

RANCANG BANGUN PERANGKAP TIKUS OTOMATIS BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) UNTUK MEMBASMI HAMA TIKUS

Prabu Alif Adeliolanang Amsal, Joseph Dedy Irawan, Fransiscus Xaverius Ariwibisono

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

2018072@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang perangkat tikus otomatis berbasis IoT (*Internet of Things*) sebagai solusi untuk membasmi hama tikus. Tikus, anggota keluarga *Muridae*, dapat hidup di berbagai lingkungan, termasuk di sekitar manusia, dan sering dianggap sebagai hama karena perilakunya yang merusak. Untuk mengatasi masalah ini, perangkat yang dirancang menggunakan sensor inframerah untuk mendeteksi keberadaan tikus dan sensor ultrasonik untuk mengukur tinggi umpan. Mikrokontroler Arduino Uno digunakan untuk mengatur perangkat, sedangkan ESP8266 digunakan untuk koneksi WiFi dan mengirimkan data ke *database*. Pengujian menunjukkan bahwa perangkat bekerja dengan baik, mendeteksi tikus dengan akurasi tinggi, dan mengirimkan notifikasi melalui Telegram serta data *real-time* ke *website monitoring*. Dengan *error* persentase sensor antara 0.0% hingga 3.33%, sistem ini diharapkan dapat mengurangi populasi tikus secara efektif dan membantu mengurangi tingkat kerusakan yang disebabkan oleh tikus. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menggunakan *platform mobile* untuk memudahkan pemantauan perangkat.

Kata kunci : Tikus, Perangkat, Monitoring, Sensor Ultrasonik, Sensor Infrared, IoT

1. PENDAHULUAN

Tikus, salah satu anggota keluarga *Muridae*, adalah mamalia pengerat yang sering ditemukan di berbagai tempat di seluruh dunia, kecuali di Antartika. Tikus dapat hidup di banyak tempat, mulai dari hutan hingga kota. Biasanya, mereka mencari biji-bijian, buah-buahan, serangga, dan makanan manusia. Meskipun beberapa spesies tikus dianggap sebagai hewan peliharaan atau bahkan hewan percobaan dalam penelitian, banyak orang menganggap tikus sebagai hama karena mereka dapat merusak tanaman, makanan, dan properti manusia. [1].

Kerusakan yang diberikan oleh tikus terutama di lingkungan manusia dapat memberi dampak yang besar. Salah satu contohnya adalah ketika tikus mengasah gigi mereka yang terus tumbuh, tikus sering menggigit benda-benda seperti kabel listrik, pipa air, kayu, dan bahan bangunan lainnya. Ini dapat merusak struktur rumah dan bangunan, bahkan meningkatkan risiko kebakaran atau kebocoran air. Tidak hanya itu, tikus dapat mengkontaminasi makanan dan air dengan kotoran dan urin mereka, sehingga dapat memberi penyakit menular kepada manusia dan hewan peliharaan.

Dalam mengurangi populasi tikus pada di lingkungan sekitar manusia, dibutuhkan sistem pemantauan untuk membasmi tikus-tikus tersebut. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kerusakan yang diakibatkan oleh hama tikus tersebut. Maka dari itu penelitian ini berfokus pada rancang bangun perangkat tikus otomatis berbasis iot untuk membasmi hama tikus.

Penelitian ini digunakan untuk mengetahui seberapa banyak tingkat keberhasilan dalam mengurangi populasi tikus setelah diberikan sebuah sistem untuk membasmi tikus disekitar lingkungan

manusia. Sehingga, dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian ini sangat berguna bagi masyarakat untuk mengurangi tingkat kerusakan yang disebabkan oleh hama tikus yang merusak *property* atau barang disekitarnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Jebakan tikus ini menggunakan *nodemcu* sebagai mikrokontrollernya. Kemudian menggunakan sensor *ultrasonic* untuk mendeteksi pergerakannya. Tidak hanya itu, penelitian ini menggunakan *esp32 cam* untuk memantau jebakan yang dipasang. Ketika tikus terperangkap, modul *high voltage* bekerja untuk menyetrum tikus tersebut.[2]

Sistem menggunakan *arduino* sebagai mikrokontroler. Penelitian ini menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan tikus, serta sensor ultrasonik untuk mengusir tikus tersebut.[3]

Penelitian ini membuat sebuah jebakan menggunakan *arduino* sebagai mikrokontroler. Untuk mendeteksi pergerakan tikus, jebakan ini menggunakan sensor ultrasonik dan memonitoring jebakan menggunakan aplikasi *blynk*. [4]

Sistem menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi hama burung disekitar tanaman padi. Ketika sensor mendeteksi adanya burung disekitar tanaman padi, maka *speaker* berbunyi untuk mengusir hama tersebut.[5]

Sistem menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi hama tikus dan burung. Ketika sensor mendeteksi adanya pergerakan, *Raspberry Pi* mengirimkan notifikasi kepada *android* untuk memberi informasi adanya hama disekitar. Kemudian sensor *ultrasonic* menyala untuk mengusir hama tersebut.[6]

