



Rancang Bangun Pengusir Hama Padi Berbasis *Node MCU* dengan *Solar Cell*

Willy Hardiansyah Sihotang^{1*}, Dharma Putra Purba^{2*}, Togar Timoteus Gultom³,
Despaleri Perangin⁴

¹⁻⁴ Teknik Elektro, Universitas Prima Indonesia, Kota Medan, Indonesia

willyhardiansya2807@gmail.com¹, gidiondharma@gmail.com², Togartimoteusgultom@unprimdn.ac.id³,
despaleriperanginangin@unprimdn.ac.id⁴

Alamat : Jl. Sampul No.3, Sei Putih Bar., Kec. Medan Petisah, Kota Medan, Sumatera Utara 20118

Korespondensi penulis : willyhardiansya2807@gmail.com*

Abstract. *Pests are a major challenge for rice farmers because they can reduce the quality of the harvest. Manual pest control which is still widely used tends to be less effective and requires large costs and energy. With the advancement of technology, a more effective innovative solution is available, namely Node MCU-based devices that utilize renewable energy, such as solar cells. This device is able to repel pests automatically and is environmentally friendly, making it a more modern and sustainable alternative. This study aims to design a Node MCU-based rice pest repellent system with energy from solar cells. The results of this study showed that the tool ran smoothly, indicated by no damage occurring when running the tool and had 1 failure during the command execution process from 15 tool trials, therefore a percentage of resistance to malfunctions of 90% was obtained. So the tool can be used by farmers. It can be concluded that the tool functions normally during trials in the rice field area.*

Keywords: *Sollar Cell, Node MCU, Pest, Technology.*

Abstrak. Hama adalah tantangan utama bagi petani padi karena dapat menurunkan kualitas hasil panen. Pengendalian hama secara manual yang masih banyak digunakan cenderung kurang efektif serta memerlukan biaya dan tenaga besar. Dengan kemajuan teknologi, tersedia solusi inovatif yang lebih efektif yaitu perangkat berbasis Node MCU yang memanfaatkan energi terbarukan, seperti solar cell. Perangkat ini mampu mengusir hama secara otomatis dan ramah lingkungan, sehingga menjadi alternatif yang lebih modern dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pengusir hama padi berbasis Node MCU dengan energi dari solar cell. Hasil dari penelitian ini alat berjalan dengan lancar ditandai dengan tidak adanya kerusakan yang terjadi saat menjalankan alat dan memiliki 1 kegagalan saat proses pengeksekusian perintah dari 15 percobaan alat oleh karena itu didapat persentase ketahanan dari malfungsi 90 %. Sehingga alat sudah bias digunakan oleh petani Dapat di simpulkan bahwa alat berfungsi normal saat uji coba di area persawahan.

Kata Kunci: Sel Surya, Node MCU, Hama, Teknologi.

1. LATAR BELAKANG

Pertanian, terutama budidaya padi, merupakan sektor penting bagi perekonomian, khususnya di Indonesia, karena padi adalah sumber pangan utama. Peningkatan produksi padi sangat krusial untuk memenuhi kebutuhan pangan yang terus meningkat. Namun, serangan hama dan penyakit menjadi tantangan besar yang dapat menyebabkan kerugian signifikan bagi petani. Sistem pengusir hama padi berbasis Node MCU dengan tenaga solar cell melindungi tanaman padi secara otomatis. Node MCU mengendalikan perangkat yang diaktifkan oleh deteksi hama atau waktu tertentu, sementara solar cell mengisi ulang baterai.

Dengan sensor gerak dan suara, alat ini memancarkan suara ultrasonik atau cahaya untuk mengusir hama, menawarkan solusi ramah lingkungan dan hemat energi bagi petani. Penggunaan solar cell sebagai sumber energi dalam sistem ini juga sangat relevan. Dengan

banyaknya lahan pertanian yang terletak di daerah terpencil, penggunaan energi terbarukan seperti solar cell memungkinkan sistem ini beroperasi secara mandiri tanpa perlu bergantung pada sumber listrik dari jaringan. Hal ini tidak hanya mengurangi biaya operasional, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan. Teknologi IoT melalui platform Node MCU membuat sistem ini lebih fleksibel dan mudah dipantau. Petani dapat mengontrolnya melalui aplikasi atau perangkat yang terhubung ke internet, serta memprogramnya untuk beroperasi berdasarkan waktu atau deteksi sensor, seperti gerakan atau suara, meningkatkan efektivitas pengusiran hama.

