

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada zaman yang sangat maju ini, sektor pertanian adalah salah satu peranan yang sangat penting, oleh karena itu keberhasilan di dalam sektor pertanian ini akan memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap ekonomi, tetapi di balik keberhasilan tersebut terdapat kendala yang menyebabkan perkembangan pertanian di Indonesia mengalami kendala, salah satunya karena adanya hama tikus sawah (*rottus argentiventer*). Tikus sawah merupakan hama berbagai tanaman khususnya pada tanaman padi, hama ini banyak menyebabkan kegagalan panen bagi para petani, Salah satu contoh kegagalan sektor pertanian di Indonesia adalah akibat serangan hama tikus sawah (*rottus argentiventer*). Ini dapat dilihat pada data yang ada pada tahun 2021, Serangan Tikus periode Januari-Juni 2021 tercatat sebesar 8 58.443 ha atau meningkat sebesar 0,37% dari serangan tahun lalu yang mencapai 58.229 ha dan meningkat juga sebesar 7,7% dari rerata serangan selama 5 tahun terakhir sebesar 54.266 ha, dari 58.443 ha yang terserang tersebut 1.842 ha diantaranya mengalami gagal panen/puso, tikus merupakan hama yang paling banyak menyebabkan puso pada tanaman padi, lima provinsi dengan serangan tikus tertinggi periode Januari-juni di tahun ini adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, Lampung, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan [1].

Direktur Perlindungan Tanaman Pangan Dr. Ir. M. Takdir Mulyadi, MM dalam arahannya menyatakan bahwa untuk mengantisipasi peningkatan serangan tikus ini seluruh petugas Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT) tidak boleh terlambat artinya

harus meningkatkan pengamatan dini supaya serangan tikus dapat dicegah atau ditangani sedini mungkin sehingga dampaknya bisa diminimalisir dan yang paling penting adalah menjaga agar tidak terjadi ledakan serangan tikus di tahun ini [2]. Ada juga penanganan hama tikus menggunakan cara seperti meracuni tikus tetapi cara itu memiliki keuntungan dan kerugiannya sendiri. Keuntungan dari penggunaan racun tikus adalah harga racun yang murah dan mampu membunuh banyak tikus, sedangkan kerugiannya adalah bisa mengganggu ekosistem jika racun tidak sengaja termakan oleh hewan lain, dan mampu mengganggu kesehatan karena bau tidak sedap yang ditimbulkan oleh tikus yang busuk [3]. Hal ini dapat menanggulangi kerusakan dan kegagalan panen tanaman padi yang dialami oleh para petani.

Berdasarkan apa masalah yang ada diatas, peneliti mengusulkan penggunaan sistem ultrasonik yang nantinya akan diatur mengeluarkan suara ultrasonik di frekuensi tertentu yang akan mengganggu hama tikus dan mengusir hama tikus agar tidak lagi merusak tanaman padi. Alat ini juga dilengkapi oleh catu daya berupa panel surya untuk menyimpan energi bila hari sudah mulai malam dan juga dilengkapi oleh baterai cadangan jika energi dari panel surya tidak mampu memberikan energi pada alat sampai pagi. Panel surya adalah perangkat fisik yang dirancang untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik (efek fotovoltaiik), Efek fotovoltaiik adalah suatu fenomena dimana munculnya tegangan listrik karena adanya hubungan atau kontak dua elektroda yang dihubungkan dengan sistem padatan atau cairan saat mendapatkan energi Cahaya [4].

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Beberapa tindakan pengendalian telah banyak dilakukan oleh petani, diantaranya adalah dengan cara gropyokan, pengemposan (fumigasi), penggunaan predator seperti burung

hantu (*Tyto alba*), pemerangkapan, penggunaan rodentisida, dan bahkan dengan pemasangan pagarlistrik. Meskipun demikian, faktanya hingga saat ini keberhasilan pengendalian yang dilakukan petani masih belum konsisten dan belum ada acara pengendalian tunggal yang dapat mengatasi masalah hama tikus pada semua kondisi ekosistem [5].