2.2. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) ialah suatu konsep perkembangan teknologi yang menghubungkan berbagai perangkat fisik seperti sensor, perangkat elektronik yang dilengkapi kemampuan untuk terkoneksi ke internet dan berinteraksi satu sama lain. IoT dapat digunakan untuk memantau *system* tertentu seperti *smart city*, *smart home*, dsb. Dengan banyaknya objek dalam IoT yang dilengkapi dengan sensor-sensor seperti sensor suhu, kelembapan, tekanan, cahaya dapat mendeteksi dan mengukur berbagai kondisi fisik di lingkungan sekitarnya. [7]

2.3. Tikus

Hama adalah organisme yang merugikan atau menyusahkan tanaman, hewan ternak, atau kesehatan manusia. Hama dapat berbentuk serangga, hewan pengerat, jamur, bakteri, virus, dan tumbuhan liar yang tumbuh di tempat yang tidak diinginkan. Hama dapat merusak tanaman, hewan, atau manusia secara langsung atau tidak langsung.[8]

Salah satu hama yang merugikan adalah tikus. Selain merusak area sekitarnya, tikus dapat menularkan banyak penyakit kepada manusia melalui air liur, kotoran, atau urin mereka. Sehingga tikus dapat menciptakan suasana yang tidak nyaman dan mengganggu di dalam rumah atau bangunan.[9]

2.4. Sensor IR Obstacle

Sensor infrared *obstacle* adalah sensor yang menggunakan radiasi inframerah untuk mendeteksi hambatan di depannya atau jarak di depannya. Dengan mengirimkan sinar inframerah ke area sekitarnya, sensor mendeteksi apakah sinar inframerah terhalang oleh suatu objek. Jika hal itu terjadi, sensor akan mengeluarkan sinyal yang menunjukkan adanya hambatan.[10]

2.5. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik mengangkut frekuensi suara ultrasonik, kemudian mendeteksi pantulan objek di depannya. Dengan mengukur berapa lama gelombang suara kembali ke sensor, sensor ultrasonik dapat mengukur jarak antara objek dan sensor. Setelah mengirimkan getaran ultrasonik pada sekitar 40 KHz, sensor ultrasonik ini dapat memantulkan getaran *echo* dan menghitung waktu dalam mikrodetik sehingga dapat mengidentifikasi objek hingga 3 meter.[11]

2.6. Mikro Servo

Mikro servo adalah jenis servo yang ukurannya lebih kecil dibandingkan servo standar. Servo ini dapat berputar dalam sudut tertentu sesuai dengan *control* yang diterima. Mikro servo biasanya memiliki tiga kabel. Yang pertama untuk catu daya, yang biasanya merah, yang kedua untuk tanah, dan yang terakhir untuk sinyal kontrol, yang biasanya putih atau kuning. Sinyal yang diberikan ke servo untuk mengontrol posisi sudutnya. Ketika sinyal kontrol sesuai diterima,

servo motor akan berputar ke sudut yang diinginkan. [12]

2.7. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler yang populer digunakan dalam berbagai proyek elektronik. Arduino Uno memiliki berbagai komponen, termasuk pin *input/output* digital, pin input analog, pin untuk asal tegangan, IC ATmega16U, IC ATmega328, *jack power*, *jack* USB, dan tombol reset. Berbagai sensor, modul, dan perangkat tambahan yang tersedia di pasaran kompatibel dengan Arduino Uno, membuatnya mudah digunakan saat mengembangkan berbagai jenis proyek. Selain itu, sensor, *actuator*, dan komponen elektronik lainnya dapat dihubungkan ke pin *input/output* (I/O).[13]

2.8. ESP8266

ESP8266 adalah sebuah mikrokontroler yang dapat terhubung ke jaringan internet dan digunakan untuk membuat berbagai macam proyek IoT (*Internet of Things*). ESP8266 memiliki kemampuan WiFi dan dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat ke internet.[14] ESP8266 adalah mikrokontroler 32-bit yang dirancang untuk berfungsi sebagai jembatan Wi-Fi antara mikrokontroler dan server web. Ini memiliki bus, konektor, *port input* dan *output*, memori *flash*, tegangan operasi 3,3 V, prosesor 80 MHz, dan tumpukan protokol TCP/IP terintegrasi. Ini memungkinkan untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi.[15]

2.9. PHP

PHP merupakan *Hypertext Preprocessor* yang digunakan dalam pemrograman php. PHP ini merupakan pemrograman yang sangat tepat pada lingkungan web karena dapat diletakkan pada HTML.[16]

Karena kemampuan untuk membuat *webiste* yang dapat diubah hasilnya tanpa harus masuk ke dalam *coding*, PHP dianggap sebagai pemrograman web dinamis. Sintaks PHP serupa dengan bahasa pemrograman C dan C++, yang membuatnya mudah untuk dipelajari dan dipahami bagi mereka yang sudah memiliki pengalaman pada bahasa pemrograman tersebut. [17]

