

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*