

Pembuatan Alat Pengusir Tikus dengan Menggunakan Gelombang Ultrasonik berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

Fithranto Faturakhman(G64124002)*, Karlisa Priandana

Abstrak/Abstract

Tikus merupakan hewan pengganggu bagi perumahan dan industri, bahkan beberapa spesiesnya digolongkan menjadi hama pertanian. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk membasmi atau mengusir tikus yaitu dengan menggunakan perangkap, racun, atau memelihara predator alami. Salah satu cara alternatif yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan gelombang. Tikus merupakan salah satu hewan yang peka terhadap gelombang ultrasonik karena memiliki jangkauan pendengaran diatas manusia. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pengusir tikus menggunakan mikrokontroler dengan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik yang dihasilkan dapat diatur secara manual dengan variasi frekuensi yang diinginkan pemakai. Hal ini bertujuan untuk menghindari dampak adaptasi tikus pada alat dan melihat tingkat frekuensi terbaik untuk mengusir tikus. Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian adalah Arduino Uno.

Kata Kunci

tikus; gelombang ultrasonik; mikrokontroler; Arudino Uno

*Alamat Email: benikyoshiro@gmail.com

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tikus merupakan hewan pengganggu bagi perumahan dan industri, bahkan beberapa spesiesnya digolongkan menjadi hama pertanian. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk membasmi atau mengusir tikus yaitu dengan menggunakan perangkap, racun, atau memelihara predator alami. Usaha tersebut bermanfaat, tetapi mengandung resiko yang dapat membahayakan atau bahkan mengganggu pemakainya.

Alternatif lain yang dapat digunakan untuk mengusir tikus adalah menggunakan gelombang. Baroch (2002) melakukan penelitian menggunakan alat pengusir tikus dengan gelombang elektromagnetik dan hasilnya menunjukkan bahwa tingkah laku tikus yang terkena alat tersebut berubah dan cenderung menjauh dari alat. Selain gelombang elektromagnetik, gelombang ultrasonik juga dapat digunakan untuk mengusir tikus. Tikus merupakan salah satu hewan yang peka terhadap gelombang ultrasonik karena tikus memiliki jangkauan pendengaran antara 5-60 KHz (H. E. Heffner and R. E. Heffner 2007).

Contoh penggunaan gelombang ultrasonik sering dilakukan oleh para petani dengan menggunakan jangkrik untuk mengusir tikus sawah. Tito, Bagyo, and Chomsin (2011) melakukan penelitian mengenai pengaruh gelombang

ultrasonik jangkrik terhadap tikus sawah. Hasil yang diperoleh adalah gelombang tersebut dapat menimbulkan perubahan pola perilaku makan pasif dan gerak tikus sawah. Tetapi, tingkat frekuensi yang dikeluarkan oleh jangkrik tidak konstan sehingga hasilnya tidak maksimal.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Simeon, Mohamed, and Adebayo (2013) dengan membuat alat pengusir tikus dengan berbasis rangkaian elektronika. Alat tersebut dapat mengeluarkan variasi frekuensi acak antara 31-105 KHz dengan efisiensi frekuensi rata-rata sebesar 86,5%. Kesimpulan dari penelitiannya adalah alat tersebut memiliki potensi untuk mengusir tikus dan hama lainnya. Kinerja dari alat dapat ditingkatkan, misalnya dengan menggunakan mikrokontroler dan sensor ultrasonik untuk mengirimkan suara pada pita frekuensi yang khusus.