Perkembangan teknologi yang pesat dapat menjadi solusi untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi manusia, salah satunya untuk mengusir hama tikus dengan memanfaatkan teknologi suara ultrasonik frekuensi tinggi. Pengaruh yang ditimbulkan dari ultrasonik dapat mengganggu pendengaran tikus, merusak fungsinya dan keseimbangan, yang bisa menyebabkan perubahan aktivasi saraf di daerah otak terkait dengan kecemasan, perubahan fisiologis pada denyut jantung selama suara ultrasonik berlangsung. Tikus juga menunjukkan penurunan aktivitas lokomotor yang disebabkan peningkatan C-fos neuron (aktivitas saraf) di area otak yang memproses takut dan kecemasan [6 - 8]. Ada berbagai macam cara untuk menanggulangi adanya hama tikus ini, contohnya ialah Pengendalian secara elektrik yaitu dapat dilakukan dengan sengatan listrik, pengusir tikus menggunakan suara ultrasonic, dan cahaya yang dapat digunakan untuk menyinari lahan secara periodic, salah satu pengusir tikus yang telah dirancang oleh Fakultas Pertanian Universitas Lampung adalah pengusir tikus berbasis Ultrasonik. Pengusir tikus ini dapat bekerja 24 jam karena menghasilkan energi listrik secara mandiri. Panel surya telah terpasang di atas alat sehingga dapat mendukung prinsip *precision farming* (pertanian presisi), prinsip kerja sistem kendali ini adalah mengganggu sistem pendengaran tikus yang berada di areal jangkauan alat, sehingga tikus tidak nyaman untuk berada di sekitar lahan [9].

Prinsip kerja sistem kendali ini adalah mengganggu sistem pendengaran tikus yang berada di area jangkauan alat, sehingga tikus tidak nyaman untuk berada di sekitar lahan. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Wemos d1 Mini. Speaker yang digunakan adalah piezo 40 kHz.. Alat pengusir hama tikus rancangan mampu menghasilkan gelombang suara dari 0. Gelombang ultrasonik yang dipancarkan dapat mengganggu pendengaran tikus guna mengusir tikus. Tikus merupakan salah satu hewan yang peka pada gelombang ultrasonik dikarenakan tikus memiliki jangkauan pendengaran antara 5-60kHz [10]. Akan tetapi, tikus terganggu saat mendengar suara pada kisaran frekuensi ultrasonik > 20 kHz hingga 60 kHz. Sel surya dipasang pada sistem kendali untuk membantu sistem kendali mendapatkan energi listrik mandiri.

1.3 Analisis Umum

1.3.1 Aspek Ekonomi

Aspek Ekonomi berkaitan dengan banyak dan kurangnya pendapatan yang diperoleh para petani. Pada tahun 2021 sejumlah petani di Desa Pagertoyo Kecamatan Limbangan, mengeluhkan hama tikus yang menyerang tanaman padi. Akibatnya, mereka gagal panen dan merugi hingga puluhan juta rupiah. Tak menentunya kondisi cuaca dinilai menjadi salah satu pemicu jumlah tikus tinggi. sejumlah tanaman padi tampak tinggi menjulang dan berwarna kekuningan. Di bagian tepi sawah, tanaman padi masih memiliki bulir gabah lengkap. Sementara padi yang ditanam di bagian tengah lebih pendek dan tidak ada bulir gabah [11]. Oleh karena itu alat yang tim peneliti buat ini bertujuan untuk mengurangi kerugian dan dapat membantu para petani untuk mencapai hasil panen yang maksimal dan tidak merugikan para petani.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas

