

Perangkap Hama Tikus Dengan Sistem Kejut Listrik Menggunakan Tenaga Surya

Slamet Hani, Gatot Santoso, Safriyuddin, & Fahrijal Endrean N

Institut Sains dan Teknologi Akprind Yogyakarta, Jl. Kalisahak, No. 28, Yogyakarta

Telp (0274) 563029. Fax (0274) 563847, Mobile 087839394478

Website: www.akprind.ac.id, E-mail: shan.akprind@gmail.com, gatsan@akprind.ac.id

Abstrak

Penelitian ini berfokus pada alat perangkap sistem kejut listrik dari panel surya, agar membantu mengurangi perkembangan hama tikus yang ada disawah tersebut untuk perangkap dan menggunakan kelapa bakar untuk salah satu umpan dalam perangkap tikus tersebut. Penelitian yang dilakukan meliputi desain dan sistem dari perangkap tikus kemudian dilakukan uji coba dengan membagi atau mengelompokkan komponen antara sistem pembangkit listrik tenaga surya untuk mengisi daya baterai kemudian merangkai sistem perangkap tikus yang dialirkan dengan listrik serta dilakukan analisis untuk menghitung daya keluaran panel, daya baterai dan daya pada beban yang digunakan. Dari hasil penelitian alat yang di implementasikan pada sawah yang berlokasi di Kliwonan Sidorejo Godean Sleman. Didapat hasil rata-rata dari panel yaitu tegangan sebesar 13,97 V, arus 1.26 Ampere, daya 17.6 Watt. Untuk hasil percobaan kuantitas digunakan dalam rentang waktu 5 detik tiap penyetruman maka dapat digunakan sebanyak 338 kali sampai daya dari baterai.

Kata kunci: hama tikus, perangkap tikus, tenaga surya.

Abstract

This research focuses on trapping an electric shock system from solar panels to help reduce the development of rat pests in the fields for traps and use roasted coconut for one of the baits in the mousetrap. The research includes the design and system of the mousetrap. Trials are carried out by dividing or grouping the components between the solar power generation system to charge the battery, then assembling a mousetrap system powered by electricity. An analysis is carried out to calculate the panel output power and power at the applied load from the research tools implemented in the rice fields located in Kliwonan Sidorejo Godean Sleman. The average results from the panel are 13.97 V voltage, 1.26 Ampere current, 17.6Watt power. For the experimental results, the quantity used within 5 seconds of each electrocution can be used 338 times until it is powered from the battery.

Keyword: rat pest, mousetrap, solar power.

1 PENDAHULUAN

Makanan pokok penduduk Indonesia merupakan beras maka dengan demikian keberadaan persawahan khususnya tanaman padi harus di lindungi dari hama. Petani akan sukses panen dengan hasil padi yang melimpah jika tanaman padinya bebas dari hama. Hama yang teridentifikasi yang menyebabkan berkurangnya bahkan gagal panen padi merupakan hama tikus, hama tikus merupakan salah satu hama yang menakutkan bagi petani di Indonesia. Untuk membasi hama tikus petani sangat kesulitan karena setiap saat harus mengotrol sawahnya dan mengusir atau menangkap hama tikus dengan cara manual yaitu

dengan cara pengasapan pada lubang-lubang sarangnya secara beramai-ramai di siang hari, sedangkan hama tikus akan keluar pada malam hari, hal inilah yang menjadi kesulitan para petani untuk menangkap hama tikus. Dengan adanya petani sering terjadi gagal panen akibat hama tikus yang ada disawah maka peneliti akan membuat alat perangkap sistem kejut listrik dari panel surya, agar membantu mengurangi perkembangan hama tikus yang ada disawah tersebut untuk perangkap dan menggunakan kelapa bakar untuk salah satu umpan dalam perangkap tikus tersebut [1].

Penggunaan perangkat tikus konvensional tidak bisa memberikan informasi yang cepat ketika tikus telah

masuk kedalam perangkat, hal tersebut dapat mengakibatkan tikus berada dalam perangkat berhari-hari dan jika ingin mengetahui kondisi perangkat tikus sudah mendapatkan tikus atau belum, membutuhkan waktu untuk melakukan pengecekan secara langsung dan berulang. Dengan permasalahan tersebut, maka perlu dibuat perangkat tikus berbasis Arduino Uno agar dapat memberikan informasi tertangkapnya tikus melalui *buzzer alarm*, dapat memberikan informasi secara otomatis melalui notifikasi ke aplikasi Android pengguna melalui *Bluetooth* dengan memberikan detail waktu penangkapan tikus yang dapat membantu dan memudahkan pengguna dalam mengetahui informasi tikus yang tertangkap [2].

