

**AUT (ALAT USIR TIKUS) DENGAN GELOMBANG ULTRASONIK UNTUK  
MENANGANI HAMA TIKUS SAWAH BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Disusun Guna Memenuhi Tugas  
Mata Kuliah IoT  
Dosen Pengampu Solichudin, S.Pd., M.T.



Disusun oleh:

Wildan Nur Yusufi

2208096045

**PRODI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
2025**

## **LATAR BELAKANG**

Ketahanan pangan secara definisi telah dijelaskan dalam Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1996. Ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau. Namun pada sektor pertanian di Indonesia yang mendukung pangan nasional mempunyai masalah serius dalam sektor hama. Faktor hewan dalam bentuk serangan hama merupakan hambatan yang paling konsisten dalam menekan tingkat produktivitas tanaman padi tiap musimnya. Hal ini menjadi bisa menjadi penyebab kurangnya stok pangan nasional.

Beras merupakan makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia dan tidak bisa dipungkiri bahwa keberadaan persawahan di Indonesia sangat penting untuk menjaga ketersediaan padi bagi seluruh Indonesia. Tetapi bukan berarti seluruh petani sukses panen dengan hasil padi yang melimpah. Berbagai macam hama menjadi sebab berkurangnya panen padi di berbagai daerah Indonesia, hama tikus merupakan salah satu hama yang paling menakutkan bagi petani Indonesia. Menteri Pertanian menyatakan bahwa hasil produksi padi tahun 2017 menurun 1,63% atau 1,08 juta ton akibat dari serangan hama tikus perkiraan hasil yang didapat paling banyak hanya 10%. Akibatnya banyak petani yang merugi hingga puluhan juta. Padahal permintaan akan beras sangat meningkat. Inilah sebabnya stok di pasar sedikit.

Cara membasmi tikus di Indonesia tergolong sulit. Para petani biasanya harus menjaga ladang setiap hari dengan cara merusak lahan atau tempat persembunyian tikus. Cara ini termasuk kurang efektif dan belum tentu juga lahan yang dijaga aman dari tikus dan membuang waktu petani. Sekarang banyak ditemukan juga jebakan yang teraliri listrik namun hal ini sangat berbahaya bagi manusia dan tidak aman bagi manusia itu sendiri. Berdasarkan permasalahan di atas penulis membuat sebuah inovasi AUT (Alat Usir Tikus) yang bersumber dari gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik itu sendiri merupakan sebuah suara atau getaran dengan frekuensi yang terlalu tinggi untuk tidak didengar oleh telinga manusia. Namun gelombang ultrasonik ini dapat mengganggu tingkah laku dan sensitivitas hewan sehingga dapat mengusir hama pertanian yaitu tikus sawah.

## **TUJUAN DAN MANFAAT PENULISAN**

### **A. Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan dari penulisan adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang alat pengusir hama tikus dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik melalui AUT.
2. Untuk mengetahui kinerja alat pengusir tikus.
3. Untuk mengetahui pengaruh gelombang ultrasonik terhadap tikus.

### **B. Manfaat Penulisan**

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Dapat menambah wawasan dan dapat dijadikan objek penelitian
  - b. Mengetahui pemanfaatan gelombang ultrasonik yang dijadikan sebagai sarana pengusir tikus.
2. Bagi Petani
  - a. Memberikan edukasi kepada petani tentang cara mengusir hama tikus menggunakan AUT dalam mengusir hama di sawah.
  - b. Memberikan pengetahuan tentang cara menanggulangi hama tikus dengan cara yang aman.
  - c. Membantu petani dalam meningkatkan produktivitas hasil pertanian.

## **SPESIFIKASI TEKNIS**

### **A. Rancang Desain AUT dalam mengusir hama tikus**

AUT merupakan rancang desain elektronik berbentuk *tape* berbasis gelombang ultrasonik sebagai pengendali siklus hama di sawah. AUT didesain dari audio yang digunakan sebagai pemancar gelombang ultrasonik. Perancangan alat pengusir hama tikus memanfaatkan gelombang ultrasonik digunakan IoT sebagai pengendali, sensor PIR sebagai pendeteksi gerakan tikus serta sensor ultrasonik sebagai pemancar gelombang ultrasonik. Adapun bagian luar dari AUT berbahan dasar plastik tertentu. AUT ditempatkan pada gorong-gorong setiap petak sawah dengan tujuan mengalihkan perhatian tikus supaya tikus takut dan tidak kembali ke sawah.

