

**INOVASI MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO R3 MENGGUNAKAN
LIGHT TRAP DAN ULTRASONIC WAVE UNTUK PENGENDALIAN
HAMA SERANGGA PADA TANAMAN PADI (ORYZA
SATIVA L.) BERTENAGA SOLAR CELL
(STUDI KASUS : DESA SILIHWANGI)**

Ii Sopiandi¹, Ardi Mardiana², Enceng Enda Suhada³

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka

Email : supiandi999@gmail.com¹, aim@ft.unma.ac.id², encengenda017@gmail.com³

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang memproduksi hasil pertanian untuk kebutuhan pangan. Padi merupakan salah satu komoditas yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia. Terlepas dari melimpahnya lahan dan produksi padi sebagai komoditas unggulan Indonesia, para petani juga selalu memiliki kendala yang bisa mempengaruhi menurunnya hasil panen padi, faktor utamanya ialah serangan berbagai hama padi. Hama serangga merupakan salah satu hama utama bagi bagi tanaman padi, seperti wereng padi coklat (Nilaparvata Lugens (Stal)), wereng padi putih (Sogatella furcifera (Hovath)), Walang sangit (Leptocorisa spp.), Belalang (Locusta migratoria manilenses meyen) dan sejenisnya. maka dari itu biasanya petani menggunakan pestisida untuk mengendalikan hama serangga, Penggunaan pestisida kimia sebagai langkah untuk pengendalian hama serangga banyak menimbulkan masalah, antara lain meningkatnya resistensi hama terhadap pestisida kimia, meningkatnya risiko keracunan pada manusia dan hewan ternak, terkontaminasinya air tanah dan bahaya lain yang berkaitan dengan lingkungan. untuk menjawab permasalahan tersebut dilakukan penelitian alat pengendali hama serangga pada tanaman padi (Oryza Sativa L.) untuk meminimalisir serangan hama serangga pada padi, dengan menggunakan metode prototipe dalam penelitiannya, perangkat keras dibuat menggunakan Arduino Uno R3, yang digabungkan dengan komponen pendukung seperti Light Trap sebagai Cahaya Pemikat Hama Serangga, Sensor LDR Sebagai Pendeteksi cahaya, Sensor HC-SR04 untuk memancarkan Gelombang Ultrasonik, dan Buzzer sebagai bunyi pengaget hama yang menyerang pada siang hari serta untuk tenaga listriknya Bertenaga Sollar Cell 20 Wp sehingga ramah lingkungan.

Kata kunci: Alat Pengendali Hama, light Trap, Gelombang Ultrasonik, Sollar Cell

1. PENDAHULUAN

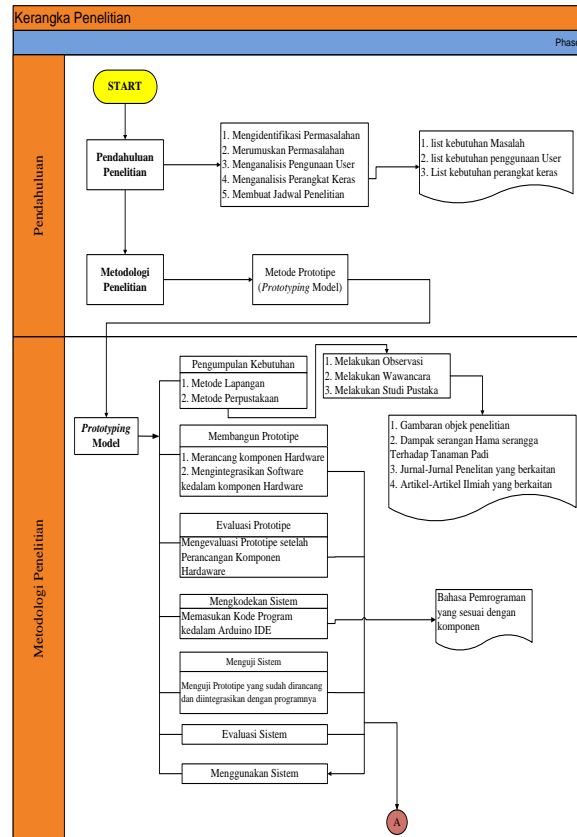
Bidang pertanian terutama petani yang bercocok tanamnya padi di area persawahan merupakan salah satu bidang yang digeluti oleh sebagian masyarakat Indonesia, karena Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang memproduksi hasil pertanian untuk kebutuhan pangan. Kebutuhan pangan masyarakat Indonesia dimungkinkan dapat dipenuhi dari hasil produksi secara mandiri (Budiman & Dkk, 2016)

