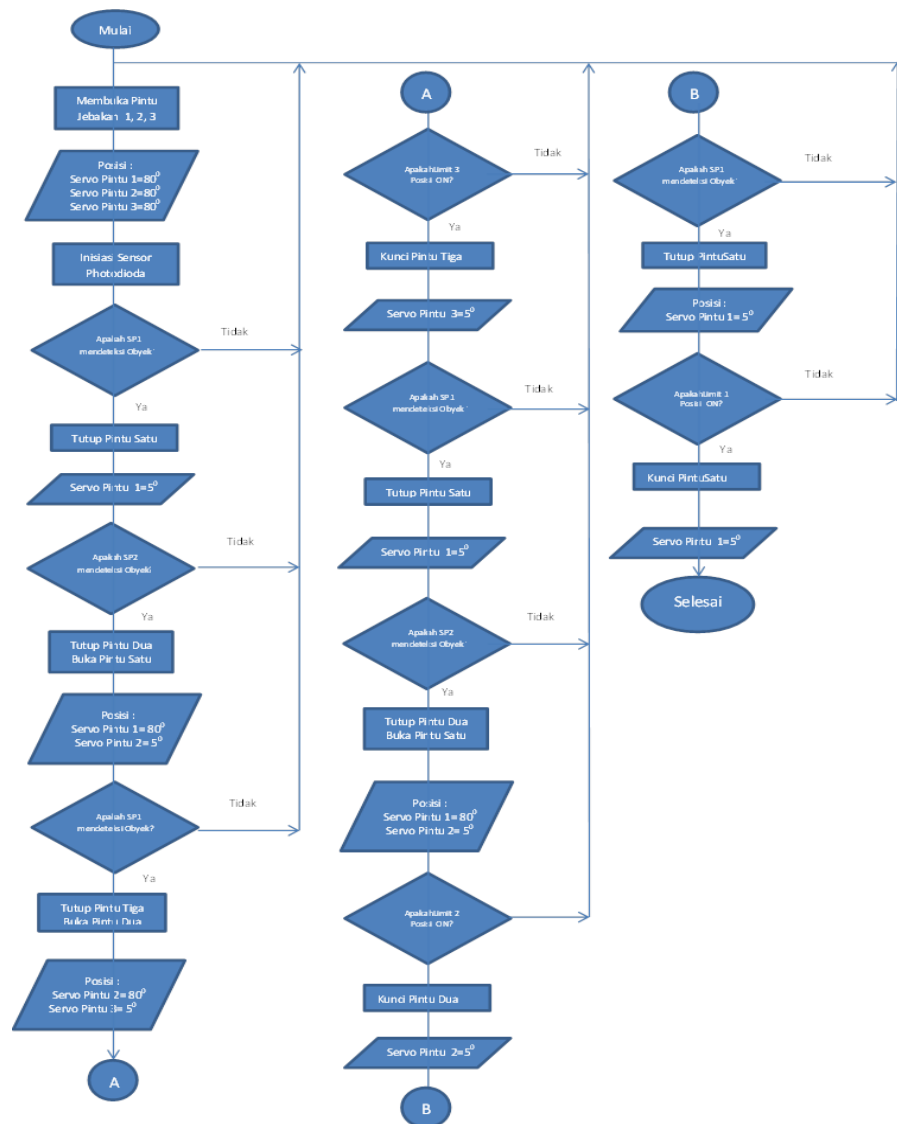


**Gambar 3.1** Blok Diagram Sistem Kendali Sangkar Jebakan Tikus Otomatis

#### 1. Perancangan Perangkat Lunak

Sistem kendali alat jebakan tikus otomatis ini menggunakan arduino berbasis mikrokontroler ATmega2560, sehingga diperlukan perangkat lunak agar sistem dapat bekerja sebagai mana mestinya. Informasi yang diperoleh dari sensor-sensor akan diolah oleh mikrokontroler yang nantinya akan diteruskan pada aktuator. Informasi berasal dari data-data sensor, yaitu sensor photodiode dan sensor PIR

diolah oleh mikrokontroller tersebut sebelum diteruskan ke aktuator. Aktuator sebagai sistem output berupa motor servo dan led indikator. Selain itu informasi pada setiap piranti yang terhubung pada arduino akan dimonitor menggunakan program user interface pada komputer. Sistem komunikasi serial sebagai jembatan antara arduino dan komputer. Flow Chart prinsip kerja sistem kendali dapat di lihat pada Gambar 3.5. di bawah ini :