Dalam masalah produksi produk yang akan peneliti buat, sangat mudah untuk mendapatkan barang barang yang diperlukan, karena pada masa sekarang kita sudah di suguhkan platform online yang bisa menyediakan semua kebutuhan yang diperlukan dalam hal produksi produk. Awalnya 10 peneliti mempersiapkan bahan baku yang akan dipakai untuk membuat produk dan mempersiapkan desain dengan matang, dalam mendesain produk juga peneliti menggunakan besi untuk bahannya dan untuk desainnya peneliti berencana menggunakan octogram, jadi semua sisi yang ada peneliti isi sensor agar semua titik buat bisa di tutupi dengan desain ini. Untuk masalah tenaga kerja, peneliti membuat produk ini agar mudah di pakai oleh khalayak banyak, jadi orang awam pun bisa mengopersaikannya.

1.3.3 Aspek Keberlanjutan

Alat ini dikembangkan untuk alat efektif pengusir hama tikus jangka panjang agar hama tikus tidak lagi dapat merusak tanaman padi dan merugikan para petani, tetapi adabeberapa masalah yang peneliti hadapi, baik dalam hal mendesain dan juga maintainance produk, dalam hal mendesain, peneliti masih berteori bahwa bentuk dengan octogram itu akan efektif, dan peneliti juga membaca di artikel bahwa desain octogram ini bisa menjadi solusi, yang jadi permasalahan sekarang adalah peneliti masih belum tau bagaimana bentuk dari sawah yang akan peneliti pasang alat peneliti, dan peneliti merasa alat peneliti akan berpengaruh tergantung dengan kondisi tanah yang akan peneliti pasang nanti. Tetapi pada artikel yang peneliti baca, produk yang akan peneliti buat tidak akan mengalami kesulitan dalam hal kondisi tanah. Lalu pada masalah maintenance produk, pada masalah ini sebenarnya sangat mudah untuk di lakukan, pada saat pagi sampai siang hari yang bekerja sebagai sumber tenaga adalah

matahari, sedangkan pada malam hari yang bekerja adalah listrik yang sudah di charge pada pagi sampai siang.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan aspek analisis yang telah dijelaskan, berikut beberapa kebutuhan yang harus dipenuhi agar solusi dari masalah dapat terealisasi dengan baik:

- a. Solusi harus mampu menyimpan energi listrik menggunakan baterai yang dihasilkan panel sel surya.
- b. Solusi harus mampu mengeluarkan suara ultrasonik dengan rentang frekuensi 20 kHz – 50 kHz.
- c. Solusi harus mampu melakukan monitoring dengan jarak yang jauh.
- d. Solusi harus mampu menampilkan informasi yang diterima melalui aplikasi Blynk.

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

1.5.1 Karakteristik Produk

1.5.1.1 Produk A

a. Fitur Utama:

Menghidupkan sistem alat posisi *standby* dengan menggunakan aplikasi Blynk yang telah terintegrasi dengan mikrokontroller Wemos D1 Mini.

b. Fitur Dasar:

- Tombol On/Off berfungsi untuk menghidupkan sistem.

- Port terminal DC 5 volt untuk pengisian daya dari PLN melalui kabel jack yang terhubung ke kepala charger dengan keluaran tegangan 5 volt dan keluaran arus 1 ampere.
- Speaker tweeter piezo ultrasonik sebagai keluaran untuk mengeluarkan frekuensi gelombang ultrasonik.
- Baterai litium ion 3,7 volt berfungsi sebagai penyimpan energi yang energi tersebut dapat berasal dari bantuan panel surya solar sel mini yang menerima energi dari panas cahaya matahari, modul charging yang menerima energi listrik, dan port terminal DC 5 volt yang menerima energi listrik.
- Panel surya solar sel mini untuk mengubah panas cahaya matahari menjadi energi listrik, kemudian energi listrik akan disalurkan ke baterai litium ion 3,7 volt.
- Modul charger TP-4056 untuk menerima energi listrik, kemudian disalurkan ke baterai litium ion 3,7 volt.
- Kabel jack untuk dihubungkan ke port terminal DC 5 volt dengan tujuan untuk mengalirkan arus listrik ke sistem.

c. Sifat solusi yang diharapkan

- Pemasangan dan perancangan yang tidak terlalu kompleks pada lahan pertanian.
- Perawatan yang mudah.
- Perbaikan sistem yang tidak terlalu sering.
- Sistem dapat dikendalikan jarak jauh.
- Sistem dapat menerima energi dari PLN ketika matahari tidak memberikan energi

panas yang optimal ke sistem.