### **B. Komponen yang digunakan dalam pengusiran hama tikus**

#### **1. Tikus Sawah**

Tikus sawah (*Rattus argentiventer*) merupakan hama padi utama di Indonesia, karena kerusakan yang ditimbulkan cukup luas dan hampir terjadi setiap musim. Tikus dapat beranak empat kali dalam setahun, betina dapat melahirkan 23 generasi anak dengan selisih umur diantara generasi sekitar sebulan, dan pada kondisi 55 yang baik dari 3 pasang tikus selama 13 bulan akan melahirkan 2046 ekor tikus. Selain siklus hidup yang cepat dengan jumlah yang banyak tikus memiliki kelebihan dalam kepekaan dan terhadap bahaya yang mengancam. Tikus sangat menyukai tempat yang kotor dan tertutup oleh rerumputan atau semak belukar. Tikus mampu beradaptasi pada lingkungan baru, mobilitas tinggi, kemampuan merusak tanaman budidaya dalam waktu yang singkat dengan jumlah kehilangan hasil yang sangat besar, mampu merusak berbagai stadia umur pertumbuhan tanaman mulai dari pembibitan, fase vegetatif, fase generatif, pasca panen, serta mampu membedakan mana saja yang biasa dihadapi, dialami, dan dilakukan dengan mana yang asing buat mereka.

Seluruh bagian tanaman padi pada berbagai stadia pertumbuhan dapat dirusak oleh tikus. Walaupun demikian, tikus paling senang memakan bagian malai atau bulir tanaman padi pada stadia generatif. Pada stadia persemaian, tikus mencabut benih yang sudah mulai tumbuh (bibit) untuk memakan bagian biji yang masih tersisa (endosperm). Pada stadia vegetatif, tikus memotong bagian pangkal batang untuk memakan bagian batangnya. Adapun pada stadia generatif, tikus memotong pangkal batang untuk memakan bagian malai atau bulirnya.

#### **2. Gelombang ultrasonik**

Gelombang ultrasonik merupakan gelombang mekanik longitudinal dengan frekuensi di atas 20 kHz. Gelombang ini dapat merambat dalam medium padat, cair dan gas, hal disebabkan karena gelombang ultrasonik merupakan rambatan energi dan momentum mekanik sehingga merambat sebagai interaksi dengan molekul dan sifat inersia medium yang dilaluinya. Karakteristik gelombang ultrasonik yang melalui medium mengakibatkan getaran partikel dengan medium amplitudo sejajar dengan arah rambat secara longitudinal sehingga menyebabkan partikel medium membentuk rapatan (Strain) dan tegangan (Stress). Proses kontinu yang menyebabkan terjadinya rapatan dan regangan di dalam medium disebabkan oleh getaran partikel secara periodik selama gelombang ultrasonik melaluinya. Alat penghasil gelombang ultrasonik ini tidak mengganggu manusia. Karena frekuensi yang dihasilkan diatas ambang pendengaran manusia, yaitu diatas 20 KHz.

Pada sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan di olah oleh kontroler sebagai otaknya. Dalam pembuatan alat ini kita akan mencoba menggunakan sensor ultrasonik tipe HC-SR04 sebagai pemancar gelombang ultrasonik yang berfungsi untuk mengusir tikus.

Gelombang ultrasonik merupakan gelombang akustik yang memiliki frekuensi mulai 20 KHz sampai 20 MHz. Frekuensi kerja yang di gunakan dalam gelombang ultrasonik bervariasi tergantung pada medium yang di lalui, mulai dari kerapatan rendah pada fasa gas, cair hingga padat. Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik.

Prinsip kerja dari gelombang ultrasonik sebagai berikut.

- a. Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20 kHz, biasanya yang digunakan untuk mengukur jarak benda adalah 40 kHz. Sinyal tersebut di bangkitkan oleh rangkaian pemancar ultrasonik.
- b. Sinyal yang dipancarkan tersebut kemudian akan merambat sebagai sinyal / gelombang bunyi dengan kecepatan bunyi yang berkisar 340 m/s. Sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh bagian penerima Ultrasonik.
- c. Setelah sinyal tersebut sampai di penerima ultrasonik, kemudian sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jaraknya. Jarak dihitung berdasarkan rumus:  $S = 340 \cdot \frac{t}{2}$ , dimana S adalah jarak antara sensor ultrasonik dengan bidang pantul, dan t adalah selisih waktu antara pemancaran gelombang ultrasonik sampai diterima kembali oleh bagian penerima ultrasonik.