Secara umum kehidupan sosial masyarakat di desa silihwangi kecamatan bantarujeg adalah petani yang bercocok tanamnya padi dan mampu memanen padi 3 kali dalam satu tahun karena pola penggunaan tanah di desa silihwangi sebagian besar diperuntukan untuk tanah pertanian sawah. Desa silihwangi berdasarkan kondisi geografis, letak dan luas

wilayahnya merupakan salah satu dari 13 desa yang berada di wilayah kecamatan bantarujeg. Secara topografi, Bentang Wilayah Desa Silihwangi merupakan daratan sedang dengan suhu 28 Derajat celcius – 32 derajat Celcius dengan tinggi 25,25 m. Secara keadaan ekonomi mata pencaharian yaitu petani/pekebun 444 orang, pedagang 144 orang, PNS 25 orang, buruh 184 orang dan Ibu rumah tangga 1398. Desa Silihwangi memiliki luas wilayah seluas 444,1 Hektar, yang terdiri dari Tanah Sawah 185 Ha, Tanah Pemukiman 64 Ha, Tanah Perkebunan 22 Ha, dan Lain-lain 173,1 Ha. dari data ini dapat terlihat bahwa desa silihwangi merupakan desa pertanian dan sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani (Desa Silihwangi, 2019).

Permasalahan di bidang pertanian tidak terlepas dari peranan serangga sebagai hama, seperti wereng padi coklat (Nilaparvata Lugens

(Stal)), Walang sangit (*Leptocorisa spp.*), Belalang (*Locusta migratoria manilenses meyen*) dan lainnya, maka dari itu biasanya petani menggunakan pestisida sebagai jalan untuk mengendalikan hama serangga tersebut (Pracaya, 2008) Penggunaan pestisida kimia sebagai langkah untuk pengendalian hama serangga banyak menimbulkan masalah, antara lain meningkatnya resistensi hama terhadap pestisida kimia, terjadinya ledakan populasi serangga hama sekunder, meningkatnya risiko keracunan pada manusia dan hewan ternak, dan bahaya lain yang berkaitan dengan lingkungan. Salah satu cara untuk mengendalikan hama serangga dengan menggunakan teknologi modern, karena Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama di bidang elektronika dan sensor elektronik, telah mungkin dibuatnya alat atau sistem elektronik yang dapat bekerja secara otomatis (menggunakan sistem kontrol), dengan menerapkan sensor sebagai sebuah piranti yang menerima suatu rangsangan dan merespon-nya dalam bentuk sinyal elektrik. Pemanfaatan teknologi moderen pada bidang pertanian diharapkan dapat meningkatkan hasil pertanian terutama budidaya tanaman padi. (Budi & zulfahmi, 2017)