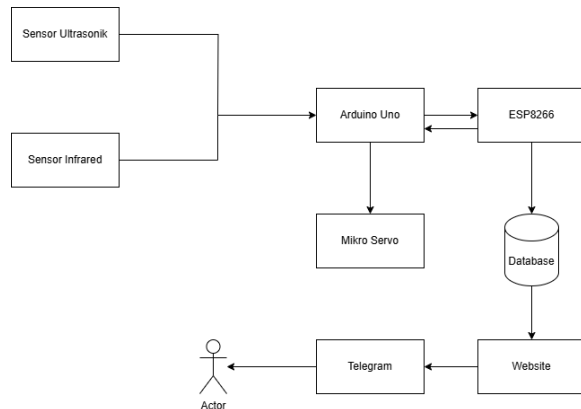
2.10. Telegram

Aplikasi komunikasi telegram memperbolehkan pengguna mengirim komunikasi rahasia *end-to-end* yang dienkripsi untuk meningkatkan keamanan. Telegram dalam konteks IoT dapat dimanfaatkan menjadi media komunikasi untuk mengirimkan informasi atau notifikasi dari perangkat IoT ke pengguna. Dalam beberapa proyek IoT, telegram bot sebatas akun telegram yang dijalankan lewat perangkat lunak AI dan diprogram untuk menjalankan berbagai perintah yang diberikan pengguna. [18]

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1. Diagram Blok Sistem

Diagram alir ini membantu dalam perancangan alat seperti pada gambar 1:



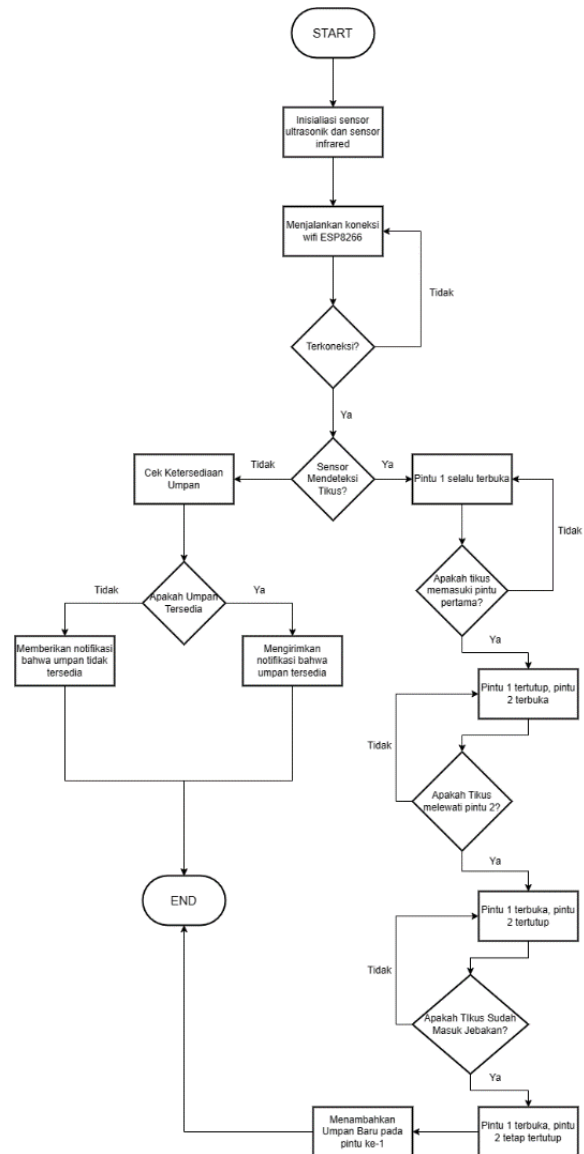
Gambar 1. Blok Diagram

Pada tampilan tersebut, bisa dilihat bahwa proses dimulai dengan inisialisasi sensor-sensor dan kalibrasi sensor. Kemudian sensor membaca *inputan* yang dimana sensor mengirimkan data kepada arduino yang kemudian nilai dari sensor tersebut terhubung kedalam *database* melalui wifi esp8266 dan menampilkan nilai sensor kedalam *website*. Setelah menampilkan nilai sensor, website mengirimkan notifikasi kepada *admin* melalui telegram untuk mendapatkan informasi yang diberikan oleh sensor tersebut.

3.2. Flowchart Alat

Adapun Flowchart Alat dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2, berdasarkan penelitian ini, *flowchart* alat seperti pada gambar 2 diatas dijelaskan seperti berikut. Pertama alat melakukan inisialisasi sensor kemudian melakukan koneksi *wifi* esp8266. Namun jika esp8266 tidak terkoneksi, maka kembali lagi ke tahap awal yaitu melakukan koneksi *wifi* esp8266. Jika terkoneksi, maka sensor akan mengecek apakah sensor mendeteksi tikus? Jika terdeteksi, maka menjalankan kondisi selanjutnya yaitu pintu 1 selalu terbuka. Kemudian apakah tikus memasuki pintu 1? Jika iya maka pintu 1 tertutup, pintu 2 terbuka. Jika tidak memasuki maka balik ke kondisi awal. Tahap tersebut dilanjutkan hingga tikus masuk kedalam jebakan, pada proses tersebut jika tikus sudah masuk jebakan, maka pintu 1 terbuka, pintu 2 tetap tertutup dan menambahkan umpan baru.

