



---

**PERAKUS (PENGENDALI HAMA SERANGGA DAN TIKUS)  
ALAT TEPAT GUNA OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER SEBAGAI SOLUSI  
PANGAN TANPA PESTISIDA KIMIA**

**Fatahullah<sup>1</sup>, Rudi<sup>2</sup>, Jusriana. H<sup>3</sup>**

*Agribisnis, Universitas Muhammadiyah Makassar<sup>1</sup>*

*Pendidikan matematika, Universitas Muhammadiyah Makassar<sup>2</sup>*

*Akutansi, Universitas Muhammadiyah Makassar<sup>3</sup>*

fatahullah121@gmail.com

**ABSTRAK**

Hama tanaman padi merupakan salah satu musuh terbesar bagi masyarakat petani, selain sifatnya yang mengganggu tanaman, juga merupakan salah satu faktor yang dapat menurunkan produksi usaha tani masyarakat, atau dikenal sebagai kegagalan dalam melakukan usaha tani. Keberadaan serangga hama dalam suatu ekosistem pertanian akan mempengaruhi kegiatan budidaya karena secara langsung akan menurunkan kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan dan jika kegiatan pengendalian tidak dilakukan maka kegiatan budidaya akan mengalami kerugian. Salah satu cara untuk mengendalikan hama pada tanaman ialah dengan menggunakan pestisida sintetik (pestisida kimia). Hama serangga merupakan salah satu faktor kendala yang dapat menjadi faktor rusaknya tanaman padi terutama pada daun dan batang tanaman padi. Gejala kerusakan yang disebabkan oleh hama ini sangat khas, yaitu pada daun terbentuk suatu lubang dengan diameter 0,5 cm sehingga daun menjadi berlubang-lubang (Sembel dalam Setiawati, 2018). Penggunaan pestisida sintetik yang tidak bijaksana dapat merusak lingkungan dan kesehatan manusia. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti merancang sebuah alat yaitu Perakus (Pengendali hama Serangga dan Tikus) sebagai Alat Tepat Guna Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Dan Sensor Ultrasonik. Alat ini menggunakan gelombang ultrasonik yang berfungsi sebagai pengusir hama predator dalam hal ini difokuskan pada hama tikus. Kemudian alat teknologi ini memiliki alat pengontrol yaitu mikrokontroler yang dapat mengontrol jalanya teknologi Perakus ketika digunakan. Kelebihan Alat ini sangat dibutuhkan oleh para petani saat ini, diantaranya adalah sebagai alat pengusir hama tikus, yang kedua sebagai alat pembasmi hama serangga. Hal ini karena adanya cairan mengkudu dan terasi yang diolah menjadi insektisida alami dalam mengatasi serangan hama serangga Selain itu juga konsumsi penggunaan seperti pestisida kimia dapat dikurangi, karena akan berdampak pada penurunan biaya produksi petani dan meningkatkan produktivitas serta provitabilitas hasil pertanian sehingga dapat mewujudkan Indonesia *food sovereignty* yaitu sistem pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan guna merespon peluang dan tantangan revolusi industri 4.0.

**Kata kunci : Mikrokontroler, Perakus, Sensor Ultrasonik****ABSTRACT**

*Rice plant pests is one of the biggest enemies of the farming community. In addition to its nature that disturbs the crop, it is also one of the factors that can reduce the production of community farming, or known as failure in conducting farming. The presence of pest insects in an agricultural ecosystem will affect cultivation activities because it will directly reduce the quality and quantity of the products produced and if the control activities are not carried out then the cultivation activities will undergo losses. One of the ways to control pests in plants is by using synthetic pesticides (chemical pesticides). Insect pest is one of the obstacles that can be a factor in damage to rice plants, especially on the leaves and stems of rice plants. Symptoms of damage caused by these pests are very typical, namely the leaves form a hole with a diameter of 0.5 cm so that the leaves become holes (Sembel in Setiawati, 2018). Unwise use of synthetic pesticides can damage the environment and human health. Based on these problems, the researcher designed a tool namely Perakus (Rat and Insect Pest Control) as an Appropriate Tool Based on Mega 2560 Arduino Microcontroller and Ultrasonic Sensor. This tool uses ultrasonic waves that function as a predator pest repellent, in this case, it is focused on rat pests. Then, this technology tool has a controller that is a microcontroller that can control the network technology of Perakus when used. The superiority of this tool is needed by farmers today, including as a tool to repel rodent pests; the second as a tool to eradicate insect pests. This is because the noni liquid and shrimp paste are processed into natural insecticides in controlling insect pests. In addition, consumption of uses such as chemical pesticides can be reduced, because it will have an impact on reducing farmer production costs and increasing productivity and provitability of agricultural products so that it can realize Indonesia food sovereignty namely a sustainable and environmentally friendly agricultural system to respond to the opportunities and challenges of the 4.0 industrial revolution.*