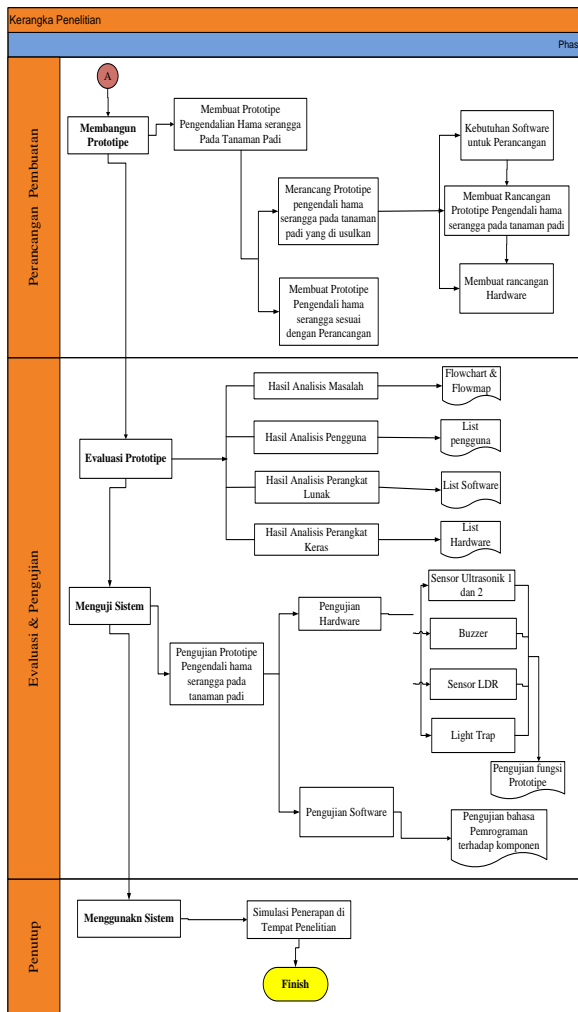


Gambar 2. 1 Kerangka Penelitian

2. METODOLOGI

2.1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian di gunakan untuk memudahkan pemahaman tahapan – tahapan yang lakukan dalam penelitian



Gambar 2. 2 Kerangka Penelitian (Lanjutan)

Dalam kerangka penelitian ini, terdiri dari lima tahap yaitu sebagai berikut:

1. Pendahuluan

Phase pertama yaitu pendahuluan. Dalam tahapan ini di mulai dari mengidentifikasi masalah yang ada di Lokasi Penelitian (Desa Silihwangi), merumuskan permasalahan yang terjadi, menganalisis pengguna untuk menentukan siapa saja yang akan terlibat, menganalisis perangkat keras yang dibutuhkan, menentukan manfaat apa yang akan di capai dalam penelitian ini serta membuat jadwal penelitian.

2. Metode Penelitian

Phase yang ke dua yaitu tahap metodologi penelitian. Dalam tahap ini menjelaskan mengenai metodologi yang di gunakan dalam penelitian, yaitu metode prototipe. Di mana dalam metode prototipe terdapat 7 tahap yaitu

pengumpulan kebutuhan, membangun prototipe, evaluasi prototipe, mengkodekan sistem, menguji sistem, evaluasi sistem, menggunakan sistem.

3. Perancangan pembuatan

Dalam phase ke tiga ini mulailah perancangan mengenai perangkat keras (*hardware*) dan mempersiapkan perangkat lunak (*software*) berdasarkan hasil dari analisis di phase ke dua. Setelah tahap perancangan selesai kemudian masuk pada tahap pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan mengintegrasikan perangkat lunak (*software*).

4. Evaluasi dan pengujian

Pada phase ke empat ini di lakukan evaluasi meliputi analisis masalah, analisis pengguna, analisis perangkat lunak dan perangkat keras dan juga pengujian terhadap hasil perancangan dan pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) telah di bangun.

5. Penutup

Phase terakhir dalam kerangka penelitian Tugas Akhir ini adalah penggunaan sistem bersifat simulasi di tempat penelitian, di mana hasil penelitian ini di buatkan dokumentasi berupa laporan hasil penelitian kerja peraktek guna dapat di kembangkan lebih lanjut dalam penelitian – penelitian selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Panel Surya (Solar Cell)



Gambar 3.1 Panel Surya

Penggunaan Panel Surya pada alat ini yaitu mempunyai Kapasitas 20 Wp – 12 Volt, yang di gunakan atau di implementasikan pada Alat pengendali hama serangga pada tanaman padi (*Oryza Sativa L.*) menggunakan mikrokontroller arduino uno R3 dan bertenaga *solar cell*

yang terintegrasi dengan *Light Trap* Dan *Ultrasonic Wave*.