Penelitian tentang penggunaan gelombang ultrasonik untuk mengusir hewan yang peka terhadap gelombang ultrasonik sebenarnya sudah pernah dilakukan oleh Bhadriraju (2001). Penelitian Bhadriraju (2001) menggunakan 9 tipe serangga, 5 alat pengusir serangga ultrasonik komersil dengan karakteristik suara yang berbeda, 1 alat generator ultrasonik dan 3 tempat percobaan yang berbeda. Hasil terbaik diperoleh pada hewan ngengat dan penelitian tersebut juga menyimpulkan bahwa jum-

lah hewan yang terusir bukanlah satu-satunya kriteria untuk mengevaluasi efektivitas ultrasonik.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pengusir tikus menggunakan mikrokontroler dengan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik yang dihasilkan dapat diatur secara manual dengan variasi frekuensi yang diinginkan pemakai. Hal ini bertujuan untuk menghindari dampak adaptasi tikus pada alat dan melihat tingkat frekuensi terbaik untuk mengusir tikus. Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian adalah Arduino Uno.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat alat pengusir tikus dengan menggunakan gelombang ultrasonik yang berbasis mikrokontroler.
2. Melihat pengaruh alat terhadap tikus.
3. Menentukan kombinasi antara jarak dan frekuensi ideal yang menyebabkan pola perubahan reaksi tikus secara signifikan.

Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian adalah:

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno.
2. Hewan yang dijadikan percobaan pada penelitian adalah tikus putih dan tikus rumah.
3. Tempat pengujian adalah ruangan tertutup.

Manfaat

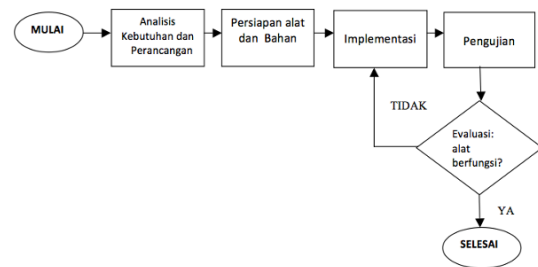
Hasil penelitian diharapkan dapat membantu para petani dalam mengusir hama tikus. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan untuk dikembangkan sebagai alat pengusir tikus rumah tangga.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan terbagi menjadi beberapa tahapan proses. Gambar 1 menunjukkan tahapan proses tersebut.

Analisa Kebutuhan dan Perancangan

Tahapan ini menentukan komponen yang akan diperlukan dalam pembuatan alat. Komponen utama yang akan digunakan pada penelitian adalah mikrokontroler Arduino Uno, sedangkan komponen lain sebagai pendukung diantaranya kabel, resistor, speaker, LCD, *keypad*, dan sebagainya. Arduino Uno digunakan karena mempunyai berbagai fungsi yang sudah terintegrasi di

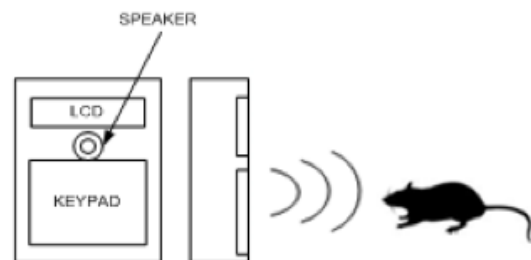


Gambar 1. Tahapan proses penelitian

dalam satu modul mikrokontroler dan sudah siap pakai (arduino.cc). Mikrokontroller Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 2. Perancangan alat dilakukan setelah analisa kebutuhan terpenuhi. Gambar 3 merupakan ilustrasi dari alat pengusir tikus yang akan dibuat.



Gambar 2. Arduino Uno



Gambar 3. Ilustrasi alat

Persiapan Alat dan Bahan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah mengumpulkan alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian. Persiapan dibagi menjadi 2, yaitu persiapan alat dan bahan untuk pembuatan alat dan persiapan alat dan bahan untuk pengujian alat. Persiapan pertama adalah mengumpulkan komponen yang akan digunakan dalam pembuatan alat seperti mikrokontroler Arduino Uno beserta komponen pendukung lainnya. Persiapan kedua adalah mengumpulkan alat dan bahan untuk pengujian seperti tikus, kandang tikus, alat perekam video dan lain-lain.