Berbagai macam cara lain untuk menangkap hama tikus, yang pertama menggunakan racun tikus dengan cara mencampurkan makanan di dalamnya, cara ini kurang baik karena hama tikus akan mati tersebar dimana-mana dan mati ditempat yang sulit di jangkau. Disamping itu juga dapat mematikan unggas atau hewan lain peliharaan yang memakan makanan yang dicampur racun tersebut, dengan demikian membasmi hama tikus dengan racun kurang di sukai para petani. Perangkat tikus yang lain yaitu dengan cara konvensional, perangkat dengan cara ini cukup sederhana dimana didalam perangkat diberikan umpan makanan sehingga bila hama tikus masuk keperangkap akan terjebak dan tidak bisa keluar lagi, dengan demikian tikus akan dibunuh dengan cara memasukkan ke bak penampungan air yang cukup untuk masuk perangkat tikus sampai tikus tersebut mati atau juga bisa di siram dengan air panas yang selanjutnya akan di buang [3].

Tujuan dari penelitian ini adalah meliputi perancangan alat seperti desain dan sistem dari perangkat tikus kemudian dilakukan uji coba dengan membagi atau mengelompokkan komponen antara sistem pembangkit listrik tenaga surya untuk mengisi daya baterai kemudian merangkai sistem perangkat tikus yang dialirkan dengan listrik serta dilakukan analisis untuk menghitung daya keluaran panel, daya baterai dan daya pada beban yang digunakan.

2 LANDASAN TEORI

Dengan kemajuan teknologi energi cahaya matahari yang menyinari bumi dapat diubah menjadi energi listrik, perubahan tersebut melalui sebuah proses yang dinamakan *photovoltaic*. *Cell photovoltaic* merupakan suatu peralatan non mekanik yang saat ini umumnya terbuat dari campuran *silicon*. Upaya penggunaan tenaga matahari ini hingga kini masih terus dalam tahap pengembangan. Namun demikian dengan terus melonjaknya harga minyak maka insentif untuk mengembangkan *photovoltaics* menjadi semakin tinggi. Saat ini komersialisasi teknologi energi matahari sudah meluas. Terminologi ini digunakan untuk menjelaskan *cell elektronik* yang memproduksi

energi listrik arus searah dari energi radian matahari. Bila energi matahari telah mencapai *cell* maka elektron akan terlepas dari atom silikon dan mengalir membuat sirkuit listrik yang selanjutnya akan membangkitkan energi listrik. *Cell* surya telah didesain untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik, beberapa *cell* surya dapat di gabung dan dapat dihubungkan secara seri atau paralel untuk mendapatkan tegangan dan arus yang diinginkan [4].

Prinsip kerja dari *photovoltaic cell* surya sangat tergantung kepada cahaya matahari yang diterimanya. Pada kondisi cuaca (misal awan tebal dan kabut) mempunyai efek yang sangat signifikan terhadap jumlah energi matahari yang diterima oleh *cell* sehingga akan mempengaruhi pula unjuk kerjanya. Cahaya matahari terdiri dari beberapa partikel yang sangat kecil yang disebut dengan foton. Ketika terkena cahaya matahari, foton yang merupakan partikel-partikel cahaya matahari tersebut mengenai atom semikonduktor *silicon cell* surya yang selanjutnya menimbulkan energi yang cukup besar untuk memisahkan elektron dari struktur atomnya. Elektron yang terpisah yang bermuatan negatif (-) tersebut akan bebas bergerak pada daerah pita konduksi dari material semikonduktor. Sedangkan atom yang kehilangan elektron akan terjadi kekosongan pada strukturnya, kekosongan tersebut dinamakan dengan "*hole*" yang bermuatan positif (+) [5].