Adapun cara Perhitungan daya yang di hasilkan oleh panel surya adalah sebagai berikut :

- Panel Surya 20 Wp – artinya *Solar Cell* tersebut mempunyai 20 Weat Peak (Pada saat Matahari Terik)
- Peak 1 hari di asumsikan 4,5 Jam (Hitungan aman adalah 4 jam)
- Sehingga $20 \times 4,5 = 90$ Watt Hour / day Jadi Kapasitas Panel surya ini akan menghasilkan Daya maksimal sebesar 90 Watt Hour (Wh) dalam 1 hari.

3.2 Pengujian Sensor HC-SR04 (Sensor Ultrasonik)

Tujuan pengujian atau pembahasan yang dilakukan pada sensor ultrasonik HC-SR04 adalah untuk mendapatkan parameter tentang keakuratan jarak yang dideteksi oleh sensor. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal terhadap jarak Hama yang Terdeteksi pada area ladang atau sawah. Dalam pengujian ini dihitung juga dimana untuk Panjang jarak pada Alat pengendali hama serangga pada tanaman padi (*Oryza Sativa L.*) menggunakan mikrokontroller arduino uno R3 dan bertenaga *solar cell* yang terintegrasi dengan *Light Trap* Dan *Ultrasonic Wave* sudah ditetapkan yaitu 200 cm.

Untuk menghitung presentase tingkat keberhasilan digunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Percobaan Berhasil}}{\text{Banyak Percobaan}} \times 100\%$$

Sehingga hasil pengujiannya sensor yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.1 Pengujian Sensor HC-SR04 (Ultrasonik)

N O	PERCOBAAN KE	JARAK 0 - 100 CM	JARAK 100 - 200 CM	JARAK 200 - 300 CM	JARAK 300 - 400 CM
1	1	YA	YA	YA	YA
2	2	YA	YA	YA	YA
3	3	YA	YA	YA	YA
4	4	YA	YA	YA	YA
5	5	YA	YA	YA	YA
PRESENTASE		100%	100%	100%	100%

Keterangan : Ya = Terdeteksi / Terbaca

Tidak = Tidak Terdeteksi / Tidak Terbaca

Berdasarkan pengujian respon Sensor HC-SR04 / sensor Ultrasonik 1 yang sudah dilakukan. Dapat ditarik kesimpulan bahwa ketika jarak 0-100 cm menghasilkan persentase 100%, jarak 100-200 cm menghasilkan persentase 100%, jarak 200-300 cm menghasilkan persentase 100%, jarak 300-400 cm menghasilkan persentase 100%. Maka rata-rata tingkat keberhasilan dari keseluruhan pengujian adalah 100%. Seperti yang disajikan tabel 3.1 diatas.

3.3 Pengujian Buzzer

Pengujian Buzzer ini bertujuan untuk mengejutkan hama, jadi ketika alat pengendali hama serangga pada tanaman padi (*Oryza Sativa L.*) mendeteksi pergerakan hama yang aktif pada siang hari, maka buzzer akan mengeluarkan suara. Adapun Pengujian ini bisa dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3.2 Pengujian Buzzer

N O	JENIS SENSOR	KONDISI BUZZER	KETERANGAN
1	Sensor Ultrasonik HC-SR04 Mendeteksi jarak 0-30 Cm	Menyala / Bersuara	Sesuai
2	Sensor Ultrasonik HC-SR04 Mendeteksi jarak 30-60 Cm	Menyala / Bersuara	Sesuai
3	Sensor Ultrasonik HC-SR04 Mendeteksi jarak 60-90 Cm	Menyala / Bersuara	Sesuai
4	Sensor Ultrasonik HC-SR04 Mendeteksi jarak 90-120 Cm	Menyala / Bersuara	Sesuai
5	Sensor Ultrasonik HC-SR04 Mendeteksi jarak 120-150 Cm	Menyala / Bersuara	Sesuai
6	Sensor Ultrasonik HC-SR04 Mendeteksi jarak 150-180 Cm	Menyala / Bersuara	Sesuai
7	Sensor Ultrasonik HC-SR04 Mendeteksi jarak 180-200 Cm	Menyala / Bersuara	Sesuai