**Keywords: Microcontroller, Perakus, Ultrasonic Sensor**

**PENDAHULUAN**

Kekayaan sumber daya alam Indonesia dapat menunjang perekonomian masyarakat khususnya pertanian dan sebagai langkah strategis dalam mencapai tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs). Program ini bertujuan untuk membimbing serta memberikan pengetahuan dan teknol

ogi pertanian kepada para petani agar mereka dapat melaksanakan kegiatan usaha tani secara efektif dan efisien sehingga dapat meningkatkan produktivitas hasil tani. Upaya mencapai target sukses pembangunan pertanian pada RPJMN tahap-2 (2010- 2014) yang meliputi (1) peningkatan swasembada berkelanjutan padi dan jagung dan

swasembada kedelai, gula dan daging sapi, revitalisasi SDM petani (2) revitalisasi teknologi dan industri hilir. Sampai saat ini telah banyak capaian yang diwujudkan meskipun masih perlu ditingkatkan. Hal tersebut dikarenakan dibidang pertanian banyak sekali kendala-kendala yang dihadapi, seperti musuh-musuh yang dapat merusak hasil usaha tani masyarakat.

Musuh-musuh alami tersebut terdiri atas beberapa kelompok yaitu parasitoid, predator dan laba-laba. Serangga Parasitoid ini menyerang inang pada saat stadium larva, sedangkan pada fase imago, parasitoid ini hidup bebas di alam. Sedangkan pada serangga merupakan pemangsa yang mekanisme penyerangannya dengan memburu, memakan, atau menghisap cairan tubuh serangga lain sehingga menyebabkan kematian. Keberadaan serangga hama dalam suatu ekosistem pertanaman akan mempengaruhi kegiatan budidaya karena secara langsung akan menurunkan kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan dan jika kegiatan pengendalian tidak dilakukan maka kegiatan budidaya akan mengalami kerugian. Kerugian

yang akan dihadapi merupakan berbagai faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman seperti tinggi rendahnya serangan hama, oleh karena itu penting untuk dilakukan pengendalian hama serangga (Dadang dalam Subandi, 2016). Upaya peningkatan produktivitas tanaman padi harus sejalan dengan kualitas masyarakat dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman, sehingga usaha tani yang telah dikelola dapat membuahkan hasil yang maksimal. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas tanaman padi ialah dengan mengurangi pengimputan bahan kimia melalui penggunaan pestisida kimia secara berlebihan pada tanaman padi. perilaku masyarakat petani yang menggunakan bahan kimi dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman tentunya akan berpengaruh langsung terhadap kualitas dan mutu tanaman padi. penggunaan bahan kimia biasanya akan berdampak pada kerusakan pada daun dan biji tanaman padi. Selain itu, pengaruh penggunaan pestisida kimia secara berlebihan akan berdampak pada kerusakan lingkungan dan pengguna itu sendiri.

