

**Prototipe Alat Pengusir Tikus Berbasis Ultrasonik Frekuensi
Variabel untuk Lumbung Padi**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Laporan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

**Oleh :
RIZKIA MEYLIANA
062240352275**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN
Prototipe Alat Pengusir Tikus Berbasis Ultrasonik Frekuensi
Variabel untuk Lumbung Padi



Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Laporan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:
RIZKIA MEYLIANA
062240352275

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I


Dr. Ing. Ahmad Tagwa, M.T.
NIP. 196812041997031001

Palembang, Juli 2026
Dosen Pembimbing II


Ir. Suroso, M.T.
NIP. 196207191993031003

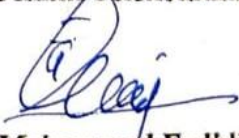
Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Salawat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan
Teknik Telekomunikasi**


Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T.
NIP. 199004032018031001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Rizkia Meyliana
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Muara Dua, 24 Mei 2005
Alamat : Jl. Raya Lahat, Kec. Semende Darat Laut, Kab. Muara Enim, Sumatera Selatan
NIM : 062240352275
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Prototipe Alat Pengusir Tikus Berbasis Ultrasonik Frekuensi Variabel untuk Lumbung Padi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi skripsi/tugas akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian skripsi/tugas akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian skripsi/tugas akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah & tranksip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Juli 2026
Yang Menyatakan,



Rizkia Meyliana

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Let them think what they want, let me become who I want."

(RM)

Dengan segenap hati,

Kupersembahkan Laporan Akhir ini Kepada:

- ❖ Allah SWT yang telah memberikan nikmat berupa kesehatan, kesempatan, kelancaran dan juga rezeki yang berlimpah untuk penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dan Laporan Akhir.
- ❖ Kedua Pembimbing, Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. dan Bapak Ir. Suroso, M.T. yang selalu membimbing penulis dalam pembuatan alat serta penyusunan laporan ini.
- ❖ Kedua Orang-tua dan keluarga yang selalu mendo'akan dari setiap perjalanan maupun langkah yang saya ambil yang tidak dapat diberi dengan apapun dan tak terhingga sampai kapanpun.
- ❖ Ananda M. A. Racka Eratama yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini.
- ❖ Almamater tercinta, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya yang selalu menjadi kebanggaan di dalam hati.
- ❖ Rekan Seperjuangan, terima kasih atas dukungan motivasi, waktu, tenaga, dan kebersamaan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.

ABSTRAK

Gangguan hewan pengerat pada lumbung padi tradisional merupakan masalah pasca-panen di desa-desa pedesaan terpencil karena padi yang disimpan rentan terhadap kerusakan, kontaminasi, dan penurunan kualitas. Penelitian terdahulu mengenai pengendalian hama berbasis ultrasonik lebih banyak berfokus pada lingkungan persawahan terbuka, sedangkan pengendalian hewan pengerat selama penyimpanan pasca-panen di lumbung padi masih belum banyak dieksplorasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi prototipe penghalau hewan pengerat berbasis ultrasonik berfrekuensi variatif, bertenaga surya, dan diaktifkan oleh PIR untuk aplikasi pada lumbung padi. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* yang terdiri dari perancangan perangkat keras, perancangan sistem, dan evaluasi perangkat. Prototipe ini mengintegrasikan *Arduino Uno*, sensor PIR, speaker ultrasonik, LCD, panel surya, *solar charge controller*, dan baterai 12 V. Sensor PIR mendeteksi gerakan dan mengaktifkan keluaran ultrasonik dalam rentang 20–90kHz. Frekuensi ultrasonik variatif diterapkan untuk meminimalkan habituasi hewan pengerat dan mengidentifikasi rentang frekuensi yang menghasilkan respons perilaku lebih kuat. Pengujian meliputi kinerja panel surya, tegangan komponen, jarak sensor PIR, dan pengamatan visual terhadap perilaku hewan pengerat. Panel surya menghasilkan keluaran stabil sebesar 30 W, dan seluruh komponen beroperasi secara efektif pada tegangan yang dibutuhkan. Sensor PIR mendeteksi gerakan dalam jarak 1–3 m, sesuai untuk area lumbung padi tradisional berukuran 3×4 m. Pengujian ultrasonik mengidentifikasi dua titik sensitivitas dalam rentang 30–70 kHz, dengan respons terkuat pada 70 kHz. Prototipe ini layak digunakan sebagai solusi *non-kimia* dan mandiri energi untuk lumbung padi tradisional.

Kata Kunci: Frekuensi ultrasonik, *IoT*, Sensor PIR, Hama tikus, Lumbung padi

ABSTRACT

Rodent disturbance in traditional rice barns is a post-harvest problem in remote rural villages because stored rice is vulnerable to damage, contamination, and quality degradation. Previous ultrasonic pest-control studies focused on outdoor rice-field environments, whereas rodent control during post-harvest storage in rice barns remains underexplored. This research aims to develop and evaluate a PIR-activated solar-powered variable ultrasonic rodent repellent prototype for rice barn applications. The study employed a Research and Development approach consisting of hardware design, system design, and device evaluation. The prototype integrates Arduino Uno, PIR sensor, ultrasonic speaker, LCD, solar panel, solar charge controller, and 12 V battery. The PIR sensor detects movement and activates ultrasonic output within the 20–90 kHz range. Variable ultrasonic frequency was applied to minimize rodent habituation and identify frequency ranges producing stronger behavioral responses. Testing included solar panel performance, component voltage, PIR sensor distance, and visual observation of rodent behavior. The solar panel produced stable 30 W output, and all components operated effectively at required voltages. The PIR sensor detected movement within 1–3 m, suitable for traditional rice barn areas of 3 × 4 m. Ultrasonic testing identified two sensitivity points within 30–70 kHz, with the strongest response at 70 kHz. The prototype is feasible as a non-chemical, energy-independent solution for traditional rice barns.