**Gambar 3.5.** Flowchart Perangkat Lunak Alat Jebakan Tikus Otomatis

## IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

### A. Implementasi Alat

Perancangan dan pembuatan alat jebakan tikus otomatis sebagai pengembangan dari jebakan tikus konvensional. Alat ini menggunakan Arduino sebagai kontrol utama, sensor photodiode dan motor servo. Keunggulan alat ini yaitu memiliki tiga buah slot dengan sensor dan pintu otomatis di setiap slot. Selain itu alat dapat dimonitoring menggunakan komputer sehingga status dan aktivitas setiap slot dapat diketahui.



**Gambar 4.1.** Tikus mendekati jebakan

Gambar 4.1 gambar diatas merupakan sebuah Siklus satu ditunjukkan dengan alat jebakan tikus otomatis pada kondisi pintu slot 1, pintu slot 2, dan pintu slot 3 terbuka. saat tikus pertama memasuki pintu slot 1, sensor akan mendeteksi dan mengirimkan perintah menutup pintu slot 1.

Tampilan status alat pada program saat komunikasi serial antara alat dengan komputer belum dilakukan, ditunjukkan gambar berikut ini :



## B. Implementasi sistem

Implementasi sistem meliputi pembuatan hardware dan *software* rancang bangun alat jebakan tikus otomatis menggunakan Arduino berbasis Mikrokontroler ATmega2560. Pembuatan hardware meliputi perancangan sangkar jebakan tikus, rangkaian kontrol alat menggunakan arduino, rangkaian sensor PIR, rangkaian sensor Photodiode, dan rangkaian kendali motor servo.



**Gambar 4.21** Sangkar jebakan tikus

Sangkar jebakan yang dirancang dan dibuat pada gambar di atas terdiri dari tiga buah slot/bilik. Setiap slot memiliki kelengkapan hardware dan

fungsi masing-masing. Berikut ini merupakan fungsi kerja setiap slot pada alat jebakan tikus otomatis:

1. Slot Satu

Slot satu merupakan bagian pertama pada alat jebakan pertama dan terletak pada bagian depan alat jebakan tikus otomatis, slot di lengkapi sensor photodiode dan sensor PIR serta motor servo. Slot satu sebagai bilik pertama yang berfungsi memerangkap target/obyek pertama, kedua dan ketiga.

2. Slot kedua

Slot kedua merupakan bagian kedua pada alat jebakan kedua dan terletak pada bagian tengah jebakan. Slot dilengkapi dengan sensor photodiode dan motor servo. Slot dua berfungsi untuk memerangkap tikus pertama sebelum masuk ke slot ketiga, dan memerangkap tikus kedua ketika slot tiga telah berhasil menjebak tikus pertama.

3. Slot ketiga

Slot ketiga merupakan bagian ketiga dan terletak pada bagian belakang alat. Berfungsi untuk menjebak tikus pertama yang memasuki perangkap.

## **PENUTUP**

### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan pengujian dan analisis sistem pada alat jebakan tikus otomatis menggunakan arduino berbasis ATmega2560 maka dapat disimpulkan :

1. Alat jebakan tikus otomatis menggunakan arduino berbasis ATmega2560 sebagai sistem kendali utama. Alat dapat bekerja sebagai mana mestinya.
2. Desain hardware alat jebakan tikus otomatis adalah pengembangan alat jebakan tikus konvensional. Bahan terbuat dari jaring besi berbentuk balok dengan dimensi 48 cm x 15 cm x 11,5 cm. alat jebakan tikus ini terdiri dari tiga buah slot atau bilik. Pada setiap bilik dilengkapi dengan sensor dan pintu otomatis.