Pada daerah semikonduktor dengan elektron bebas ini bersifat negatif dan bertindak sebagai pendonor elektron, daerah semikonduktor ini disebut dengan semikonduktor tipe N (*N-type*). Sedangkan daerah semikonduktor dengan "*hole*" bersifat positif yang berfungsi sebagai penerima (*Acceptor*) elektron dinamakan dengan semikonduktor tipe P (*P-type*). Di daerah persimpangan positif dan negatif (*PN Junction*), akan menimbulkan energi yang mendorong elektron dan hole untuk bergerak ke arah yang berlawanan. Elektron akan bergerak menjauhi daerah negatif sedangkan *hole* akan bergerak menjauhi daerah positif. Bila diberikan sebuah beban berupa lampu maupun perangkat listrik lainnya maka dipersimpangan positif dan negatif (*PN Junction*) akan mengalirkan arus listrik. Ilustrasi cara kerjanya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut [6].



Gambar 1 Ilustrasi cara kerja panel surya dengan prinsip *p-n junction*.

Daya listrik yang dihasilkan oleh *cell surya* merupakan hasil perkalian dari tegangan keluaran dengan banyaknya elektron yang mengalir atau

besarnya arus yang mengalir, hubungan tersebut dapat ditunjukkan pada persamaan (1), sedangkan nilai rerata daya yang dihasilkan selama titik pengujian ditunjukkan pada persamaan (2)

$$P = V \cdot I \tag{1}$$

Dengan,

P = Daya listrik yang di hasilkan (Watt)

V = Tegangan keluaran (Volt)

I = Arus (Ampere)

Untuk nilai daya rata-rata (*Prata-rata*) adalah sebagai berikut:

$$Prata-rata = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n} \tag{2}$$

Dengan,

Prata-rata = Daya rata-rata

P_1 = Daya pada pengujian pertama

P_2 = Daya pada pengujian kedua

P_3 = Daya pada pengujian ketiga

p_n = Daya pada pengujian ke n

n = Pengujian n

Susunan Kristal acak yang dimiliki panel surya *type* polikristal membutuhkan luas permukaan yang lebih besar / luas dibandingkan dengan panel surya jenis monokristal untuk menghasilkan daya listrik yang sama, tetapi dapat menghasilkan daya listrik dalam keadaan cuaca berawan.

Jenis panel surya *type* polikristal terbuat dari beberapa batang kristal silikon yang dilebur / dicairkan kemudian dituangkan dalam cetakan yang berbentuk persegi. Kemurnian kristal silikonnya tidak sempurna pada *cell* surya *monokristalline*, karenanya *cell* surya yang dihasilkan tidak identik satu sama lain dan efisiensinya lebih rendah, sekitar 13% - 16%. Gambar 2 adalah panel surya polikristal yang berada dipasaran.



Gambar 2 Panel surya polikristal

Cell surya jenis polikristal membutuhkan luas area/permukaan yang jauh lebih besar jika dibandingkan dengan jenis monokristal hal ini bertujuan agar dapat menghasilkan daya listrik yang sama. Efisiensi dari *cell* surya polikristal yang dikomersialkan lebih rendah dibandingkan jenis monokristal yakni sekitar 12-14%, sehingga harganya cenderung lebih rendah. *Cell* surya *amorphous*, pada *cell* surya jenis ini terdapat garis-garis tipis paralel pada permukaannya, garis-garis tersebut merupakan lapisan

n dan p dari substrat silikon yang menjadi batas individu *cell* surya dalam panel. *Cell* surya tersebut umumnya tanpa titik *hook-up* atau kabel yang jelas, sehingga dapat menyulitkan proses penerapannya/ penggunaannya [7].

Parameter lain yang perlu untuk diperhitungkan dalam penerapan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah sebagai berikut:

Faktor Pengisian / *Fill Factor* (*FF*).

$$FF = \frac{V_m \cdot I_m}{V_{oc} \cdot I_{sc}} \tag{3}$$

Daya Maksimum *Cell* Surya P_m (W)

$$P_m = V_m \cdot I_m \tag{4}$$

Daya Keluaran *Cell* Surya P_{out} (W)

$$P_{out} = V_{oc} \cdot I_{sc} \cdot F \tag{5}$$

Daya Masuk *Cell* Surya P_{in} (W)

$$P_{in} = E \cdot A \tag{6}$$

Efisiensi Maksimum Sel Surya:

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \tag{7}$$

Dengan,

FF = *Factor* pengisian (*Fill factor*)

V_m = Tegangan maksimum *cell* Surya (V)

I_m = Arus maksimum *cell* Surya (A)

V_{oc} = Tegangan *Open Circuit* (V)