- Sistem dapat beroperasi dengan tenaga matahari.

1.5.1.2 Produk B

a. Fitur Utama:

- Menghidupkan sistem alat posisi *standby* dengan menggunakan aplikasi *Blynk IoT* yang telah terintegrasi dengan mikrokontroler Wemos D1 Mini.
- Sensor kelembaban tanah.

b. Fitur Dasar:

- Tombol On/Off berfungsi untuk menghidupkan sistem.
- Port terminal DC 5 volt untuk pengisian daya dari PLN melalui kabel jack yang terhubung ke kepala charger dengan keluaran tegangan 5 volt dan keluaran arus 1 ampere.
- Speaker tweeter piezo ultrasonik sebagai keluaran untuk mengeluarkan frekuensi gelombang ultrasonik.
- Baterai litium ion 3,7 volt berfungsi sebagai penyimpan energi yang energi tersebut dapat berasal dari bantuan panel surya solar sel mini yang menerima energi dari panas cahaya matahari, modul charging yang menerima energi dari PLN, dan port terminal DC 5 volt yang menerima energi dari PLN.
- Panel surya solar sel mini untuk mengubah panas cahaya matahari menjadi energi

listrik, kemudian energi listrik akan disalurkan ke baterai litium ion 3,7 volt.

- Modul charger TP-4056 untuk menerima energi dari PLN, kemudian disalurkan ke baterai litium ion 3,7 volt.
- Kabel jack untuk dihubungkan ke port terminal DC 5 volt dengan tujuan untuk mengalirkan arus listrik dari PLN ke sistem.

c. Sifat solusi yang diharapkan

- Pemasangan dan perancangan yang tidak terlalu kompleks pada lahan pertanian.
- Perawatan yang mudah.
- Perbaikan sistem yang tidak terlalu sering.
- Sistem dapat dikendalikan jarak jauh.
- Sistem dapat menerima energi dari PLN ketika matahari tidak memberikan energi panas yang optimal ke sistem.
- Sistem dapat beroperasi dengan tenaga matahari.
- Dapat memantau kelembaban tanah dengan tujuan petani dapat memberikan solusi dari data yang diberikan oleh sensor kelembaban tanah.

1.5.2 Karakteristik Produk

1.5.2.1 Skema A

- a) Petani akan menghidupkan sistem pertama dengan menekan tombol merah yang berada di sebelah port terminal DC 5 volt.
- b) Petani meletakkan sistem pertama di berbagai sudut, setiap sisi, dan di tengah lahan pertanian.

- c) Petani menghidupkan fitur berbagi data seluler (hotspot), kemudian mengatur nilai frekuensi ke angka frekuensi ultrasonik yang efektif untuk mengganggu tikus. Untuk dapat mengatur nilai frekuensi yang diinginkan, petani harus masuk ke aplikasi Blynk IoT.
- d) Sistem pertama akan beroperasi menghasilkan frekuensi ultrasonik untuk mengendalikan, mengganggu, ataupun mengurangi jumlah tikus yang akan memakan tanaman padi.
- e) Sistem pertama akan beroperasi dari pagi hingga hingga baterai litium ion 3,7 volt habis, kemudian sistem akan menggunakan tenaga matahari untuk dapat beroperasi kembali dengan cara menerima panas matahari yang diserap, kemudian panas matahari tersebut diubah menjadi energi listrik oleh panel surya solar sel mini. Selanjutnya, akan disalurkan ke baterai litium ion 3,7 volt.
- f) Petani akan memberikan energi ke sistem pertama dari PLN ketika matahari tidak memberikan energi panas ke sistem pertama dengan optimal dengan cara menghubungkan kepala charger dengan kabel mikro usb dan menyambungkannya ke port input modul charger TP-4056 atau petani dapat menghubungkan kepala charger dengan kabel jack dan menyambungkannya ke port terminal DC 5 volt.
- g) Petani dapat melihat persentase baterai dan nilai tegangan baterai serta dapat mengatur kembali frekuensi yang diinginkan dari aplikasi Blynk IoT. 3 fitur tersebut hanya dilakukan dari halaman yang sama yang terdapat pada aplikasi Blynk IoT, sehingga memudahkan petani untuk mengendalikan maupun memantau sistem.