Keunggulan lain dari sistem ini adalah kemampuannya untuk beroperasi secara otomatis tanpa perlu intervensi manusia, sehingga mengurangi ketergantungan petani pada pekerjaan manual dan menghemat waktu serta tenaga. Ini sangat bermanfaat bagi petani yang memiliki lahan pertanian yang berada di daerah yang sulit dijangkau.

Dengan berbagai keuntungan yang ditawarkan, sistem pengusir hama padi berbasis NodeMCU dengan solar cell ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan produktivitas pertanian, mengurangi kerugian akibat hama, serta menciptakan sistem pertanian yang lebih efisien, hemat energi, dan berkelanjutan.

2. KAJIAN TEORITIS

Tanaman Padi

a) Padi

Padi merupakan jenis tanaman yang sangat penting bagi manusia, karena banyaknya penduduk dunia bergantung pada tanaman ini untuk bahan makanan., karena berfungsi sebagai sumber energi dan karbohidrat.

b) Jenis-jenis Hama pada Padi

Adapun jenis-jenis hama ialah sebagai berikut:

- Hama Tikus

Salah satu masalah dalam pertanian padi adalah hama tikus, terutama tikus sawah yang sulit untuk dikendalikan. Perkembangan biakan tikus yang cepat dapat membuat kerusakan besar pada tanaman padi.

- Hama Burung

Hama burung adalah salah satu ancaman utama bagi petani yang dapat mengurangi hasil pertanian. Pertumbuhan jumlah burung mengakibatkan penurunan hasil panen.

Solar Cell

Solar cell adalah suatu komponen elektronika yang dapat mengubah energi surya menjadi energi listrik dalam bentuk arus searah (DC). Untuk menghitung daya yang dihasilkan Solar cell menggunakan rumus: $P=V \times I$

Di mana:

- P = Daya yang dihasilkan (dalam watt, W)
- V = Tegangan output dari solar cell (dalam volt, V)
- I = Arus output dari solar cell (dalam ampere, A)

Peralatan yang dibutuhkan

- Solar Panel 10wp

Solar cell atau sel surya adalah perangkat yang mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik melalui efek fotovoltaiik.

Tegangan pada Solar Cell:

$$V = P / I$$

- NodeMCU

NodeMCU yang digunakan adalah sebuah board pengembangan berbasis chip ESP8266 yang dirancang untuk mempermudah pembuatan IoT. NodeMCU membutuhkan daya untuk beroperasi, daya yang digunakan bisa menggunakan rumus: $P=V \times I$

- Battery

Baterai adalah alat penyimpanan energi yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik melalui reaksi redoks (reduksi-oksidasi) yang terjadi di dalamnya.

- Pipa

Pipa yang kami gunakan adalah pipa dengan lebar 2 inch dan panjang 1 meter. Pipa ini berfungsi untuk menjadi tempat dari semua komponen yang akan kami buat,

- Dioda

Dioda komponen elektronik yang mengatur proses pengisian baterai dari sumber energi surya (solar panel). Dioda bertanggung jawab untuk mengontrol aliran arus listrik yang masuk ke battery.

- Aplikasi Arduino

Arduino Uno adalah Aplikasi yang akan kami gunakan untuk membuat Program IoT pengusir hama padi, sehingga alat kami dapat terhubung ke Smartphone menggunakan sinyal wifi

- Bread Board Power Supply

Bread Board Power Supply adalah komponen elektronik yang digunakan untuk membagi supply daya dari battery, sehingga perangkat elektronik yang di operasikan tidak mengalami overheat atau kelebihan arus

- Speaker

Speaker adalah suatu perangkat yang dapat menghasilkan suara dari hasil perubahan gelombang listrik menjadi sebuah gelombang getaran.