Keywords: *Ultrasonic frequency, IoT, PIR Sensor, Rodent pests, Rice barn*

KATA PENGANTAR

Dengan Puji syukur dipanjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat dan rahmat-Nya dapat terlaksana dan diselesaikannya Laporan Tugas Akhir dengan mengangkat judul **“Prototipe Alat Pengusir Tikus Berbasis Ultrasonik Frekuensi Variabel untuk Lumbung Padi”** dengan tepat waktu.

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu mata kuliah pada Pendidikan Sarjana Terapan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, diperoleh banyak bantuan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Hj. Lindawati, ST., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M. T. selaku Koordinator Program Studi D4 Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. dan Ir. Suroso, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan dan pengerjaan laporan tugas akhir.
6. Segenap dosen dan seluruh staf karyawan Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Orang tua, saudara kandung, serta anggota keluarga lain yang telah memberikan dorongan moral maupun material selama mengerjakan tugas akhir.
8. Ananda M. A. Racka Eratama yang telah mendampingi selama pengerjaan tugas akhir.
9. Teman-teman seperjuangan D4 Teknik Telekomunikasi Angkatan 2022.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, terdapat kekurangan dalam penyajian tulisan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun dan membantu dalam menyempurnakan laporan tugas akhir sangat diharapkan.

Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat, menambah wawasan bagi para pembaca, serta menjadi sebuah referensi bagi penelitian selanjutnya.

Palembang, Juli 2026

Penulis

Rizkia Meyliana

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Batasan Masalah	17
1.4 Tujuan	18
1.5 Manfaat	19
1.6 Metode Penulisan	19
1.7 Sistematika Penulisan	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	21
2.1 Karakteristik Hama Tikus pada Lumbung Penyimpanan Padi	21
2.2 Prinsip Gelombang Ultrasonik dan Respons Tikus	21
2.3 Teknologi Alat Pengusir Tikus Berbasis Ultrasonik	22
2.4 Perbandingan Penelitian	24
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Kerangka Penelitian	27
3.2 Perancangan Alat	29
3.2.1 Perancangan Hardware	31
3.2.2 Perancangan Software	38
3.2.3 Flowchart Sistem	41
3.3 Pengembangan Alat	44
a. Fungsi setup sebagai Inisialisasi Awal Sistem	47
c. Daftar Frekuensi Ultrasonik	48
e. Logika loop pada Kondisi Scanning	49
f. Logika loop pada Kondisi Sound Active	50
3.4 Pengujian Sistem	51
3.5 Evaluasi Sistem	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1 Pengujian Stabilitas Tegangan dan Daya	55
4.2 Pengujian Tegangan Komponen	58
4.3 Pengujian Sensor PIR	58
4.4 Pengujian Gelombang Ultrasonik pada Hama Tikus	59
BAB V KESIMPULAN	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Diagram Blok Alur Sistem Alat.....	25
Gambar 3. 3 Skema Rangkaian.....	28
Gambar 3. 4 Panel Surya.....	29
Gambar 3. 5 Solar Charge Controller	30
Gambar 3. 6 Aki Kering 12V Ah.....	31
Gambar 3. 7 Arduino Uno.....	32
Gambar 3. 8 Sensor PIR.....	33
Gambar 3. 9 Speaker.....	34
Gambar 3. 10 Desain 3D Hardware Sistem.....	36
Gambar 3.11 Proses Kerja Mikrokontroler pada Sistem Berbasis Arduino...	38
Gambar 3. 12 Flowchart Keseluruhan Sistem.....	40
Gambar 4.1 Prototipe Alat Pengusir Tikus.....	57
Gambar 4.2 Pengukuran Tegangan Panel Surya Sebesar 16 V.....	59
Gambar 4.3 Pengukuran Tegangan Panel Surya Sebesar 17 V.....	59
Gambar 4.4 Pengukuran Tegangan pada Baterai.....	61
Gambar 4.5 Grafik Tingkat respons tikus.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penggunaan Ultrasonik.....	19
Tabel 2. 2 Perbandingan Penelitian.....	21
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan Panel Surya.....	58
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tegangan Baterai Selama Pengoperasian.....	60
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Komponen.....	61
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor PIR.....	62
Tabel 4. 5 Respons Tikus terhadap Paparan Ultrasonik.....	63
Tabel 4. 6 Skor respons tikus berdasarkan variasi frekuensi ultrasonik.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 2** Lembar Pengajuan Judul Tugas Akhir
- Lampiran 3** Lembar Pengesahan Judul Tugas Akhir
- Lampiran 4** Lembar Konsultasi Tugas Akhir
- Lampiran 5** Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir
- Lampiran 6** Lembar Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 7** Lembar Revisi Laporan Tugas Akhir
- Lampiran 8** Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Tugas
- Lampiran 9** Lembar LoA Jurnal