I_{sc} = Arus hubung singkat (A)

η = Efisiensi *cell* Surya (%)

P_{out} = Daya keluaran *cell* Surya (W)

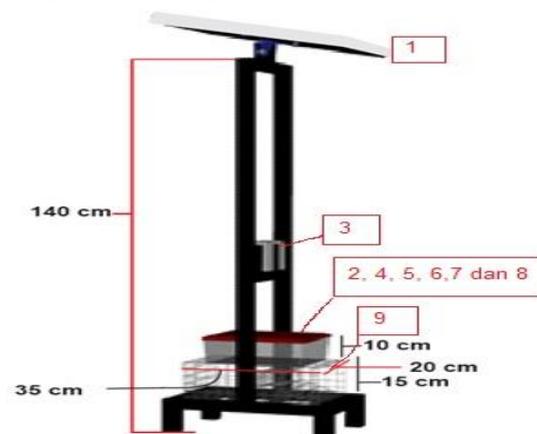
P_{in} = Daya masukan *cell* Surya (W)

E = Intensitas cahaya matahari (Lux)

A = Luas permukaan sel Surya (m^2)

3 METODE PENELITIAN

Desain alat perangkap hama tikus menggunakan 164system kejut listrik otomatis dengan memanfaatkan panel surya sebagai catu daya, berikut gambar desain alat yang dibuat sebagai berikut:



Gambar 3 Desain alat perangkap hama tikus sistem kejut listrik

Keterangan:

1. Panel Surya 20wp *Polycrystalline*, digunakan sebagai mengubah energi matahari menjadi energi listrik yang kebutuhan listrik yang disimpan terlebih dahulu dengan *accu*/aki.

2. *Sc* (*Solar charge controller*) digunakan sebagai memonitoring arus, tegangan dari panel dan tegangan *accu/aki*.
3. *Accu/aki* digunakan sebagai alat yang dapat menyimpan energi listrik yang melalui panel surya melewati *solar charge controller*. Sebagai catu daya untuk setrum listrik atau sistem kejut listrik dan arduino nano serta komponen-komponen lainnya.
4. Modul *Step down* LM 2596 berfungsi sebagai menurunkan tegangan dari 12v menjadi 5v.
5. Arduino nano, berfungsi sebagai kontrol sistem otomatis.
6. Modul *relay* berfungsi sebagai *switch* otomatis untuk mengaktifkan sistem kejut power dc.
7. Sensor PIR digunakan sebagai pendeteksi suhu tubuh dari tikus.
8. Kabel jumper dan kabel NYYHY, sebagai penghubung antar komponen.
9. Perangkat tikus untuk penampungan tikus yang dilengkapi dengan umpan dan sistem kejut listrik yang kapasitas 4-6 tikus.

akan otomatis memutuskan jika kapasitas *accu/aki* sudah penuh.



Gambar 5 SCC (*Solar charge controller*)

Accu/Aki

Aki yang saya gunakan aki tipe 12N10-3B dengan kapasitas 10Ah (*Ampere hour*) dan Tegangan 12V (volt) adapun aki yang digunakan merk GS ASTRA 12N10-3B PREMIUM 12volt 10 Ah aki basah. Berfungsi sebagai catu daya untuk sebagai setrum listrik atau kejut listrik dan arduino nano serta komponen-komponen lainnya

Panel Surya

Panel surya sebagai media sumber listrik yang didapatkan dari panel surya menerima energy panas matahari yang merubah menjadi energy listrik dengan kapasitas yang gunakan 20wp.



Gambar 4 Panel surya 20 wp

Adapun table 1 untuk menjelaskan spesifikasi panel surya 20wp sebagai berikut:

Tabel 1 Spesifikasi panel 20 wp

Spesifikasi Panel	Keterangan
Max. power (<i>Pmax</i>)	20 wp
Max. Power Voltage (<i>Vmp</i>)	17.2 V
Max. Power Current (<i>Imp</i>)	1.16 A
Open Circuit Voltage (<i>Voc</i>)	21.6 V
Short Circuit Current (<i>Isc</i>)	1.45 A
Normal Operating Cell Temp (<i>NOCT</i>)	47-/+2C
Max. System Voltage	1000 VDC
Max. Series Fuse	16 A
Weight	2.0kg
Dimension	535 x 345 x 25 mm