Implementasi

Tahapan ini adalah melakukan implementasi dengan alat dan bahan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Alat yang telah dirangkai kemudian diprogram agar dapat membangkitkan gelombang ultrasonik. Frekuensi yang akan dihasilkan oleh alat adalah antara 31-105 kHz. Nilai jangkauan tersebut sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Simeon, Mohammed, and Adebayo (2013). Gelombang ultrasonik yang keluar sesuai dengan input yang dimasukkan secara manual melalui *keypad* dan nilai frekuensinya dapat dilihat pada LCD.

Pengujian

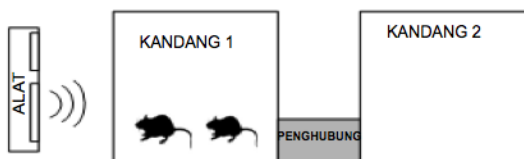
Pengujian dibagi menjadi 2, yaitu pengujian frekuensi dan pengujian fungsi alat. Pengujian frekuensi dilakukan untuk menguji efisiensi frekuensi yang keluar dari alat dengan rumus:

$$\Phi = \frac{f_0}{f} \times 100\% \times \int_0^1 x \quad (1)$$

Berdasarkan persamaan 1

dengan Φ adalah efisiensi, f_0 adalah frekuensi yang dihasilkan, dan f adalah frekuensi yang diinginkan.

Nilai frekuensi yang dibangkitkan oleh alat dicek melalui osiloskop. Pengujian kedua adalah pengujian fungsi alat terhadap tikus. Tikus yang digunakan sebagai objek percobaan adalah tikus putih dan tikus rumah yang berada di wilayah Kota Bogor. Tempat yang dijadikan sebagai tempat pengujian adalah 2 kandang yang dihubungkan oleh saluran penghubung yang dapat dilalui oleh tikus. Tikus dibiarkan beradaptasi dengan kandang sebelum pengujian alat dilakukan. Ilustrasi pengujian fungsi alat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Ilustrasi pengujian alat

Jumlah tikus yang dimasukkan ke dalam kandang adalah 2 ekor dengan jenis kelamin yang berbeda. Pengamatan dilakukan dengan cara merekam tingkah laku tikus dengan alat perekam video yang telah dipasang pada kandang. Parameter yang digunakan pada pengujian ini adalah tingkat frekuensi yang efektif mempengaruhi tikus, jarak alat dan tikus yang optimum dan waktu yang diperlukan untuk mengusir tikus.

Evaluasi

Pengujian yang dilakukan di tahap sebelumnya dievaluasi pada tahap ini. Pengujian pertama dinyatakan berhasil jika efisiensi frekuensi mencapai 100% artinya frekuensi yang dihasilkan sesuai dengan input yang dimasukkan. Pengujian kedua dinyatakan berhasil jika tikus yang berada pada kandang berpindah tempat ke kandang lain setelah terkena gelombang ultrasonik dari alat. Pengulangan implementasi dilakukan jika salah satu atau kedua pengujian dinyatakan tidak berhasil atau gagal.

Jadwal Kegiatan

Penelitian ini akan dilakukan selama 4.5 bulan dengan rincian kegiatan seperti tercantum pada Tabel 1.

Contoh Penulisan

Bagian ini sengaja diisi dengan beberapa contoh penulisan dalam LaTeX untuk memudahkan menulis makalah dengan cepat menggunakan LaTeX. Berikut adalah contoh membuat tabel yang dapat dirujuk. Misalnya, Tabel 2 menjelaskan sesuatu yang terkait dengan naskah ini.

Kadangkala kita juga perlu menuliskan suatu formula matematika dalam sebuah kalimat. Misalnya, ada formula matematika $\cos^3 \theta = \frac{1}{4} \cos \theta + \frac{3}{4} \cos 3\theta$, dimana penulisan formula ini berbeda dengan formula sebelumnya yang diberi referensi atau nomor formula yang dapat diacu di dalam sebuah teks kalimat.