Berdasarkan permasalahan

yang telah diuraikan sebelumnya, maka diperlukan adanya suatu upaya pengembangan teknologi baru yang efektif dan efisien serta tepat guna dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman padi untuk meningkatkan pangan berkualitas seperti “Perakus (pengendali hama serangga dan tikus) alat tepat guna otomatis berbasis mikrokontroler sebagai Solusi pangan tanpa pestisida kimia”.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Langkah-langkah pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan terbatas yang berdasarkan pada langkah penelitian menurut Sugiyono (2017). Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar observasi, kuisioner, pedoman wawancara. Teknik analisis data yang digunakan peneliti dalam melakukan penelitian ini yaitu reduksi data, *display data*, penarikan kesimpulan. Berikut ini desain teknis atau diagram blok dari Perakus.

## Gambar 1. Diagram Blok Perakus

Diagram blok yang terdapat pada Gambar 2 memperlihatkan alur sebuah sistem Perakus sebagai alat pengering rumput laut. Terdapat tiga bagian utama pada diagram di atas, yaitu.

### 1. Sistem PLT

Komponen utama dari alat ini Panel surya kemudian dihubungkan ke kontroler pengisian yang mana berfungsi mengendalikan proses penyimpanan energi listrik ke baterai. Kelebihan tegangan dan pengisian akan mengurangi umur baterai. Kontroler pengisian selanjutnya ke baterai, baterai disini fungsinya adalah untuk menyimpan cadangan energi yang dihasilkan dari rangkaian PLTS. Semakin besar baterai tentu saja semakin besar kapasitas penyimpanan baterai yang dimiliki, begitupula sebaliknya. Baterai lalu dihubungkan ke inverter yang berfungsi untuk



mengubah arus dari arus searah DC menjadi arus bolak balik atau AC.

## 2. Pengontrol Sistem

Pengontrol sistem yang digunakan adalah mikrokontroler jenis Arduino Mega 2560. Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip dan merupakan pusat kendali sistem. Mikrokontroler ini akan dihubungkan ke *timer* yang akan secara otomatis mengirim perintah ke *switch*. Selanjutnya *switch* akan menghentikan pemanas elektrik dan motor listrik secara bersamaan berdasarkan program yang dikirim ke arduino.

## PEMBAHASAN

Produktifitas tanaman padi di Sulawesi Selatan berdasarkan data Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan mencapai 11.269.342,00 ton, 30,2%. Melimpahnya produksi tersebut beberapa tahun terakhir, sumbangan tanaman padi Kabupaten Gowa mengalami penurunan yaitu pada tahun 2014 mencapai 86,477.7 ton dan pada tahun 2016 hanya mencapai 82,628.0 ton. Sedangkan diketahui bahwa Kabuptaen Gowa

adalah salah satu wilayah di Sulawesi Selatan yang memiliki potensi besar untuk menghasilkan tanaman pangan. Ternyata hasil data menunjukkan penurunan produksi rumput laut di Kabupaten Gowa terdapat masalah yang belum terpecahkan oleh pemerintah setempat.

Data yang diperoleh peneliti dari hasil observasi dan wawancara bahwa masalah atau kendala terbesar yang dihadapi masyarakat khususnya di Kecamatan Bontonompo dalam proses pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman yaitu kurangnya pengetahuan mereka tentang hitungan dosis pestisida yang di pakai.



**Gambar 2. Lahan Persawahan Masyarakat Bontonompo**

Berdasarkan gambar 2 tersebut merupakan pemeriksaan kesuburan tanah menggunakan metode *feeling*. Kondisi lahan persawahan berdasarkan observasi peneliti menggunakan metode *feeling* didapatkan hasil bahwa lahan sawah tersebut sebagian

besar mengalami kekeringan dan memiliki partikel-partikel kecil yang bersifat racun bagi tanaman. Hal ini karena sifat fisik tanah yang diperoleh dari hasil observasi tersebut memiliki warna ke abua-abuan maka tanah tersebut berpasir dan bersifat kasar, sehingga tanah tersebut kurang akan kandungan unsur hara dan tidak mampu menyimpan air sehingga tanaman yang tumbuh diatas tanah ini tidak mampu melakukan pertumbuhan dan perkembangan dengan baik karena tanahnya cepat mengalami kekeringan. Jika warna tanah menunjukkan warna yang merah (liat) dan lengket, berarti tanah tersebut bersifat racun karena memiliki pH tanah yang tinggi, sehingga tanaman yang tumbuh diatas tanah ini akan mengalami pertumbuhan yang kurang baik dan bahkan akan mengalami kekerdilan akibat unsur hara yang diserapnya bersifat racun.