SCC (*Solar charge controller*)

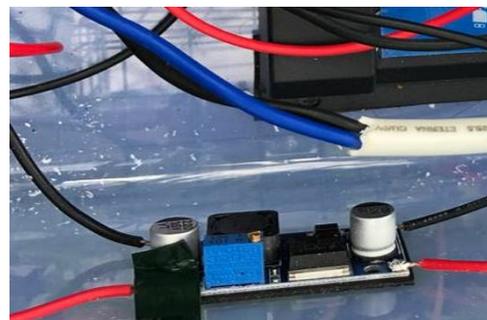
Alat ini berfungsi sebagai pendeteksi kapasitas baterai, untuk menghubungkan kabel panel surya dan menghubungkan aki *accu/aki* untuk mengetahui tegangan dan arus. *Output* dari panel surya sebelum ke *charger accu/aki* dilewatkan alat ini dan alat tersebut



Gambar 6 Accu/aki pada saat disawah

Modul Step down LM 2596

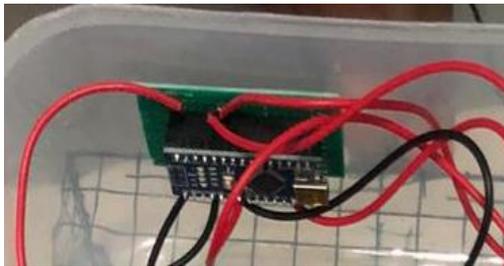
Digunakan sebagai penurun tegangan dari aki dimana tegangan dari aki sebesar 12volt diturunkan menjadi 5volt berikut gambar dari modul *step down* LM 2596 pada gambar 7.



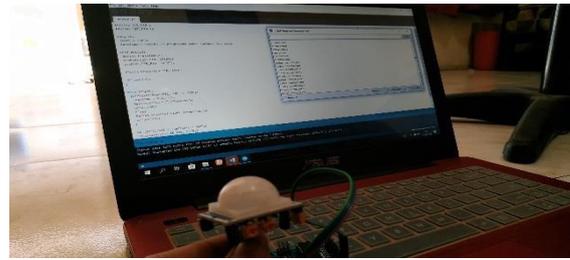
Gambar 7 Modul Step down LM 2596

Arduino Nano

Arduino Nano disini berfungsi sebagai kontrol sistem otomatis untuk menggerakkan komponen komponen yang digunakan seperti sensor pir, modul *step down* LM 2596, *relay* 5v Dc, dan sistem kejut pdc 250w berikut gambar dari arduino nano pada gambar 8.



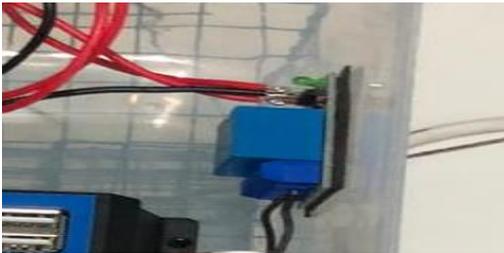
Gambar 8 Arduino Nano



Gambar 10 Mengatur Sensor PIR

Modul Relay 5v Dc

Adapun modul *relay* 5v Dc yang digunakan berfungsi sebagai *switch* otomatis untuk mengaktifkan sistem kejut listrik otomatis power dc, berikut modul *relay* 5v Dc yang digunakan pada gambar 9.



Gambar 9 Modul Relay 5v Dc

Langkah mengatur *relay* 5v Dc:

Pengujian *Relay* 5v Dc ini hanya menggunakan satu relay yang berfungsi saat ada perintah dari sensor pir berfungsi untuk mengalirkan arus kejut listrik untuk objek tikus yang tertangkap.

Tabel 2 Pengujian Relay 5v Dc

No	Driver Relay	Perintah	Kondisi Relay	Status Relay	Hasil Percobaan
1	Relay 5v Dc	Setrum Nyala	Aktif	Relay Nyala	Sesuai
		Setrum Mati	Tidak aktif	Relay Mati	Sesuai

Berdasarkan table 2 jika ada sensor pir mendeteksi tikus maka setrum nyala dari perintah *relay* akan aktif dan akan mengalirkan arus untuk menyetrum tikus. sebaliknya bila tidak ada perintah setrum mati maka relay akan bernilai tidak aktif dan arus kembali terputus.