3.4 Pengujian Light Trap dan Sensor LDR

Tujuan pengujian atau pembahasan yang dilakukan pada *Light Trap* (Lampu) dan Sensor LDR (*Light Defendent Resistor*) adalah untuk mendapatkan tentang keakuratan antara sensor LDR dengan lampu, ketika sensor LDR / sensor Cahaya membaca/mendeteksi cahaya baik itu dari cahaya matahari atau cahaya dari energi listrik maka light trap (Lampu) untuk Hama harus menunjukkan Nonaktif atau mati, dan sebaliknya ketika sensor LDR / sensor Cahaya membaca/mendeteksi Tidak ada Cahaya baik itu dari cahaya matahari atau cahaya dari energi listrik maka light trap (Lampu) untuk Hama harus menunjukkan aktif atau Menyala, Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal terhadap Hama yang menyerang padi pada area ladang atau sawah di malam hari.

Adapun untuk tabel pengujiannya sebagai berikut :

Tabel 3.3 Pengujian Light Trap dan sensor LDR

N O	HARI & TGL	LAMPU MENYALA	LAMPU MATI	SENSOR LDR	KETERANGAN
1	Senin, 19/08/2019	Pukul 18:10 WIB	Pukul 05:37 WIB	Berfungsi	Sesuai dan Pengujian 24 Jam (Hari ke 1 - Hari ke 2)
2	Selasa, 20/08/2019	Pukul 18:11 WIB	Pukul 05:37 WIB	Berfungsi	Sesuai dan Pengujian 24 Jam (Hari ke 2 - Hari ke 3)
3	Rabu, 21/08/2019	Pukul 18:08 WIB	Pukul 05:36 WIB	Berfungsi	Sesuai dan Pengujian 24 Jam (Hari ke 3 - Hari ke 4)
4	Kamis, 22/08/2019	Pukul 18:08 WIB	Pukul 05:34 WIB	Berfungsi	Sesuai dan Pengujian 24 Jam (Hari ke 4 - Hari ke 5)
5	Jum'at, 23/08/2019	Pukul 18:10 WIB	Pukul 05:35 WIB	Berfungsi	Sesuai dan Pengujian 24 Jam (Hari ke 5 - Hari ke 6)

N O	HARI & TGL	LAMPU MENYALA	LAMPU MATI	SENSOR LDR	KETERANGAN
6	Sabtu, 24/08/2019	Pukul 18:09 WIB	Pukul 05:34 WIB	Berfungsi	Sesuai dan Pengujian 24 Jam (Hari ke 6 - Hari ke 7)

4.1 Hasil Pengujian Alat Di

Pengujian Prototipe atau Alat pengendali hama serangga pada tanaman padi (*Oryza Sativa L.*) menggunakan mikrocontroller arduino uno R3 dan bertenaga *solar cell* yang terintegrasi dengan *Light Trap* Dan *Ultrasonic Wave* dilakukan untuk menguji hasil dari alat tersebut dan Hama serangga jenis apa saja yang dihasilkan atau terperangkap oleh alat ini.