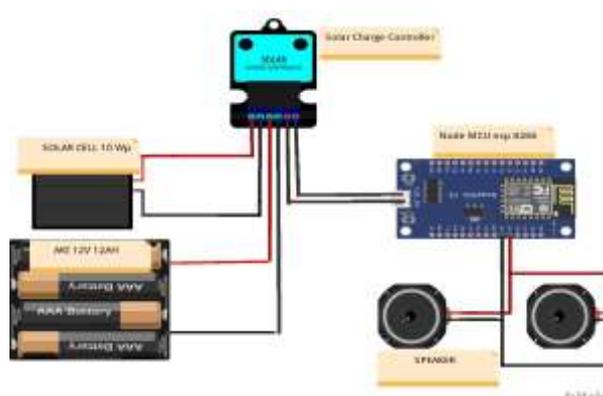
3. METODE PENELITIAN

Metodologi Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan melalui dua tahap yaitu tahap simulasi alat serta tahap pengujian.

- Bersifat alamiah, hal ini dilakukan karena sifat alamiah menghendaki adanya kenyataan-kenyataan sebagai keutuhan yang tidak dapat dipahami jika dipisahkan dari konteksnya. Peneliti akan berusaha mendapatkan informasi dan data-data sesuai dengan keadaan di lapangan.
- Hewan sebagai alat (instrumen), dalam penelitian kualitatif, peneliti memerlukan hewan sebagai satu sarana pengumpul data yang utama.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkain perangkat keras Rancang bangun pengusir hama padi berbasis Node MCU dengan Solar Cell, dapat dilihat pada gambar .



Gambar 1. Node MCU

Pada gambar diatas Node MCU menjadi bahan utama adapun beberapa komponen seperti *Panel Surya 10Wp* sebagai sumber tenaga yang menghasilkan arus DC dengan cara menyerap panas matahari, *Dioda* berfungsi untuk mengontrol pengisian dari panel surya,

Battery 12V 12AH berfungsi untuk menyimpan energi panel surya dalam bentuk arus DC, *Speaker* sebagai output dari program node MCU yang berbentuk suara, Smartphone sebagai alat untuk kontrol jarak jauh (Iot), tegangan yang dibutuhkan 3,3V volt untuk NodeMCU dengan arus AC/bolak-balik

Dalam tahap perancangan perangkat *Pengusir Hama* membutuhkan logika pemrograman yang digunakan dalam alat tersebut, dengan menggunakan pemrograman seperti *software* Arduino IDE memakai bahasa C++ pada program tersebut. Alat tersebut membutuhkan sumber tegangan 3,3 Volt untuk Node MCU esp8266, Selanjutnya Program dimulai dengan membuka aplikasi *Blynk Iot* di smartphone yang sudah terhubung dengan Node MCU seperti pada gambar 3. berikut



Gambar 2. Tampilan awal alat



Gambar 3. Alat Pengusir Hama



Gambar 4. Node MCU Wifi Kontrol (IoT)



Gambar 5. Bread Board Power Supply

Bagian Pengujian Alat Pengusir Hama

Pengujian alat dilakukan dengan mengumpulkan 4 petani untuk menjalankan alat pengusir hama dengan volume yang berbeda di tiap petani dengan kondisi cuaca yang berbeda. Untuk mengetahui pengujian alat menggunakan software pengukur tingkat suara untuk mengetahui hasil suara yang di keluarkan dalam bentuk desibel(dB) dengan jarak 1m antara software dan alat untuk simulasi jangkauan suara. Hasil pengujian alat dapat dilihat pada tabel di bahwa ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat

No	Nama	volume	Kondisi Cuaca	Supply Panel Surya	Input Port (d3) (V)	Output low (dB)	Output high (dB)
			Celcius (C)	Pengisian P. Surya (V)			
1	Petani 1	25%	31	6,79	1,42 V	56 dB	58 dB
2	Petani 2	50%	29	6,12	1,55 V	68 dB	70 dB
3	Petani 3	75%	33	7,06	1,63 V	76 dB	79 dB
4	Petani 4	100%	36	7,68	1,71 V	84 dB	88 dB

Berdasarkan hasil pengujian alat antara 4 petani menggunakan software pengukur tingkat suara semua mendapatkan nilai yang akurat.