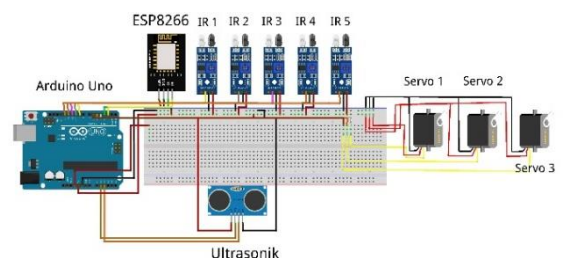
Selanjutnya mengecek ketersediaan umpan. Jika umpan tersedia, maka mengirimkan notifikasi melalui telegram bahwa umpan tersedia. Begitu juga dengan sebaliknya.



Gambar 2. Flowchart Alat

3.3. Skema Rancangan

Adapun skema rancangan pada penelitian “Rancang Bangun Perangkat Tikus Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT) Untuk Membasmi Hama Tikus” sebagai berikut:



Gambar 3. Skema Rancangan

Pada gambar 3, dapat dilihat rangkaian alat yang terhubung kepada komponen-komponen lainnya yang terhubung pada mikrokontroler arduino uno. Arduino Uno berfungsi sebagai mikrokontroler yang

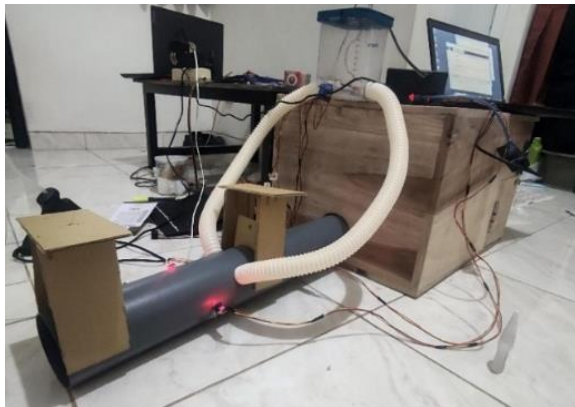
mengendalikan berbagai perangkat agar berjalan secara otomatis. Sensor *infrared* mendeteksi tikus pada bagian pintu yang dimana masing-masing pintu diberi 2 sensor *infrared*, terkecuali sensor *infrared* yang terakhir diletakkan didalam perangkap. Sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak agar dapat melihat tinggi umpan. ESP8266 berguna untuk koneksi ke internet agar dapat mengirimkan data secara *online*. Mikro servo berfungsi sebagai penggerak pintu.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Pada tahap ini merupakan implementasi dari Rancang Bangun Perangkat Tikus Otomatis Berbasis Iot (*Internet Of Things*) Untuk Membasmi Hama Tikus.

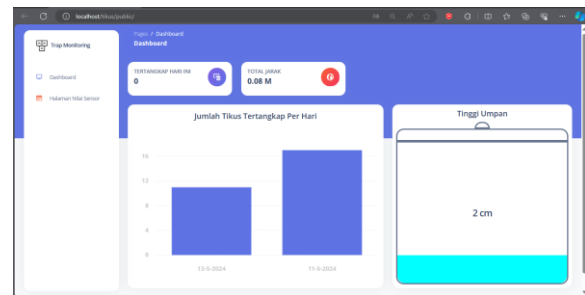
4.2. Tampilan Alat Monitoring



Gambar 4. Tampilan Alat

Pada perancangan model dari ” Rancang Bangun Perangkat Tikus Otomatis Berbasis Iot (*Internet Of Things*) Untuk Membasmi Hama Tikus” seperti pada gambar 4, terdapat sebuah jebakan dengan pintu 2 pintu masuk dan tempat umpan yang dimana pintu masuk menggunakan sensor *infrared* untuk mendeteksi tikus, dan mikro servo sebagai penggerak pintunya. Untuk mengukur tinggi umpan, pada tempat umpan diberi sensor ultrasonik untuk melihat tinggi pada wadahnya.

4.2. Halaman Dashboard



Gambar 5. Halaman Dashboard

Pada tampilan tersebut, terlihat tampilan dari halaman dashboard yang digunakan untuk *monitoring* dari jebakan tikus. Pada halaman tersebut bisa terlihat bahwa terdapat grafik kapan tikus tertangkap, dan tinggi umpan.

4.3. Halaman Nilai Sensor

Gambar 6. Halaman Nilai Sensor

Pada tampilan halaman diatas, dapat dilihat halaman nilai sensor yang berisi dari nilai-nilai sensor beserta tanggal yang diperlihatkan dalam bentuk tabel yaitu tabel *history* tikus tertangkap. Pada tabel tersebut juga terdapat kolom *search* untuk mencari nilai sensor, tanggal atau id yang berada pada tabel tersebut.