Pada penelitian ini, sensor ultrasonik digunakan untuk memancarkan gelombang ultrasonik yang berfungsi untuk mengusir tikus. Sehingga pada bagian sensor ini, yang digunakan hanya bagian pemancar gelombang saja, sedangkan pada bagian penerima gelombang tidak digunakan.

### 3. Sensor PIR (Passive Infra Red)

PIR (Passive Infrared Receiver) merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Di dalam sensor PIR ini terdapat bagianbagian yang mempunyai perannya masingmasing, yaitu Fresnel Lens, IR Filter, Pyroelectric sensor, amplifier, dan comparator. Sensor PIR termasuk sensor panas jenis pyroelectric yang mempunyai respon sesaat jika ada perubahan panas. Sumber panas diradiasikan dengan infra merah. Tubuh manusia menghasilkan energi panas yang diradiasikan dengan infra merah. Keadaan ruangan dengan perubahan temperatur pada manusia dalam suatu ruangan menjadi nilai awal (set point) yang menjadi acuan dalam sistem pengontrolan. Perubahan temperatur pada manusia dalam ruangan akan terdeteksi oleh Sensor PIR. Dikatakan PIR (Passive Infrared Receiver) karena sensor ini hanya mengenali lingkungan tanpa adanya energi yang harus dipancarkan. PIR merupakan kombinasi sebuah kristal pyroelectric, filter dan lensa Fresnel.

PIR merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai namanya “Passive”, sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang dapat dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia. Di dalam sensor PIR ini terdapat bagianbagian yang mempunyai perannya masingmasing, yaitu Fresnel Lens, IR Filter, Pyroelectric sensor, amplifier, dan comparator.

Sensor PIR bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh pyroelectric sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan pyroelectric sensor yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik. Jadi, ketika tikus berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh tikus maupun yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan

sehingga menyebabkan material pyroelectric bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit amplifier yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh comparator sehingga menghasilkan output.

#### 4. Internet of Things (IoT)

Konsep teknologi yang menghubungkan berbagai perangkat dan objek di seluruh dunia melalui internet, memungkinkan mereka untuk saling berkomunikasi dan bertukar data. IoT terdiri dari berbagai komponen, termasuk sensor, perangkat pintar, dan sistem komunikasi yang memungkinkan pengumpulan dan analisis data secara real-time. Dengan menggunakan protokol komunikasi yang canggih, perangkat IoT dapat beroperasi secara mandiri tanpa interaksi manusia, meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam berbagai aplikasi, mulai dari rumah pintar hingga industri. IoT juga mendukung pengembangan smart cities, di mana infrastruktur kota dapat dipantau dan dikelola secara otomatis untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Contoh penerapan IoT dapat dilihat pada sistem pemantauan kesehatan, manajemen lalu lintas, dan pengelolaan energi.

### **KEUNGGULAN**

AUT menggunakan sensor ultrasonik sebagai pengusir tikus yang mana memiliki keunggulan tersendiri untuk memenuhi kebutuhan para petani, diantaranya

- a. Menggunakan alat yang ramah lingkungan
- b. Kinerja alat pada komponen sensor ultrasonic memiliki presentase kesalahan sebesar 2.48%, sedangkan pada komponen sensor PIR dapat bekerja dengan baik yang dibuktikan dengan adanya respon pada lampu LED ketika sensor PIR diberi rangsangan berupa gerak tangan manusia.
- c. Dapat bertahan hingga 30 hari selama 1 kali pengisian baterai
- d. Tidak memerlukan listrik karena menggunakan energi baterai
- e. Aman terhadap air dan tidak mudah rusak karena terbuat dari bahan atom yang ringan.

Disamping keunggulan, setiap produk memiliki kelemahan, begitu juga dengan AUT yang memiliki beberapa kelemahan, namun bisa diatasi dengan solusi lainnya, sehingga AUT mudah dan praktis digunakan oleh para petani, diantaranya kelemahan dan solusinya sebagai berikut:

- a. AUT dalam kinerja masih menggunakan cara manual dalam menghidupkan dan mematikannya. Dan seharusnya di tambah fitur untuk mematikan secara digital atau di tambah fitur SMS melalui HP atau remot.
- b. AUT dalam kinerja masih diam atau tidak bergerak karena dalam hama tikus di sawah terdapat di mana mana namun kedepnya AUT akan di tambah dengan alat pengerak yang memungkinkan AUT dapat bergerak kemana – mana dan hama tikus dapat teratasi walau terdapat dalam zonasi yang luas.

