

Rancang Bangun Sistem Pengusir Tikus dan Burung dengan Energi Alternatif Tenaga Matahari

Fajar Marannu¹, Pius Yohanes Mangelo², Yulianus Songli³,
Eodia T.Sedan Lobo⁴, Denny⁵, Rombe⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Paulus
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 13, Daya, Tamalanrea, Makassar 90245

marannu16@gmail.com, piumsgl05@gmail.com, ysongli@ukipaulus.ac.id,
tasik@ukipaulus.ac.id, denny.ukipaulus@gmail.com, rombe_dwipanca@yahoo.com

Email korespondensi: tasik@ukipaulus.ac.id

Abstrak

Bagi petani memiliki lahan pertanian yang luas bisa menjadi sumber kehidupan yang mensejahterahkan dan menciptakan kemakmuran dengan hasil yang melimpah. Tetapi banyak kendala yang dihadapi oleh para petani untuk memperoleh hasil yang baik, seperti cuaca yang tidak menentu, hama penyakit dan gangguan dari binatang yang merusak tanaman padi dan memakan buahnya, seperti tikus dan burung. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah dengan membuat sistem pengusir tikus dan burung secara otomatis dengan memanfaatkan energi alternatif tenaga matahari. Metode yang dipergunakan adalah metode eksperimen. Sistem pengusir hama tikus dan burung pada areal persawahan dengan energi alternatif tenaga matahari berhasil dibuat. PLTS yang dirakit menghasilkan daya 479,58 Watt/hari. Alat pengusir burung secara efektif dapat bekerja mempengaruhi burung pada jarak 5 – 45 Meter, pengujian dilakukan dari pukul 9.00 – 18.00 wita, sedangkan alat pengusir tikus secara efektif dapat bekerja mempengaruhi tikus sampai jarak 20 Meter pada frekuensi 25.000 Hz dan jarak 15 Meter pada frekuensi 20.000 Hz. Pengujian dilakukan dari pukul 20.00 - 04.00 wita.

Kata kunci: Solar cell, Motor AC, Ultrasonik

Abstract

For farmers, having large agricultural land can be a source of life that brings prosperity and creates abundant results. However, farmers face many obstacles in obtaining good results, such as unpredictable weather, pests and diseases, and interference from animals that damage rice plants and eat the fruit, such as mice and birds. One solution that can be used is to create an automatic rat and bird-repellent system by using alternative solar energy. The method used is the experimental method. A system for repelling rodents and birds in rice fields using alternative solar energy has been successfully created. The assembled PLTS produces 479.58 Watts of power/day. The bird-repellent device can effectively work to affect birds at a distance of 5 – 45 meters, testing was carried out from 9.00 – 18.00 WITA, while the rat-repellent device can effectively work to affect mice up to a distance of 20 meters at a frequency of 25,000 Hz and a distance of 15 meters at a frequency of 20,000 Hz. Testing is carried out from 20.00 - 04.00 WIT

Keywords: Solar cells, AC Motors, Ultrasonic

1. Pendahuluan

Tikus dan burung adalah binatang perusak tanaman padi dan merupakan musuh para petani. Salah satu cara yang digunakan para petani selama ini adalah dengan melakukan penjagaan dari mulai pagi sampai petang, tetapi itu hanya untuk mengusir burung-burung yang datang untuk memakan buah padi, tidak berpengaruh terhadap tikus. Dengan perkembangan teknologi sekarang penulis membuat sistem pengusir tikus dan burung secara otomatis dengan memanfaatkan energi alternatif tenaga matahari, dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pengusir Tikus dan Burung dengan Energi Alternatif Matahari”. Peneliti sebelumnya memanfaatkan gelombang ultrasonic yang dibangkitkan melalui IC. Suara Ultrasonic, dengan Arduino Uno sebagai mikrokontroler. Pada penelitian ini yang digunakan adalah pemancar

suara Ultrasonic untuk mengusir tikus, sedangkan untuk mengusir burung digunakan motor AC untuk menggerakkan tali pengikat bunyi-bunyian.