4.4. Pengujian Blackbox

Adapun pengujian blackbox yang dilakukan untuk menguji bahwa sistem sudah berjalan dengan semestinya yang ditunjukkan apda tabel 1:

Tabel 1. Pengujian Blackbox

Nama Pengujian	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
Koneksi kedalam Database	Memastikan bahwa sistem telah terhubung ke database	Koneksi Berhasil	Sesuai
Koneksi sensor IR Obstacle	Memastikan bahwa sensor telah terhubung kedalam database dan dapat mengirimkan nilai sensor kedalam database.	Koneksi Berhasil	Sesuai
Koneksi sensor Ultrasonik	Memastikan bahwa sensor telah terhubung kedalam database dan dapat mengirimkan nilai sensor kedalam database	Koneksi Berhasil	Sesuai
Mengirimkan notifikasi telegram kapan tikus masuk jebakan	Memastikan bahwa notifikasi dapat terkirim kedalam telegram dan menampilkan data tanggal dan waktu ketika tikus masuk jebakan	Dapat mengirimkan notifikasi kedalam telegram	Sesuai

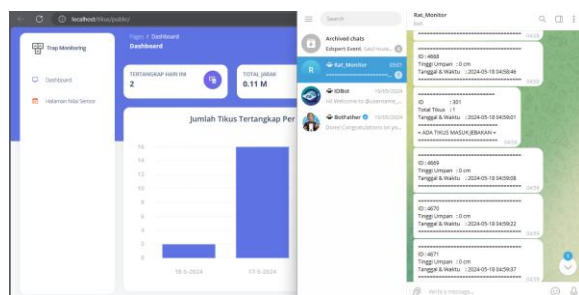
Nama Pengujian	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
Mengirimkan notifikasi kedalam telegram untuk mengetahui tinggi umpan pada wadah	Memastikan dapat mengirimkan notifikasi telegram untuk menampilkan tinggi umpan pada wadah yang sudah diberi sensor ultrasonik	Dapat mengirim notifikasi telegram untuk menampilkan tinggi umpan pada wadah	Sesuai
Menampilkan total tikus tertangkap per hari	Memastikan dapat menampilkan total tikus tertangkap per hari secara <i>real-time</i> pada <i>website</i>	Dapat menampilkan total tikus tertangkap per hari secara <i>real-time</i> pada <i>website</i>	Sesuai
Menampilkan tinggi umpan pada wadah dalam <i>website</i> dan mengubah nilai sesuai jarak sensor ultrasonik	Memastikan dapat menampilkan tinggi umpan sesuai dengan nilai data sensor yang sudah diatur pada wadah.	Dapat menampilkan tinggi umpan sesuai dengan nilai sensor	Sesuai
Melakukan koneksi ulang jika ada kegagalan sambungan wifi	Memastikan dapat melakukan hubungan ulang terhadap wifi ketika wifi tiba-tiba terputus	Dapat melakukan koneksi ulang	Sesuai
Melakukan pencarian data menggunakan kolom <i>search</i> pada tabel	Memastikan dapat mencari data yang dibutuhkan menggunakan kolom <i>search</i> dan dapat menampilkan data yang dicari tersebut	Dapat mencari data yang dibutuhkan dan menampilkan data tersebut	Sesuai
Menampilkan teks <i>error handling</i> ketika tidak ada data pada tabel	Memastikan dapat menampilkan teks <i>error handling</i> berupa "No data available in table" pada tabel	Dapat menampilkan teks <i>error handling</i> ketika tidak ada data pada tabel	Sesuai

Pada tabel 1, telah dilakukan pengujian sensor apakah sensor dapat mengirim nilai tersebut kedalam *database*. Dapat dilihat bahwa status pengujian sudah sesuai. Sehingga sensor dapat mengirimkan nilai tersebut kedalam *database*.

4.5. Pengujian Telegram

Pengujian notifikasi ini menggunakan data dari *website* yang dikirim kedalam telegram dengan menampilkan kapan tikus tertangkap dan tinggi umpan beserta tanggal dikirim.

4.6. Notifikasi Sensor IR Obstacle

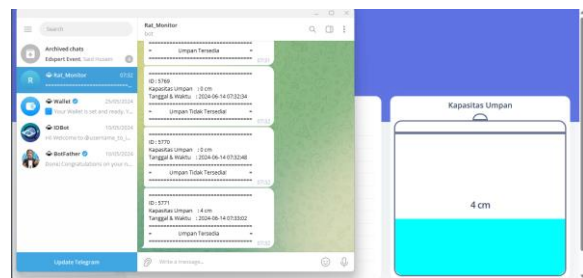


Gambar 7. Notifikasi Telegram Ketika Tikus

Masuk Jebakan Menggunakan Sensor IR Obstacle. Pada gambar 7, dapat dilihat notifikasi telegram yang didapat dari data sensor *IR Obstacle*. Data yang dikirim kepada telegram merupakan data dari *field id*, total tikus, serta tanggal & waktu kapan tikus masuk kedalam jebakan.