Bagian analisa rangkaian alat pengusir hama

Merupakan bagian rangkaian yang di ukur dengan alat multimeter untuk dapat memberikan masukan terhadap dari alat pengusir hama dengan panel surya berbasis node MCU, skema rangkaian input tersebut menggunakan satu bread board power supply untuk membagi tegangan dari aki 12V

Tabel 2. pengujian logika pada Bread Board Power Supply

No	Input (Port 5V)	Input (Port 3V)	Output 5V	Output 3V	Keterangan
1.	1	1	1	1	Normal
2.	1	1	1	1	Normal
3.	1	1	1	1	Normal
4.	1	1	1	1	Normal
5	1	1	1	1	Normal
6	1	1	1	1	Normal
7	1	1	1	1	Normal
8	1	1	1	1	Normal

Tabel 3. pengujian nilai tegangan pada bread board power supply

No	Input (Port 5V)	Input (Port 5V)	output 5V	Output 5V	Keterangan
1.	12,3 V	12,3 V	5,09V	5,09V	Normal
2.	12,6 V	12,6 V	5,09V	5,10V	Normal
3.	12,1 V	12,1 V	5,10V	5,09V	Normal
4.	12,4 V	12,4 V	5,09V	5,08V	Normal
5	12,2 V	12,2 V	5,09V	5,11V	Normal
6	12,6 V	12,6 V	5,08V	5,09V	Normal
7	12,4 V	12,4 V	5,09V	5,09V	Normal

8	12,5 V	12,5 V	5,12V	5,09V	Normal
---	--------	--------	-------	-------	--------

Bagian analisa rangkaian input Push Button

Pada bagian analisa rangkaian input pus button yang berfungsi untuk memfungsikan alat agar mulai bekerja.

Tabel 4. pengujian logika pada push button

No	Input (button ON)	Input (Button Shut down)	Ouput	Keterangan
1.	1	0	1	Start
2.	0	1	1	Stop

Tabel 5. pengujian nilai tegangan pada push button

No	Input (button ON)	Input (Button Shut down)	Ouput	Keterangan
1.	3,27V	0,12V	3,87V	Start
2.	0,12V	3,34V	3,79V	Stop

Bagian pengujian ketahanan alat

pengujian ketahanan dengan cara mengumpulkan data dari beberapa percobaan pengoperasian alat, hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa persen ketahanan alat pengusir hama tersebut, maka kami melakukan percobaan 20 kali, terdapat 3 faktor penilaian yaitu proses menyala alat, pengesekusian perintah oleh alat dan jika terjadi kesalahan pada alat . Data tersebut disediakan dalam tabel berikut.

Tabel 6. Tabel Percobaan ketahanan Alat

No.	Menyala	Alat Sukses mengeksekusi perintah	Terjadi Kesalahan
1	Ya	Ya	Tidak
2	Ya	Ya	Tidak
3	Ya	Ya	Tidak
4	Ya	ya	Tidak
5	Ya	Ya	Tidak
6	Ya	Ya	Tidak
7	Ya	Ya	Tidak
8	Ya	Ya	Tidak
9	Ya	Tidak	ya
10	Ya	Ya	Tidak
11	Ya	Ya	Tidak
12	Ya	Ya	Tidak
13	Ya	Ya	Tidak
14	Ya	Ya	Tidak
15	Ya	Ya	Tidak

Dari hasil tabel dapat disimpulkan bahwa alat berjalan dengan baik ditandai tidak adanya kerusakan yang terjadi saat menjalankan alat dan memiliki 1 kegagalan saat proses pengekseskuan perintah dari 15 percobaan alat oleh karena itu didapat persentase ketahanan dari malfungsi 90 %. Sehingga alat sudah bias digunakan oleh petani.