Saripuddin, M., Kamal, dkk (2023). Rancang Bangun Alat Pengusir Burung Pemakan Buah Berbasis Suara Ultrasonic. ILTEK: Jurnal Teknologi, 18(01), 6-10 [1].

Rian, Y., Nohfriadi, T, K. (2023). Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Penggerak Mesin Peras Tebu. UKIP Makassar [2]

Lewi, L., & Cristofian, S. (2022). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (Pltb) Untuk Petani Tambak Ikan di Desa Pompengan Tengah Kecamatan Lamasi Timur. UKIP Makassar. [3]

Baskoro, F, dkk (2021). Pemanfaatan gelombang Ultrasonic sebagai perangkat pengusir tikus. Jurnal Teknik Elektro, 10(2), 325-331 [4]

Bana, M. S., dkk. (2020). "Rancang Bangun Alat Pengusir Tikus dan Burung pada Tanaman Padi". J-Eltrik, 2(1), 53-53.[5]

2. Metode

Menggunakan metode eksperimen, yaitu merancang, merakit, ujicoba dan analisa hasil perancangan tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Menentukan Kebutuhan Energi

Sumber energi untuk mesin pengusir burung dan tikus adalah dari PLTS. Total beban merupakan energi yang dibutuhkan beban listrik setiap hari. Jumlah energi yang dibutuhkan dihitung berdasarkan persamaan:

$$W = Pxt \quad (1)$$

Keterangan:

W = Energy Total (Wh)

P = Daya / Beban (Watt)

t = Lama pemakaian (jam)

Jumlah energi yang dibutuhkan perhari adalah:

$W = 20 \times 10 = 200$ Wh (jumlah energi yang digunakan pada motor AC)

20 = daya pada *nameplate* motor AC

10 = waktu operasi motor AC

$W = 40 \times 10 = 400$ Wh (jumlah energi yang digunakan pada pemancar ultrasonic)

40 = daya pada *nameplate* pemancar ultrasonic

10 = waktu operasi pemancar ultrasonic.

3.2 Menentukan kapasitas dan jumlah panel surya

Beban sistem yang disuplai PLTS 100 % dari energi keseluruhan. Besar energi yang akan disuplai oleh PLTS:

$$\begin{aligned} W_A &= 100\% \times W \\ &= 100\% \times 600 \\ &= 600\text{Wh} \end{aligned}$$

3.3. Daya output panel Surya

Kondisi penyinaran matahari 5 jam, sehingga kapasitas daya panel surya adalah:

$$P_{wp} = \frac{W}{\text{Isolasi matahari}} \times 1,1$$

$$P_{wp} = \frac{600\text{Wh}}{5 \text{ h}} \times 1,1 = 109,09 \text{ Wp}$$

$$\text{Fill factor (FF)} = \frac{V_{mp} \times I_{mp}}{V_{oc} \times I_{sc}}$$

$$= \frac{18,28 \times 5,55}{22,32 \times 3,75} = \frac{101,454}{136,375} = 0,743$$

Daya panel sel surya

$$P_{\max} = V_{oc} \times I_{sc} \times \text{FF}$$

$$= 22,32 \times 6,11 \times 0,743 = 101,32\text{Wp}$$

Jumlah panel surya: $\frac{P_{wp}}{P_{\max}}$

$$\frac{P_{wp}}{P_{\max}} = \frac{109,09}{101,32} = 1,077$$

3.4 Kebutuhan Solar Charge Controller (SCC)

Tegangan baterai yang di gunakan adalah 12 Volt dan P_{\max} (Panel Surya) adalah 100 Wp, sehingga kapasitas dan arus yang digunakan adalah

$$I_{\max} = \frac{P_{\text{modul surya}}}{V_S}$$

$$= \frac{100}{12} = 8,33 \text{ Ampere}$$

Digunakan 1 buah baterai kapasitas 100 Ah tegangan baterai 12V. dan inverter 500Watt