4.7. Notifikasi Sensor Ultrasonik

Pada gambar 8, dapat dilihat pemberitahuan yang didapat dari nilai sensor ultrasonik. Data tersebut didapat dari *field id*, jarak, serta tanggal & waktu untuk melihat total kapasitas umpan pada wadah serta keterangan apakah umpan tersedia atau tidak.



Gambar 8. Pemberitahuan Tinggi Umpan

4.8. Pengujian Komponen

Pengujian komponen ultrasonik dan *infrared obstacle* dilakukan untuk memastikan keakuratan kedua sensor dalam mendeteksi jarak dan keberadaan objek. Dalam pengujian ini, mistar digunakan sebagai alat pembanding untuk memberikan referensi pengukuran yang tepat dan terukur. Untuk menguji tingkat keakuratan dari masing-masing, diukur dengan rumus seperti berikut :

$$\text{Kesalahan (\%)} = \left| \frac{\text{Nilai Alat Ukur} - \text{Nilai Sensor}}{\text{Nilai Alat Ukur}} \right| \times 100$$

Berikut ini proses pengujian komponen infrared dan ultrasonik.

1. Sensor *IR Obstacle*

Pengujian komponen *IR Obstacle* dilakukan untuk melihat kondisi dari sensor ketika mendeteksi suatu objek didepannya.



Gambar 9. Pengujian Sensor IR Obstacle

Pada gambar 9, telah dilakukan pengujian sensor *infrared*. Ketika sensor tidak mendeteksi adanya objek, maka hanya 1 led yang menyala. Namun jika mendeteksi adanya objek, maka keduanya hidup.

Tabel 2. Pengujian komponen *IR Obstacle*

IR Obstacle	Kondisi	LED
Tidak ada objek	0	Mati
Mendeteksi Objek	1	Hidup

Pada tabel 2 ketika sensor *IR Obstacle* mendeteksi adanya objek, maka kondisi menjadi 1 dan lampu *LED* pada sensor menyala keduanya. Jika tidak ada objek maka kondisinya menjadi 0 dan hanya 1 *led* yang menyala.

Tabel 3. Pengujian Jarak *IR Obstacle*

Jarak (cm)		IR Obstacle	Akurasi	
Objek	Mistar		Selisih	Error %
10cm	10cm	Belum Mendeteksi	0cm	0%
8cm	8cm	Belum Mendeteksi	0cm	0%
6cm	6cm	Belum Mendeteksi	0cm	0%
4cm	4cm	Belum Mendeteksi	0cm	0%
3cm	3cm	Terdeteksi	0cm	0%
2cm	2cm	Terdeteksi	0cm	0%
1cm	1cm	Terdeteksi	0cm	0%

Pada tabel 3, dapat dilihat pengukuran jarak dengan sensor *IR Obstacle* menunjukkan bahwa objek tidak terdeteksi hingga 4 cm. Ketika jarak antara objek dan sensor *IR Obstacle* berkurang lebih sedikit dari 4 cm, yaitu pada 3 cm, sensor mulai mendeteksi objek. Data ini menunjukkan bahwa sensor *IR Obstacle* dapat mendeteksi objek mulai dari jarak 3 cm atau kurang. Pengukuran dengan mistar memberikan hasil yang sebanding dengan jarak sebenarnya, sehingga memastikan keakuratan deteksi sensor. Dalam pengujian ini, sensor *IR Obstacle* menunjukkan bahwa lebih efektif untuk mendeteksi objek pada jarak sangat dekat. Kemudian dengan menggunakan rumus tingkat keakuratan, hasil pengujian menunjukkan bahwa *error* persen berjumlah 0%.

2. Sensor Ultrasonik

Pengujian komponen ultrasonik dilakukan untuk melihat tingkat akurasi dari sensor terhadap jarak dari benda yang dideteksi.



Gambar 10. Tampilan Serial Monitor



Gambar 11. Pengukuran Menggunakan Mistar

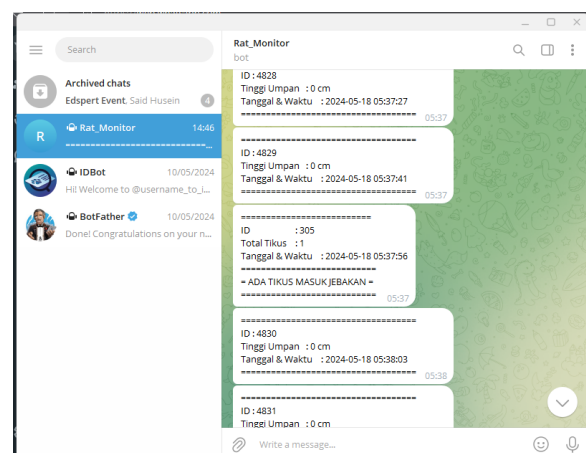
Pada gambar 10 dan 11, telah dilakukan percobaan perbandingan antara pembacaan sensor dengan mistar. Pada serial monitor bisa terlihat jarak yang terbaca oleh ultrasonik adalah 13cm, dan jarak pada mistar adalah 13cm.