Tabel 3 menunjukkan contoh suatu tabel yang memiliki lebar melebihi kolom yang diinginkan, sehingga perlu diatur lebar sesuai yang diinginkan. Dalam hal ini digunakan paket *tabulary*.

Contoh Penulisan Algoritme

Algoritme 1 dibuat untuk mendapatkan bilangan terbesar dari kumpulan bilangan yang terhitung.

Input: Himpunan $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$

Output: Bilangan terbesar

$max \leftarrow a_1$

for $i \leftarrow 2$ **to** n **do**

if $a_i > max$ **then**

$max \leftarrow a_i$

end

end

return max

Algoritme 1: MAX mendapatkan bilangan terbesar

Tabel 1. Rencana Jadwal Penelitian

Kegiatan	1		2				3				4				5			
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Penyusunan Proposal Skripsi																		
Kolokium																		
Perbaikan proposal																		
Pengambilan data lapangan																		
Pengolahan dan analisis data																		
Penulisan draft skripsi																		
Uji petik																		
Sidang skripsi																		
Perbaikan laporan penelitian																		

Tabel 2. Daftar Nilai

Name		
First name	Last Name	Grade
John	Doe	7.5
Richard	Miles	2

Tabel 3. Deskripsi dokumen XML tanaman obat

Nama Tag	Deskripsi
<dok>	Mewakili keseluruhan dokumen
<id>	Menjelaskan id dokumen
<nama>	Nama tanaman obat
<namal>	Nama latin tanaman obat
<deskripsi>	Deskripsi tanaman obat yang terdiri dari manfaat, habitus, bagian yang digunakan dan kandungan zat kimia
<fam>	Famili tanaman obat
<penyakit>	Penyakit yang dapat disembuhkan oleh tanaman obat.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroch, John (2002). *Laboratory Evaluation of the Efficacy of the Pest-A-Cator/Riddex System to Exclude Wild Mice*. Genesis Laboratories, Inc: Global Instruments, Ltd. URL: <http://greenshiled.com/download/2002-Genesis-Labs.pdf> (diunduh pada 2014-03-04).
- Bhadiraju, S (2001). *Ultrasound and Arthropod Pest Control: Hearing is believing!* Kansas State University. URL: <http://www.ksre.ksu.edu/grsc%20subi/Research/archives> (diunduh pada 2014-03-04).
- Boney, L, A.H Tewfik, and K.N Hamdy, eds. (1996). *Digital Watermarks for Audio Signals*. Proceedings of The Third IEEE International Conference on Multimedia. (June 1996).
- Heffner, Henry E and Rickye E Heffner (2007). “Hearing Range of Laboratory Animals” dalam: *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 46 (1), pp. 11–13. URL: <http://laboratoryofcomparativehearing.com/uploads/21.JAALAS%20Revised.pdf> (diunduh pada 2014-06-05).
- Noviandi, Luthfi (2014). “Search Engine pada Dokumen RDF Tanaman Obat Menggunakan Sesame dan Lucene”. Skripsi. Departemen Ilmu Komputer, Institut Pertanian Bogor. 49 pp.
- Simeon, M, A.S Mohammed, and S.E Adebayo (2013). “Development and Preliminary Testing Pest Repeller with Automatic Frequency Variation” dalam: *International Journal of Engineering Science Invention* 2 (1). URL: <http://www.ijesi.org/papers> (diunduh pada 2014-03-17).
- Tito, I, R Bagyo, and S Chomsin (2011). “Pengaruh Gelombang Ultrasonik Jangkrik (*Acheta domestica*) terhadap Pola Perilaku Makan Pasif dan Gerak Pasif Tikus Sawah (*Rattus argentiventer*)” dalam: *J-PAL* 1 (2), pp. 72–139. URL: <http://repository.ub.ac.id> (diunduh pada 2014-03-10).