3.5 Pembahasan

3.5.1 Pengujian Daya Motor AC

Tabel 1. Hasil Pengujian Daya Motor AC

No	Waktu	Tegangan (Volt)	Arus (Amp)	Daya (Watt)
1	0900 -10.00	226,11	0,16	36,17
2	10.00 - 11.00	226,12	0,16	36,17
3	11.00 - 12.00	227,14	0,16	36,34
4	12.00 - 13.00	227,12	0,16	36,33
5	13.00 - 14.00	226,11	0,16	36,17
6	14.00 - 15.00	226,12	0,16	36,17
7	15.00 - 16.00	226,12	0,16	36,17
8	16.00 - 17.00	226,11	0,16	36,17
9	17.00 - 18.00	226,11	0,16	36,17
Jumlah				325,86

Pengukuran arus dan tegangan pada motor AC dilakukan selama 9 jam, daya yang dihasilkan = 325,86 Watt. Pengujian Motor AC berhasil dan berfungsi dengan baik, mampu menjalankan mekanisme kerja yang dapat membuat bunyi - bunyian yang menakuti burung menggunakan total daya 325,86 Watt.

Pada proses pengujian alat pengusir burung dilakukan 10 kali pengujian. Burung mulai terganggu pada jarak 5 Meter sampai 30 Meter. Pada jarak 35 Meter sampai 45 Meter burung masih sedikit terganggu dan pada jarak 50 Meter burung sudah bebas, tidak mengalami gangguan dari bunyi-bunyian yang ditimbulkan oleh alat hasil penelitian ini. Jadi pengusir burung berpengaruh secara efektif pada jarak 5 – 45 Meter

3.5.2 Pemancar Ultrasonik

Tabel 2. Hasil Pengujian Pemancar Ultrasonik

No	Waktu	Tegangan (Volt)	Arus (Amp)	Daya (Watt)
1	20.00	227	0,07	15,89
2	21.00	227	0,07	15,89
3	22.00	227	0,07	15,89
4	23.00	228	0,07	15,89
5	00.00	227	0,07	15,89
6	01.00	227	0,07	15,89
7	02.00	227	0,07	15,89
8	03.00	227	0,07	15,89
9	04.00	227	0,07	15,89
Total				143,01

Pengukuran arus dan tegangan pada pemancar ultrasonic dilakukan selama 9 jam dengan total daya 147,78 Watt.

Pada proses pengujian alat pengusir tikus yang menggunakan pemancar Ultrasonik dengan 2 frekuensi yaitu 25.000Hz dan 20.000Hz. dilakukan 6 kali percobaan. Hasilnya sebagai berikut:

- 1) Pada percobaan pertama dengan jarak 5 Meter dari alat dan menggunakan frekuensi 25.000 Hz, tikus terganggu dan pada frekuensi 20.000 Hz dihasilkan tikus sedikit terganggu.
- 2) Pada percobaan ke dua dengan jarak 10 Meter dari alat dan menggunakan frekuensi 25.000 Hz dihasilkan tikus terganggu dan pada frekuensi 20.000 Hz dihasilkan tikus sedikit terganggu.
- 3) Pada percobaan ketiga dengan jarak 15 Meter dari alat dan menggunakan frekuensi 25.000 Hz dihasilkan tikus terganggu dan pada frekuensi 20.000 dihasilkan tikus sedikit terganggu.
- 4) Pada percobaan keempat dengan jarak 20 Meter dari alat dan menggunakan frekuensi 25.000 dihasilkan tikus sedikit terganggu dan pada frekuensi 20.000 Hz dihasilkan tikus tidak terganggu.
- 5) Pada percobaan kelima dengan jarak 25 Meter dari alat dan menggunakan frekuensi 25.000 Hz dihasilkan tikus tidak terganggu dan pada frekuensi 20.000 Hz dihasilkan tikus tidak terganggu.
- 6) Pada percobaan keenam dengan jarak 30 Meter dari alat dan menggunakan frekuensi 25.000 Hz dihasilkan tikus terganggu dan pada frekuensi 20.000 Hz dihasilkan tikus tidak terganggu.