Sensor PIR

Sensor PIR yang digunakan sebagai pendeteksi pergerakan tikus jika masuk keperangkap maka dari itu *relay* berkerja untuk mengaktifkan sistem kejut listrik pdc 250.

Langkah mengatur sensor pir:

- Menghubungkan modul sensor pir dengan arduino dan *relay* 5v dc
- Melakukan pembuatan program pada arduino nano agar dapat mendeteksi objek yang sudah di tentukan yaitu tikus.
- Pada bagian sensor diatur sensitifitasnya untuk mendapat jarak yang diinginkan

Hasil pengamatan dari modul sensor pir menunjukkan bahwa modul dapat mendeteksi objek dengan suhu tubuh tikus dan pergerakan tikus. Untuk letak sensor PIR diletakkan dibagian atas prangkap untuk lebih mudah mendeteksi suhu tubuh tikus Gambar 11 Letak sensor pir dari tampak atas.



Gambar 11 Letak sensor pir di perangkat

Sistem kejut power DC 250

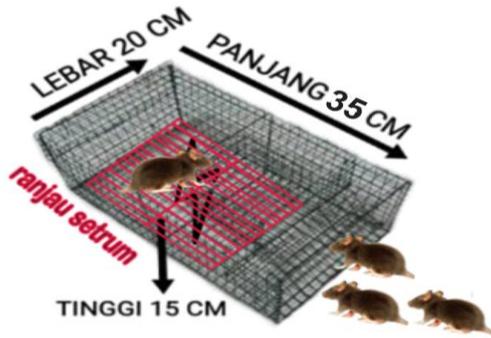
Digunakan sebagai sistem kejut listrik ketika sensor pir mendeteksi gerak tikus yang masuk ke perangkat, sistem kejut power dc 250 digunakan sebagai setrum didalam perangkat tikus, sangat efektif berkerja pada saat menyetrum tikus yang masuk ke perangkat.



Gambar 12 Sistem kejut power DC 250

Perangkap tikus

Perangkap tikus yang digunakan berukuran panjang 34cm, lebar 20cm, dan tinggi 15cm dan didesain penambahan ranjau setrum yang tersambung ke sistem kejut listrik pdc 250 berikut gambar prangkat tikus yang dilengkapi dengan sistem kejut listrik pdc 250.



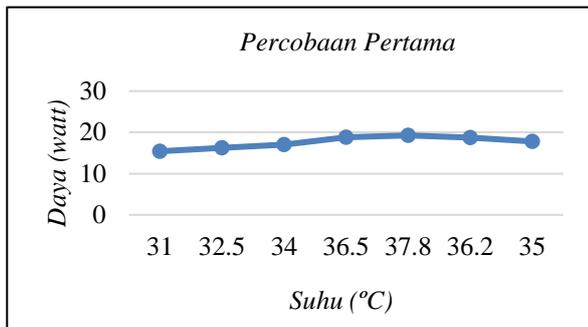
Gambar 13 Perangkat tikus sistem kejut listrik

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data yang dilakukan sebanyak 7 kali pengamatan setiap jam yakni dari jam 9.00 sampai jam 15.00 pada udara cerah. Dari pengamatan dihasilkan besaran tegangan pada panel, arus pada panel, tegangan pada baterai, arus pada baterai, tegangan pada beban, arus pada beban, tegangan open circuit, arus hubung singkat, intensitas matahari, suhu atau temperatur pada permukaan panel surya, dari data-data tersebut dapat ditabelkan pada tabel 3.

Tabel 3 pengambilan data pengukuran panel surya hari pertama

No	Waktu	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)	Daya (Watt)	Voc (Volt)	Isc (Ampere)	Intensitas Cahaya Matahari (Lumen) X10	Suhu Panel Surya (°C)
1	09.00	13,52	1,14	15,412	19,2	0,3	6710	31
2	10.00	13,63	1,19	16,219	19,8	0,32	6850	32,5
3	11.00	13,71	1,24	17,004	20,6	0,35	7290	34
4	12.00	14,32	1,31	18,759	19,3	0,36	7644	36,5
5	13.00	14,37	1,34	19,255	19,6	0,46	7914	37,8
6	14.00	14,31	1,31	18,746	19	0,40	7564	36,2
7	15.00	13,91	1,28	17,804	18,2	0,39	7410	35
Rata-rata		13,97	1,26	17,599	19,4	0,37	7340	34,7