### **PENERAPAN PADA MASYARAKAT**

AUT bertujuan untuk membantu para petani khususnya para petani padi dalam menangani masalah hama tikus. AUT didesain berukuran tidak terlalu besar dan simpel sehingga membuat AUT lebih mudah untuk di gunakan. AUT di tempatkan pada gorong gorong setiap petak sawah yang biasanya menjadi tempat sarang tikus. Peran AUT bagi petani sangat berpengaruh karena hama tikus yang berada di sawah dapat teratasi sehingga produktivitas hasil panen padi meningkat.

AUT juga dapat membatasi penggunaan bahan kimia pestisida untuk membasmi hama tikus dan hama lainnya jadi para petani tidak memerlukan banyak biaya dalam mengatasi hama di sawahnya , AUT pun dapat membuat petani mudah dalam mengusir hama tikus dan hama laina karena di tahun sebelumnya para petani di indonesia di buat resah oleh hama tikus dan hama lainnya yang membuat produktivitas padi menurun ,jadi jika AUT di produksi masal di indonesia membuat petani tidak merugi dan masalah hama tikus dan hama lainnya di sawah teratasi.

## **PROSPEK PENGEMBANGAN**

### **Hasil Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pengusir tikus yang ramah lingkungan. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa pengujian, yaitu pengujian fungsi sensor inframerah dan ultrasonik, serta pengujian tingkah laku tikus setelah diberi perlakuan berupa didekatkan dengan alat yang telah dibuat. Jika sensor PIR mendeteksi adanya gerakan dari tikus maka ultrasonik akan menyala, sedangkan apabila sensor PIR tidak mendeteksi adanya gerakan dari tikus maka ultrasonic akan mati.

## **PROSES DAN CARA KERJA**

Berikut ini langkah kerja dari pembuatan AUT :

1. Mencari bahan pembuatan yang digunakan untuk membasmi tikus yaitu berupa modul IOT, sensor infra merah, sensor ultrasonik, kabel jumper, box dan baterai 9 volt
2. Mendesain alat AUT-W untuk membasmi hama tikus.
3. Merangkai rangkaian alat pembasmi tikus.
4. Memprogram IOT sebagai pengendali alat pembasmi tikus
5. Melakukan uji coba AUT dengan menaruh hama tikus dan hama sawah lainnya.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Mengatasi hama pertanian yang ramah lingkungan yaitu menggunakan alat AUT-W yang bersumber dari gelombang ultrasonik yang lebih ramah lingkungan.
2. Perancangan alat pengusir hama tikus dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik digunakan modul IOT sebagai pengendali, sensor PIR sebagai pendeteksi gerakan tikus serta sensor ultrasonik sebagai pemancar gelombang ultrasonik.
3. Kinerja alat pada komponen sensor ultrasonic memiliki presentase kesalahan sebesar 2.48%, sedangkan pada komponen sensor PIR dapat bekerja dengan baik yang dibuktikan dengan adanya respon pada lampu led ketika sensor PIR diberi rangsangan berupa gerak tangan manusia.
4. Alat yang dibuat sudah sesuai dengan yang diharapkan yang dibuktikan dengan adanya perubahan aktifitas pada tikus ketika tikus didekatkan dengan alat ini.

### **B. Saran**

Adapun saran yang diajukan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Membuat desain tampilan alat lebih baik dan simple. Hal ini bertujuan untuk menarik perhatian masyarakat sehingga alat yang dibuat dapat diproduksi secara masal.
2. Memilih komponen yang spesifikasi lebih tinggi sehingga alat yang dihasilkan lebih bagus dan optimal.
3. Penelitian ini di harapkan dapat dikembangkan oleh siswa yang lain.

## REVERENSI

*Karimahtauhid*, 1(1), 1-10. <https://ojs.unida.ac.id/karimahtauhid/article/view/7633/3570>

*Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, 1(1), 1-10. <https://journal.sekawan-org.id/index.php/jtim/article/view/113/81>

*Repository Universitas Jambi*. <https://repository.unja.ac.id/19146/>

*Jurnal Teknologi dan Pendidikan*, 1(1), 1-10.

<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JTE/article/view/39305>