Sedangkan kategori tanah yang subur di tandai warna yang hitam kecoklatan dan ditandai dengan jenis tanah yang licin, berarti tanah tersebut dikategorikan tanah yang subur, yang menyebabkan warna tanah menjadi hitam kecoklatan karena tanah sering melakukan pembusukan yang berasal dari

tumbuhan.

Perakus merupakan solusi yang sangat tepat untuk mengatasi permasalahan dalam proses pengendalian hama serangga dan predator di Kabupaten Gowa Kecamatan Bontonompo yang dapat mendukung produktivitas usaha tani padi di Sulawesi Selatan. Perakus merupakan Alat untuk mengusir hama predator dan serangga dalam hal ini difokuskan pada hama tikus dengan menggunakan gelombang ultrasonik. Kemudian “Perakus” terdapat alat pengontrol yaitu LDR (sensor cahaya yang dapat mengontrol jalanya teknologi “Perakus” ketika digunakan. Alat ini memiliki dua kelebihan yang sangat dibutuhkan oleh para petani saat ini, diantaranya adalah sebagai alat pengusir hama tikus, kelelawar, babi dan sejenis hama predator lainnya, yang kedua sebagai alat pembasmi hama serangga. Hal ini karena adanya cairan Meters (mengkudu dan terasi) yang diolah menjadi insektisida alami dalam mengatasi serangan hama serangga. “Perakus” cukup efektif ketika digunakan, karena alat ini memiliki kelebihan yakni adanya cairan mengkudu dan terasi yang di olah secara alami untuk

mengendalikan hama serangga.

Bagian atap Perakus terdapat panel surya yang menangkap sinar matahari. Selanjutnya daya dari sinar matahari tersebut akan di ubah menjadi energi listrik oleh inverter. Dari energi cahaya matahari itulah terdapat daya energi sebagai pengganti energi listrik yang akan mengaktifkan seluruh rangkaian alat yang ada dalam alat Perakus tersebut, selain itu, fungsi dari atap tersebut dapat melindungi lampu ultraviolet dari hujan, sehingga lampu ultraviolet aman dari gangguan dan faktor alam seperti hujan dan sinar matahari langsung, lampu ultraviolet merupakan perangkat yang sangat khusus diciptakan untuk menangkap hama serangga.

Di dalam alat tersebut terdapat 1 unit lampu ultraviolet yang disimpan tepat pada bagian bawah atap dan berfungsi sebagai pembasmi hama yang terbang disekitaran alat Perakus dan cahaya yang dihasilkan oleh lampu ultraviolet tersebut akan berfungsi sebagai pemancing serangga untuk mendekati alat Perakus, sehingga menjadi daya tarik bagi hama serangga, dan kemudian ketika serangga mendekati sinar cahaya tersebut, serangga akan

mengalami kesetrum dan akan di semprot langsung oleh mesin penyemprot.

Selain itu, di dalam rangkaian alat Perakus terdapat satu mesin penyemprot. Mesin penyemprot tersebut merupakan inovasi dari mesin pengharum ruangan. Fungsi dan cara kerja mesin pengharum ruangan tersebut adalah sebagai mesin penyemprot yang di dalamnya terdapat cairan mengkudu dan terasi yang telah di olah menjadi pestisida alami. Sedangkan cara kerja dari mesin penyemprot tersebut pada malam hari, atau ketika panel surya tidak lagi memberikan link atau jaringan bahwa panel surya menangkap sinar matahari maka secara otomatis mesink penyemprot ini akan bekerja, begitupun juga dengan lampu ultraviolet dan gelombang ultrasonik. Salah satu kelebihan dari alat Perakus adalah terdapat gelombang ultrasonik yang berfungsi sebagai pengusir hama predator, seperti tikus, kelelawar, babi dan bahkan burung ataupun belalang besar.