Dibawah ini merupakan tabel hasil penelitian hama serangga pada padi selama enam hari berurut-turut dan jenis hama yang terperangkap sebagai berikut :

a. Penelitian Alat Terhadap Hama Hari ke 1

Tabel 3.4 Pengujian Hari ke 1

HARI & TANGGAL : RABU 21 AGUSTUS			
N O	JENIS HAMA SERANGGA PADI	JUMLAH	KETERANGAN
1	Wereng Cokelat	8 Ekor	Kondisi angin di pesawahan tenang, kondisi air di isi 100% (terisi penuh pada wadah) dan air menggunakan campuran Detergen sehingga hama dalam wadah kondisinya semua mati
2	Wereng Punggung Putih	8 Ekor	
3	Wereng Hijau	5 Ekor	
4	Wereng Loreng	1 Ekor	
5	Pelipat daun padi	13 Ekor	
6	Ulat Kantung Padi	4 Ekor	
7	Trip Padi	2 Ekor	
8	Anak Walang sangit	1 Ekor	
9	Serangga Lainnya (Tidak dikenali)	± 20 Ekor	
TOTAL		62 Ekor	



Gambar 3.2 Hasil Hama hari ke 1

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian alat yang telah dirancang dan dibangun, maka kesimpulan pada penelitian Tugas Akhir dengan judul “Inovasi Mikrokontroler Arduino Uno R3 Menggunakan *Light Trap* Dan *Ultrasonic Wave* Untuk Pengendalian Hama Serangga Pada Tanaman Padi (*Oryza Sativa L.*) Bertenaga Solar Cell (Studi Kasus : Desa Silihwangi)” yaitu sebagai berikut :

1. Alat pengendali hama serangga pada tanaman padi (*Oryza Sativa L.*) menggunakan mikrokontroler arduino uno R3 dan bertenaga *solar cell* yang terintegrasi dengan *Light Trap* Dan *Ultrasonic Wave*, Menggunakan Perangkat Keras Mikrokontroler Arduino Uno R3, Sensor LDR (*Light Defendent Resistor*), dua buah Sensor HC-SR04, Buzzer dan *Light Trap* (Lampu). dan perangkat Lunak yang digunakan yaitu Arduino IDE dan Fritzing dengan menggunakan metode *Prototyping Model*.
2. Alat pengendali hama serangga pada tanaman padi (*Oryza Sativa L.*) menggunakan mikrokontroler arduino uno R3 dan bertenaga *solar cell* yang terintegrasi dengan *Light Trap* Dan *Ultrasonic Wave*, telah berhasil dibuat atau di implementasikan ditandai dengan adanya pengujian selama 6 hari di ladang/sawah dan berhasil menangkap / menjebak hama serangga pada padi dengan alat tersebut pada malam hari dan siangya ditandai dengan memancarkan gelombang ultrasonik dan aktifnya buzzer (suara) untuk mengusir hama yang aktif pada siang hari.
3. Alat pengendali hama serangga pada tanaman padi (*Oryza Sativa L.*) menggunakan mikrokontroler arduino uno R3 dan bertenaga *solar cell* yang terintegrasi dengan *Light Trap* Dan *Ultrasonic Wave*, menggunakan teknologi modern yang terhubung dengan daya listrik bersumber dari tenaga surya dan tidak mencemari lingkungan dengan bahan kimia.
4. Dibangunnya Alat pengendali hama serangga pada tanaman padi (*Oryza Sativa L.*) menggunakan mikrokontroler arduino uno R3 dan bertenaga *solar cell* yang terintegrasi dengan *Light Trap* Dan *Ultrasonic Wave*, dapat membantu meminimalisir hama serangga pada padi

dan bisa membantu menjaga produktivitas hasil panen padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi, A. L., & zulfahmi, A. z. (2017). Rancang Bangun Alat Pengusir Burung Pemakan Padi Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Dengan Sel Surya. *Jurnal JE-Unisla* , 1-4.
- Nurjanah, Nurjanah. "RANCANG BANGUN PROTOTYPE SMART PET FEEDER MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER ARDUINO BERBASIS INTERNET OF THINGS." *PROCEEDING STIMA 1.1* (2018).
- Budiman, F., & Dkk. (2016). PENGENALAN SUARA BURUNG MENGGUNAKAN MEL FREQUENCY CEPSTRUM COEFFICIENT DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN PADA SISTEM PENGUSIR HAMA BURUNG. *Jurnal Nasional teknik elektro* , Vol. 5, No. 1, 64-72. Desa Silihwangi, P. (2019).