1.5.2.2 Skema B

- a) Petani akan menghidupkan sistem pertama dengan menekan tombol merah yang berada di sebelah port terminal DC 5 volt.
- b) Petani meletakkan sistem pertama di berbagai sudut, setiap sisi, dan di tengah lahan pertanian.
- c) Petani menghidupkan fitur berbagi data seluler (hotspot), kemudian mengatur nilai frekuensi ke angka frekuensi ultrasonik yang efektif untuk mengganggu tikus. Untuk dapat mengatur nilai frekuensi yang diinginkan, petani harus masuk ke aplikasi Blynk IoT.
- d) Sistem pertama akan beroperasi menghasilkan frekuensi ultrasonik untuk mengendalikan, mengganggu, ataupun mengurangi jumlah tikus yang akan memakan tanaman padi.
- e) Sistem pertama akan beroperasi dari pagi hingga hingga baterai litium ion 3,7 volt habis, kemudian sistem akan menggunakan tenaga matahari untuk dapat beroperasi kembali dengan cara menerima panas matahari yang diserap, kemudian panas matahari tersebut diubah menjadi energi listrik oleh panel surya solar sel mini. Selanjutnya, akan disalurkan ke baterai litium ion 3,7 volt.
- f) Petani akan memberikan energi ke sistem pertama dari PLN ketika matahari tidak memberikan energi panas ke sistem pertama dengan optimal dengan cara menghubungkan kepala charger dengan kabel mikro usb dan menyambungkannya ke port input modul charger TP-4056 atau petani dapat menghubungkan kepala charger dengan kabel jack dan menyambungkannya ke port terminal DC 5 volt.
- g) Petani menanam sensor kelembaban tanah dengan kedalaman tertentu ataupun meletakkan sensor kelembaban tanah yang letaknya masih berhubungan dengan

area akar tanaman padi.

- h) Selanjutnya, petani dapat melihat angka kelembaban tanah, persentase baterai, nilai tegangan baterai, dan dapat mengatur kembali frekuensi yang diinginkan dari aplikasi Blynk IoT. 4 fitur tersebut hanya dapat dilakukan serta dapat dilihat dari halaman yang sama yang terdapat pada aplikasi Blynk IoT, sehingga memudahkan petani untuk mengendalikan maupun memantau sistem serta memantau kelembaban tanah.

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Berdasarkan permasalahan dan gagasan solusi yang ada pada dokumen ini, kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut :

- a. Permasalahan yang ada dalam dokumen ini merupakan permasalahan yang dialami langsung oleh para petani.
- b. Diharapkan alat ini dapat membantu para petani untuk mendapatkan hasil panen yang maksimal.
- c. Penggunaan suara sistem ultrasonik yang digunakan adalah sekitar 20 kHz sampai dengan 60 kHz.
- d. Tenaga cadangan yang digunakan untuk memberikan energi listrik ke alat adalah tenaga surya dan baterai.
- e. Alat dapat berfungsi dalam kurun waktu 24 jam.
- f. Alat dapat dikendalikan dari jarak jauh.