Tabel 4. Pengujian komponen ultrasonik

Jarak (cm)		Akurasi	
Ultrasonik	Mistar	Selisih	Error%
9cm	9cm	0cm	0%
13cm	13cm	0cm	0%
29cm	30cm	1cm	3.33%
44cm	45cm	1cm	2.22%
59cm	60cm	1cm	1.67%
73cm	75cm	2cm	2.67%

Pada tabel 4, ketika jarak benda sudah berjarak 30cm, hasil pembacaan dari sensor ultrasonik memiliki selisih 1cm dari mistar. Kemudian pada rentang 75cm, pembacaan dari sensor ultrasonik memiliki selisih 2cm. Hal ini menunjukkan bahwa pembacaan sensor dalam jarak dekat sangat akurat dibandingkan dengan jarak menengah hingga jauh. Kemudian dengan menggunakan rumus tingkat keakuratan, hasil pengujian menunjukkan bahwa *error* persen berkisar antara 0.0% hingga 3.33%.

4.9. Pengujian Alat



Gambar 12. Notifikasi Tikus Masuk Jebakan

Pada pengujian alat ini, menggunakan tikus *mencit* atau tikus putih sebagai media percobaannya.

Tikus tersebut nantinya akan digunakan sebagai pengukuran dari alat jebakan tikus pada penelitian ini apakah alat ini sudah berjalan sesuai rencana. Tidak hanya itu, pengujian ini juga berupa pengiriman notifikasi tinggi umpan yang berada didalam wadah tersebut yang dikirimkan melalui telegram.

Hasil pengujian berupa tikus yang tertangkap oleh sensor *IR Obstacle* yang kemudian akan dikirimkan kedalam *website* yang kemudian akan dikirimkan melalui telegram. Pesan teks yang terkirim berupa total tikus yang tertangkap, id, serta tanggal & waktu kapan tikus tertangkap.



Gambar 13. Tampilan 1 Tikus Masuk Jebakan

Pada gambar 13, merupakan kondisi ketika tikus masuk jebakan pada tanggal 18 Mei 2024 pukul 05:37:56.



Gambar 14. Tampilan 2 Tikus Masuk Jebakan

Pada gambar 14, merupakan kondisi ketika penambahan 1 tikus masuk jebakan pada tanggal 18 Mei 2024 pukul 05:42:21.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan perangkat tikus otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat mendeteksi dan menangkap tikus secara efektif. Sistem ini terdiri dari perangkat dengan dua pintu masuk yang dilengkapi dengan sensor *infrared* yang dapat mengidentifikasi keberadaan tikus. Mikro servo untuk mengatur buka tutup pintu berdasarkan deteksi sensor, dan perangkat juga memiliki sensor ultrasonik untuk mengukur kapasitas umpan di dalamnya. Sistem dapat mendeteksi dan mengirimkan data ke *website* ketika tikus masuk ke dalam jebakan. Data yang dikirimkan termasuk id tikus, jumlah tikus yang tertangkap, dan tanggal dan waktu tikus masuk ke dalam jebakan. Data tersebut kemudian diteruskan melalui Telegram. Arduino Uno berfungsi sebagai mikrokontroler, dan ESP8266 berfungsi sebagai modul WiFi. ESP8266 digunakan untuk menghubungkan perangkat ke internet dan mengirimkan data ke *database*.

Pengujian *blackbox* memastikan koneksi berhasil antara sensor, database, dan sistem notifikasi. Sistem juga berhasil mengirimkan notifikasi melalui Telegram ketika tikus tertangkap dan ketika tinggi umpan di bawah ambang batas, serta menampilkan data tangkapan tikus secara *real-time* di *dashboard*. Di sisi lain, sensor *obstacle* inframerah mendeteksi tikus dengan sangat akurat, dengan *error* persentase antara 0.0% dan 3.33%. Setiap pengujian komponen menghasilkan hasil yang tepat, menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik untuk mengawasi dan mengontrol perangkat tikus secara otomatis. Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem *monitoring* dapat dikembangkan menggunakan platform *mobile* agar lebih mudah untuk memantau perangkat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Puji Pangesti, Wartini, and Triyanta, "PARTISIPASI IBU DALAM PEMASANGAN LIVE TRAPP DENGAN KEPADATAN TIKUS DI KECAMATAN TRUCUK KABUPATEN KLATEN," *PLACENTUM Jurnal Ilmiah Kesehatan dan Aplikasinya*, vol. 8, no. 2, p. 2020, 2020.
- [2] M. I. Andriansyah, J. Jamaaluddin, A. Ahfas, I. Anshory, and D. Hadidjaja, "Rancang Bangun Jebakan Tikus Berbasis Internet of Things dan Camera ESP32," *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, vol. 4, no. 2, pp. 43–53, 2023, doi: 10.31328/jasee.
- [3] D. E. Yuliana, Y. Bismo Utomo, and D. Erwanto, "Penerapan IoT Pada Desain Alat Pengusir Tikus Rumah Menggunakan Sensor Pir Application Of IOT In The Design Of House Mouse Repellent Devices Using Pir Sensors," *JELC*, vol. 9, no. 2, 2023.
- [4] M. Iqbal, A. Bachri, and Z. Abidin, "Rancang Bangun Alat Penjebak Tikus (Mouse Trap) Otomatis Dikontrol Via Iot (Internet Of Things),"