Siang hari Panel surya bekerja sebagai penyalur energi yang diserap dari panas matahari, panel surya meneruskan energi ke alat kontrol,

alat kontrol akan menyimpan energi tersebut dalam Aki/baterai. Energi yang ada dalam baterai akan diteruskan ke inverter, inverter akan mengubah arus DC ke arus AC, arus yang telah diubah dari DC ke AC akan mengalir ke lampu sebagai sumber cahaya, sebelum arus mengalir ke lampu, terlebih dahulu arus akan masuk ke sensor cahaya yang berfungsi sebagai saklar otomatis. Lampu akan hidup sendiri apabila hari sudah mulai gelap. Setelah lampu hidup, lampu dan warna alat yang dominan berwarna kuning akan menarik serangga untuk datang pada lampu tersebut. Serangga akan terperangkap pada tempat perangkap yang telah di beri air meters.

Perakus memiliki ketinggian 2 m, Volume kotak : 20cm x 30cm x. Alat Perakus ini menggunakan sumber listrik yang dihasilkan dari panel surya, sehingga sangat efektif jika digunakan oleh masyarakat petani yang memiliki area persawahan yang jauh dari jangkauan PLN. Daya tarik tersebut merupakan sifat fototaksis yang ada pada serangga umumnya. Serangga umumnya tertarik dengan warna merah, biru, hijau (warna yang

kontras). Serangga melihat suatu warna tidak seperti cara kita melihat, seperti halnya warna hijau daun bagi serangga itu adalah warna kuning dan warna biru secara terpisah, mengingat hijau adalah gabungan warna biru dan kuning. Oleh karena itu, lampu ultraviolet sangat dibutuhkan sebagai bagian dari alat Perakus untuk mengendalikan hama serangga karenaberfungsi sebagai pemancing hama serangga.

#### 1. Analisis SWOT

##### a. *Strengths* (Kekuatan)

Kekuatan ataupun kelebihan yang dimiliki oleh Perakus adalah alatnya elektris yang sangat representatif untuk diterapkan di Kabupaten Gowa dalam meningkatkan produktivitas tanaman padi. Berkat kemampuan tersebut, Perakus bukan hanya menghemat biaya dan tenaga tetapi juga mempercepat proses pemanenan.

##### b. *Weaknesses* (Kelemahan)

Dikarenakan Perakus masih dalam tahap pengembangan, masih terdapat beberapa kelemahan yang dimiliki yaitu aki yang digunakan belum *include* sehingga memerlukan tempat penyimpanan terpisah.



Keterbatasan peralatan manufaktur juga menyebabkan beberapa rancangan teknis kurang sesuai dengan yang dibutuhkan.

c. *Opportunitie* (Peluang)

Perakus memiliki peluang yang sangat besar dikarenakan sebagian besar masyarakat Kabupaten Gowa berstatus sebagai petani. Disisi lain produk serupa belum terdapat di pasaran sehingga Gapruk memiliki mangsa pasar yang sangat potensial kedepannya. Terdapat banyak kelebihan yang dimiliki oleh Perakus, yaitu sebagai berikut.

- 1) Sebagai pengendali Organisme Pengganggu Tanaman yang tidak hanya berfokus pada hama serangga, akan tetapi berfokus juga pada hama predator diantaranya, tikus, kelelawar, babi, dan burung.
- 2) Efisiensi penggunaan tenaga yang meringankan kerja petani
- 3) Tidak menimbulkan bau yang tidak sedap dan tidak mencemarkan lingkungan ataupun resistensi terhadap hama dan manusia.

4) Meningkatkan kualitas produksi

d. *Threats* (Ancaman)

Ancaman terbesar alat ini yaitu *mindset* masyarakat yang seringkali beranggapan teknologi pertanian rumit dioperasikan sehingga tetap bertahan pada cara tradisional. Maka dari itu dibutuhkan sosialisasi yang baik agar masyarakat mau beralih ke sistem yang modern seperti bermitra dengan penyuluhan pertanian.