5. SIMPULAN

Dalam penelitian ini yaitu rancang dan membangun sebuah alat dengan judul “Rancang Bangun Pengusir Hama Padi Berbasis Nodemcu Dengan Solar Cell” dapat disimpulkan bahwa alat berjalan dengan lancar dan sesuai yang diharapkan ditandai dengan tidak adanya *error* saat penyalaan alat, dan memiliki 1 kegagalan saat proses pengekseskuan perintah dari 15 percobaan alat oleh karena itu didapat persentase ketahanan dari malfungsi 90 % sudah sangat bagus di gunakan petani untuk mengusir hama padi, dengan menggunakan pemoraman seperti software Arduino IDE memakai bahasa C++. Alat tersebut membutuhkan sumber tegangan 5V untuk Node MCU esp8266 dan 5 Volt untuk Bread Board Power Supply.

DAFTAR REFRENSI

- Adi, M., & Mua, C. D. (2021). Pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada berbagai sistem tanam di Kampung Desay, Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari. Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian Politeknik Pembangunan Pertanian. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v2i1.191>
- Akbar, A. T. (2022). Alat pengusir burung pada tanaman padi berbasis IoT. [Tidak dipublikasikan atau sumber tambahan tidak lengkap].
- Anjani, L. D., & Ginanjar, B. (2020). Fenomena disfemisme dalam kartun anak pada pertelevisian Indonesia. *Ranah: Jurnal Kajian Bahasa*, [halaman tidak disebutkan]. https://ojs.badanbahasa.kemdikbud.go.id/jurnal/index.php/jurnal_ranah/article/view/1787/0
- Ariani, N. P., Beratha, N. L. S., & Malini, N. L. N. S. (2020). Semantic changes in translation of euphemism and dysphemism in Tempo magazine. *Research and Innovation in Language Learning*, 3(2), 1–7. <https://doi.org/10.33603/rill.v3i2.3255>
- Fitriani, M., Syarif, H., & Wahyuni, D. (2019). Euphemism used by men and women in ‘Indonesia Lawyers Club’ TV One show: A language and gender perspective. *English Language and Literature*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.24036/ell.v8i1.103269>
- Lailiyah, M., & Yustisia, K. K. (2020). Euphemism and dysphemism expression in “The Rainbow Troops” novel by Andrea Hirata. *EnJourMe (English Journal of Merdeka)*, 3(2), [halaman tidak disebutkan]. <https://doi.org/10.26905/enjourme.v3i2.3045>

- Mahardika, R. Y., & Taufik, I. N. (2021). Disfemisme pada pemberitaan korupsi di media massa daring. *Semantik*, 12(1), 75–88. <https://doi.org/10.22460/semantik.v12i1.p75-88>
- Nasution, J., Pujiono, M., & Iqbal, M. (2023). Verbal taboos in Acehnese language: Meaning, function, and euphemism. *Randwick International of Education and Linguistics Science Journal*, 4(1), 58–70. <https://doi.org/10.47175/rielsj.v4i1.642>
- Qinthara, N., & Isdawimah. (2022). Optimasi daya luaran solar sel berbasis LabVIEW. *Electrices*, 4(1), [halaman tidak disebutkan].
- Saputri, A. J., Tambunan, A. R. S. T., & Lubis, F. K. (2021). Euphemism in the Instagram captions of Lambe Turah: A semantics approach. *Journal of English Language Studies*, 6(2), 158–170.
- Saputro, T. T. (2017, April 19). Mengenal NodeMCU: Pertemuan pertama. *Embeddednesia*. <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcupertemuan-pertama>
- Syahrani, F., & Refnaldi, R. (2022). Euphemism used in online CNN Indonesia news. *English Language and Literature*, 11(1), [halaman tidak disebutkan]. <https://doi.org/10.24036/ell.v11i1.116445>
- Syahminan. (2017). Alat pengusir burung pada tanaman padi berbasis mikrokontroler Arduino. *Jurnal Spirit*, 9(2), 26–34. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 8(2), 101–107.
- Waso, T., Kanisius, R., & Doi, M. (2022). Euphemistic expressions in Bajawa language found in the social context. *Lantern: Journal of Language and Literature*, 8(2), 128–147. <https://doi.org/10.37478/lantern.v8i2.3961>