- RESISTOR (*Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer*), vol. 6, no. 2, pp. 99–102, 2023.
- [5] M. Sarofah, F. Amaluddin, A. Arifia, and A. Rochmah, “Pemanfaatan Sumber Listrik Tenaga Surya Sebagai Catu Daya Perangkap Dan Pengusir Hama Tanaman Padi Berbasis Mikrokontroller,” in *SERIMA-CE*, 2023, pp. 22–31.
- [6] H. Toha Hidayat, Akhyar, and Mahdi, “Rancang Bangun Prototipe Pengusir Hama Tikus dan Burung Berbasis Internet of Things (IoT),” in *Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 2019, pp. 235–239.
- [7] H. Suhendi and R. Saputro, “SISTEM MONITORING DAN AUTOMATIC FEEDING HEWAN PELIHARAAN MENGGUNAKAN ANDROID BERBASIS INTERNET OF THINGS,” *NARATIF(Jurnal Ilmiah Nasional Riset Aplikasi dan Teknik Informatika)*, vol. 03, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [8] T. Faritcan Siallagan and A. Andrian, “Sistem Perangkap Hama Tikus Di Kandang Ayam Berbasis Iot Menggunakan Metode C.45,” *Jurnal Manajemen Sistem Informasi (JMASIF)*, vol. 1, no. 2, pp. 68–75, Dec. 2022, doi: 10.35870/jmasif.v1i2.120.
- [9] Tijaniyah and Sabda Alam Arzenda, “Rancang Bangun Prototype Alat Pengusir Tikus Dengan Pemanfaatan Gelombang Ultrasonik Berbasis Internet Of Things,” *Jurnal JEETech*, vol. 3, no. 2, pp. 57–63, Aug. 2022, doi: 10.48056/jeetech.v3i2.194.
- [10] S. Fatriana Kadir, “MOBILE IOT (INTERNET OF THINGS) UNTUK PEMANTAUAN KUALITAS AIR HABITAT IKAN HIAS PADA AKUARIUM MENGGUNAKAN METODE LOGIKA FUZZY,” 2019.
- [11] R. Sudrajat and F. Rofifah, “Rancang Bangun Sistem Kendali Kipas Angin dengan Sensor Suhu dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno,” *remik*, vol. 7, no. 1, pp. 555–564, Jan. 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.12082.
- [12] D. Zukhomsin, H. Yuana, and Z. Wulansari, “RANCANG BANGUN ALAT PENJADWALAN PAKAN BURUNG BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT),” 2023.
- [13] A. H. Ikhwanudin, M. P. Narendro, and N. Widadi, “Rancang Bangun Model Kit Mikrokontroller Berbasis Arduino UNO untuk Praktikum Otomasi dan Pengendalian Otomatik di Laboratorium Teknologi Rekayasa Pangan,” *Jurnal Pengembangan Potensi Laboratorium*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, Feb. 2023, doi: 10.25047/plp.v2i1.3630.
- [14] L. Eko Putra, D. Sinambela, A. Mahmudin, and K. Auliasari, “PENERAPAN IoT (Internet of Thing) TERHADAP SISTEM PENDETEKSI KESUBURAN TANAH PADA LAHAN PERKEBUNAN,” 2020.
- [15] H. H. R. Zanetoni, M. A. de Souza, C. de O. Paranhos, D. M. de Queiroz, and F. C. de Sousa, “Esp8266 module use in animal production: a review,” *Revista Engenharia na Agricultura - REVENG*, vol. 31, no. Continua, pp. 120–126, Aug. 2023, doi: 10.13083/reveng.v30i1.15461.
- [16] W. Ifa Susuek Anselmus Talli, J. Dedy Irawan, and F. Xaverius Ariwibisono, “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS TANAH UNTUK TANAMAN CABAI BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS),” 2023.
- [17] H. Awal, “Perancangan Prototype Smart Home Dengan Konsep Internet Of Thing (IoT) Berbasis Web Server,” *MAJALAH ILMIAH UPI YPTK*, vol. 26, no. 2, pp. 64–79, 2019.
- [18] G. Hergika, Siswanto, and Sutarti, “PERANCANGAN INTERNET OF THINGS (IOT) SEBAGAI KONTROL INFRASTRUKTUR DAN PERALATAN TOLL PADA PT. ASTRA INFRATOLL ROAD,” *PROSISKO*, vol. 8, no. 2, pp. 86–98, 2021, [Online]. Available: <https://www.esp8266.com/viewtopic.php?p=68657>