Jadi pancaran ultrasonik berpengaruh sampai jarak 20 Meter pada frekuensi 25.000 Hz dan jarak 15 Meter pada frekuensi 20.000 Hz.

Hasil pengujian dan analisa data pada alat yang dirancang, dirakit dan diuji coba, berhasil dan berfungsi dengan baik, hasilnya sebagai berikut:

1. Alat pengusir burung secara efektif dapat bekerja mempengaruhi burung pada jarak 5 – 45 Meter. Pengusir burung menggunakan motor AC sebagai penggerak tali, saat motor berputar dan menggoyangkan tali kemudian membunyikan bunyi-bunyian, burung yang ada di sekitar otomatis akan terusik dan menjauh. Jam kerja untuk motor AC penggerak tali yaitu dari jam 09:00 – 18:00.
2. Alat pengusir tikus yaitu pemancar Ultrasonik, secara efektif dapat bekerja mempengaruhi tikus sampai jarak 20 Meter pada frekuensi 25.000 Hz dan jarak 15 Meter pada frekuensi 20.000 Hz. Pengujian dilakukan dari pukul 20.00- 04.00 wita.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan, perakitan dan pengujian alat alat pengusir tikus menggunakan pemancar ultrasonik dan pengusir burung menggunakan motor AC sebagai penggerak tali, yang

memimbulkan bunyi-bunyian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perancangan sistem pengusir tikus dan burung pada areal persawahan menggunakan energi alternatif PLTS telah berhasil dibuat dan berfungsi dengan baik.
2. Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) telah berhasil dibuat dan menghasilkan daya sebesar 479,58 Watt/hari.
3. Hasil analisa alat pengusir tikus dan burung pada areal persawahan menggunakan energi alternatif PLTS dan telah menggunakan daya sebesar 468,87Watt/hari yang didapat dari pemakaian daya motor/hari (325,86) + daya pemakai pemancar suara ultrasonik (143,01).

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih pada pimpinan Program Studi, dosen pembimbing, segenap dosen dan staff pegawai program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Paulus serta keluarga besar yang selalu mendukung dan mensupport penulis

Daftar Pustaka

- [1] Saripuddin, M., Kamal, dkk(2023). Rancang Bangun Alat Pengusir Burung Pemakan Buah Berbasis Suara Ultrasonik. ILTEK: Jurnal Teknologi, 18(01), 6-10
- [2] Rian, Y., Nohfriadi, T, K. (2023). Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Penggerak Mesin Peras Tebu. UKIP Makassar
- [3] Lewi, L., & Cristofian, S. (2022). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (Pltb) Untuk Petani Tambak Ikan di Desa Pompengan Tengah Kecamatan Lamasi Timur. UKIP Makassar.
- [4] Baskoro, F, dkk (2021). Pemanfaatan gelombang Ultrasonik sebagai perangkat pengusir tikus. Jurnal Teknik Elektro, 10(2), 325-331.
- [5] Bana, M. S., Rahmawati, D., Joni, K., & Ulum, M. (2020). Rancang Bangun Alat Pengusir Tikus dan Burung pada Tanaman Padi. J-Eltrik, 2(1), 53-53.
- [6] Ica solar. Apa Itu Solar Charger Controller. (<https://m.icasolar.com/support/blog/pwm>, diakses: 30 Mei 2023)
- [7] Jamaaluddin. (2021). Buku Petunjuk Pengoperasian Pembangkit Listrik Tenaga Surya.
- [8] Tamia, E. B., & Zafia, A. (2022). Rancang Bangun Prototype Pengusir Hama Kera Pada Perkebunan Berbasis Internet of Things. LEDGER: Journal Informatics and Information Technology, 1(1), 25-38.