3. Alat jebakan tikus otomatis memanfaatkan sensor PIR dan Sensor Photodiode untuk merespon obyek dalam hal ini tikus, Kendali utama alat ini menggunakan Arduino berbasis mikrokontroler ATmega2560. Motor servo digunakan sebagai penggerak pintu otomatis pada alat jebakan tikus ini.
4. Cara kerja alat jebakan tikus otomatis menggunakan arduino berbasis mikrokontroler ATmega2560 yaitu dengan memanfaatkan sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan obyek di sekitar alat. Ketika obyek yang mencoba memasuki sangkar dan terdeteksi oleh sensor photodiode, maka akan mengirimkan informasi ke sistem kendali yang selanjutnya diteruskan ke motor servo untuk diberikan perintah menutup pintu. Sekuensi program sistem kendali pada alat jebakan tikus ini terdiri dari enam siklus yang bertujuan agar alat dapat memerangkap obyek minimal tiga buah.
5. Program User Interface dirancang menggunakan perangkat lunak Microsoft Visual Studio. Program user interface ini dilengkapi menu setelan komunikasi serial, serial monitor, reset, dan informasi status setiap slot yaitu standby, terbuka, dan tertutup. Status standby saat program user interface belum dikomunikasikan dengan alat jebakan tikus otomatis. Status terbuka saat program user interface membaca kondisi slot dimana tidak ada obyek yang terdeteksi didalam slot. Status tertutup saat program user interface membaca kondisi slot dimana obyek terdeteksi di dalam slot. Perangkat lunak monitoring alat jebakan tikus otomatis dapat bekerja dengan baik.

## **B. SARAN**

Penelitian pengembangan yang dilakukan ini tentunya masih mempunyai banyak kekurangan. Pengembangan sistem lebih lanjut sangat diperlukan dengan memperhatikan aspek berikut :

1. Alat jebakan tikus otomatis ini memiliki satu buah sensor PIR untuk untuk mendeteksi keberadaan tikus pada sisi depan sangkar. Pengembangan

selanjutnya yaitu dengan melengkapi alat jebakan dengan sensor PIR yang dipasang di keempat sisi alat, sehingga dapat mendeteksi keberadaan tikus di sekitar alat dengan jangkauan yang lebih luas.

2. Alat jebakan tikus otomatis yang dibuat masih memerlukan catu daya dari luar. Sistem dapat dibuat dengan menggunakan catu daya baterai sehingga lebih praktis. Sistem dapat dilengkapi dengan indikator baterai untuk memberikan informasi terkait kapasitasnya.
3. Komunikasi antara sistem perangkat keras alat jebakan tikus otomatis dengan perangkat lunak user interface komputer masih menggunakan kabel sebagai media transmisi data. Komunikasi antar keduanya dapat dikembangkan dengan sistem nirkabel seperti *bluetooth* atau *wifi*.

#### DAFTAR PUSTAKA

\_\_\_\_\_.7 Maret 2017. *ATmega2560*. [http://www.microchip.com/www\\_products/en/ATmega2560](http://www.microchip.com/www_products/en/ATmega2560)

Depdiknas. (2007). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.

Jazi Eko Istianto, Prabawati, Theresia Arie. (2014). *Pengantar Elektronika Dan Instrumentasi ( Pendekatan Project Arduino Dan Android )*. Yogyakarta: Andi Offset.

Kadir, Abdul. (2013). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroller Dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi Offset.

Kadir, Abdul. (2015). *From Zero To A Pro Arduino (Panduan Mempelajari Aneka Proyek Berbasis Mikrokontroller)*. Yogyakarta: Andi Offset.

Setiawan, Dedi, Trinanda Syahputra, Muhammad Iqbal. (2014). *Rancang Bangun Alat Pembuka dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroller*. Jurnal Penelitian. STIMIK Royal Kisaran Sumatra Utara.

Setiawan, Eko Agus. (2015). *Bangun Ruang Prototype Robot Pembersih Lantai Sebagai Pembantu Rumah Tangga Menggunakan Arduino Berbasis Mikrokontroler ATmega328*. Skripsi S1. Universitas PGRI Yogyakarta.

Silvia, Ai Fitri, Erik Haritman, Yuda Muladi.(2014). *Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino dan Android*. Jurnal Penelitian. Universitas Pendidikan Indonesia.