## KESIMPULAN

Kabupaten Gowa khususnya di Kecamatan Bontonompo merupakan wilayah yang sangat berpotensi untuk menghasilkan padi yang dapat menunjang perekonomian masyarakat, daerah bahkan negara. Potensi tersebut belum dimanfaatkan secara optimal oleh pemerintah daerah, sehingga produktifitas tanaman padi di Kabupaten Gowa mengalami penurunan pada tahun 2014 mencapai 86,477.7 ton dan mengalami penurunan pada tahun 2016 yaitu 82,628.0 ton.

Desain prototipe Perakus yaitu berbasis mikrokontroler dengan menggunakan sensor ultrasonik dan

panel surya yang dapat mengendalikan hama predator dan panel surya yang dapat menangkap energi matahari untuk dijadikan sebagai energi listrik. Mekanisme kerja Perakus, Alat ini dirancang khusus agar dapat bekerja secara otomatis dan menggunakan sensor LDR (sensor cahaya) untuk mematikan lampu secara otomatis. Apabila siang hari maka lampu akan mati dan baterai akan melakukan pengecasan melalui panel surya. Ketika malam hari, sensor LDR (sensor cahaya) akan bekerja dan mematikan lampu secara otomatis tanpa menggunakan saklar untuk menghidupkan lampu.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Azima, S. E., dkk. (2017). Analisis Keragaman Jenis Serangga Predator pada Tanaman Padi di Areal Persawahan Kelurahan Tamalanrea Kota Makassar. *Jurnal Biologi Makassar*. Universitas Hasanuddin. Makassar. 2(2). Diakses pada tanggal 19 September 2018 pada pukul 02:17 WITA.
- Badan Pengembangan Pembinaan Bahasa. (2016). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. *kbbi.kemdikbud.go.id*.
- Lomo, Y. (2016). Perancangan dan Pembuatan Pemanas Induksi dengan Metode *Pancake Coil* Berbasis *Mikrokontroler Atmega 8535*. *Jurnal Mahasiswa TEUB*. 2(4): 1-6. <http://elektro.studentjournal.uib.ac.id/index.php/teub/issue/view/9>. Dilihat pada 19 Oktober 2018 pukul 16:27 WITA.
- Purnamasari, T. (2017). Uji Aktivitas Anthelmintik Ekstrak Etanol Daun Mengkudu terhadap Cacing *Paramphistomum sp.* Secara In Vitro. *Skripsi Fakultas Kedokteran*. Universitas Hasanuddin Makassar. Diakses pada Tanggal 20 September 2018 pukul 02:15 WITA.
- Setiawati, S., dkk. (2018). Efikasi Ekstrak Daun Mengkudu terhadap Mortalitas Larva *crocidolomia binotalis zell.* *Jurnal Agrotek Tropika*. (9)2. Diakses pada Tanggal 21 September 2018 Pukul 08:45 WITA.
- Simbolon, M. S., dkk. (2017). Pengaruh Kulit Buah Jengkol (*Phitecellobium lobatum Prain*) terhadap Tingkat Konsumsi Makan Tikus Sawah (*Rattus argentiventer* (Rob & Kloss)) Di Laboratorium. *Jurnal Agroteknologi FP USU*. 5(2). Diakses di <https://media.neliti.com/media/publications/110470-ID-pengaruh-kulit-buah-jengkol-phitecellobi.pdf> pada Tanggal 26 Februari 2019 Pukul 23:11 WITA.

Subandi, M., dkk. (2016). Keefektifan Insektisida BPMC dan Ekstrak Daun Suren terhadap Hama Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) dan Populasi Musuh Alami pada Padi Varietas Ciherang. *Jurnal Agrikultura*. 27 (3). Diakses pada tanggal 19 September 2018 pada pukul 03:12 WITA.

Suhaeb, S, dkk. (2017). *Mikrokontroler dan Interface*. Universitas Negeri Makassar: Makassar.

Waluyo. (2018). Rancang Bangun Protipe Oven Pengereng Rumput Laut untuk UKM di Wilayah Kabupaten Luwu Timur. *DINAMIKA Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*. 10(1): 47-54.