Gambar 14 Grafik Daya pada panel surya hari pertama

Grafik diatas menampilkan nilai daya (watt) dari panel surya dalam penelitian ini, untuk pada tanggal 18 September 2020 pengambilan data dimana daya dengan suhu berbanding lurus, dan bisa di bilang daya dan suhu terbilang linear. Pada jam 09.00 berada dititik suhu 31°C dengan intensitas cahaya matahari (Lumen) 6710, mendapatkan Tegangan (Volt) sebesar 13,52 dan Arus (Ampere) sebear 1,14 maka dari itu untuk mendapatakan pengukuran daya panel kita dapan menghitung tegangan dikalikan arus untuk menacari daya dari panel surya dengan nilai 15,128 Daya (Watt). Pada jam 13.00 berada titik suhu 37,8°C dengan intensitas cahaya matahari(Lumen) 7914, mendapatkan Tegangan (Volt) sebesar 14,37 dan Arus (Ampere) sebear 1,34 dan Daya (watt) sebesar 19,2558. Ketika suhu turun pada jam 15.00 berada di titik 35°C dengan intensitas cahaya matahari(Lumen) 7410 mendapatkan Tegangan (Volt) sebesar 13,91 dan Arus (Ampere)

sebesar 1,28 ampere dan Daya (watt) sebesar 17,8048 watt.

Tabel 4 Pengukuran pada baterai hari pertama

No	Waktu	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)	Daya (Watt)
1	09.00	13.4	10	134
2	10.00	13.6	10	136
3	11.00	13.8	10	138
4	12.00	14.3	10	143
5	13.00	13.8	10	138
6	14.00	13.4	10	134
7	15.00	13	10	130
Rata-rata		13,6	10	136

Tabel 5 Pengukuran kebutuhan daya setrum saat stanbay hari pertama

No	Arus (Ampere)	Tegangan (Volt)	Daya (Watt Second)
1	0.34	5	1,7
2	0.34	5	1,7
3	0.38	5	1,9
4	0.35	5	1,75
5	0.35	5	1,75

Tabel 6 Pengukuran kebutuhan daya setrum saat berkerja hari pertama

No	Waktu (Detik)	Arus (Ampere)	Tegangan (Volt)	Daya (Watt Second)	Kuantitas Setrum (12 Jam)
1	5	0,42	437	15,295	338 kali
2	8	0,43	438	25,112	296 kali
3	10	0,45	448	33,6	154 kali
4	12	0,43	438	37,668	137 kali
5	15	0,44	440	48,4	107 kali

a. Analisis percobaan hari pertama pada daya panel surya

Perhitungan pengukuran pada daya panel surya jam 09.00

$$P = V \cdot I$$

$$P = 13,52 \cdot 1,14 = 15,412 \text{ watt}$$

b. Perhitungan faktor pengisian atau *fill factor* hari pertama

Perhitungan faktor pengisian atau *fill factor* jam 09.00

$$FF = \frac{Vm \cdot Im}{Voc \cdot Isc}$$

$$FF = \frac{13,52 \cdot 1,14}{19,2 \cdot 0,3}$$

$$FF = \frac{15,412}{5,760} = 2,67$$

c. Perhitungan daya maksimum panel surya

Perhitung daya panel surya

$$Pm = Vm \cdot Im$$

$$Pm = 17,2 \cdot 1,16 = 19,952 \text{ watt}$$

d. Perhitungan daya keluaran panel surya hari pertama

Perhitungan daya keluaran panel surya jam 09.00

$$P_{out} = Voc \cdot Isc \cdot FF$$

$$P_{out} = 19,2 \cdot 0,3 \cdot 2,67 = 15,3792 \text{ watt}$$

e. Perhitungan daya rata-rata panel surya hari pertama

$$P_{rata-rata}$$

$$\frac{15,412 + 16,219 + 17,004 + 18,759 + 19,225 + 18,746 + 17,804}{7}$$

$$= 17,5998 \text{ watt}$$

f. Perhitungan daya pengukuran pada batrai hari pertama

$$P = V \cdot I$$

$$P = 13,4 \cdot 10 = 134 \text{ watt}$$

g. Perhitungan kebutuhan setrum saat standby hari pertama

$$P = V \cdot I$$

$$P = 0,32 \cdot 5 = 1,7 \text{ watt}$$

h. Perhitungan kebutuhan daya setrum saat berkerja 5 detik hari pertama

$$P = \frac{S \cdot I \cdot V}{60 \text{ Detik}}$$

$$P = \frac{5 \cdot 0,42 \cdot 437}{60} = 15,295 \text{ watt second}$$

Perhitungan kuantitas setrum menggunakan rumus sebagai berikut:

Daya batrai x Tegangan normal

$$10 \text{ Ah} \times 12 \text{ Volt} = 120 \text{ Watt Hour}$$

$$1 \text{ menit} \times 12 \text{ jam} = 60 \text{ Detik} \times 720 \text{ Menit} = 43.200 \text{ detik}$$

$$120 \times 43.200 = 5.184.000 \text{ Watt Second}$$

i. Perhitungan kuantitas setrum 5 detik

$$\frac{120 \times 43.200}{S \cdot I \cdot V}$$

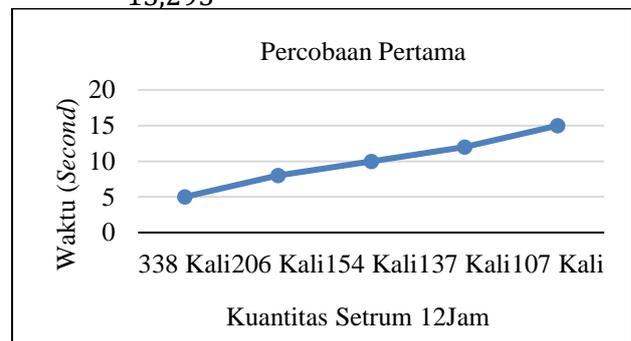
$$= \dots \text{ kali/12jam}$$

$$\frac{5.184.000}{5 \cdot 0,42 \cdot 437}$$

$$= \dots \text{ kali/12jam}$$

$$\frac{5.184.000}{15,295}$$

$$= 338 \text{ kali/12jam}$$



Gambar 15 Grafik kuantitas setrum hari pertama

Grafik diatas menunjukkan hasil dari percobaan pertama, kuantitas setrum selama 12 jam memiliki hasil dari pengukuran jumlah daya yang digunakan, banyak setrum semakin kecil detik yang digunakan semakin banyak, maka sebaliknya semakin besar detik yang digunakan maka semakin kecil kuantitas setrum tersebut, seperti grafik diatas menjelaskan bahwa 5 detik dari kuantitas setrum listrik tersebut sebanyak 338 kali sampai dengan daya baterai benar-benar kosong atau habis, maka jika 15 detik dari kuantitas setrum listrik tersebut sebanyak 107 kali.

j. Pengujian alat setrum otomatis

Untuk mengetahui cara kerja dari perancangan perangkat hama tikus menggunakan sistem kejut listrik otomatis dengan memanfaatkan panel surya sebagai catu daya, selama kurang lebih dari satu minggu pengujian alat tersebut berkerja dengan baik, menggunakan umpan kelapa bakar, telo, dll. Apabila ada tikus yang terjebak masuk keperangkap maka hama tikus lainnya tidak mau masuk setelah ada tikus yang di setrum. Pengujian berlokasi di Kliowonan Sidorejo Godean Sleman.

Tabel 7 hasil pengujian perangkap tikus dilapangan

No	Hari Ke-	Jenis Umpan	Sensor PIR	Status Relay	Perintah Relay	Jumlah Tikus	Keterangan
1	1	Telo	Mendeteksi Tikus	Relay Nyala	Setrum Nyala	1	Berhasil
2	2	Telo	Tidak Mendeteksi	Relay Mati	Setrum Mati	-	Tidak Berhasil
3	3	Kelapa Bakar	Mendeteksi Tikus	Relay Nyala	Setrum Nyala	2	Berhasil
4	4	Kelapa Bakar	Tidak Mendeteksi	Relay Mati	Setrum Mati	-	Tidak berhasil
5	5	Kelapa Bakar Telo	Mendeteksi Tikus	Relay Nyala	Setrum Nyala	1	Berhasil
6	6	Kelapa Bakar Telo	Mendeteksi Tikus	Relay Nyala	Setrum Nyala	1	berhasil
7	7	Kelapa Bakar Telo	Mendeteksi Tikus	Relay Nyala	Setrum Nyala	2	Berhasil

Dari hasil pengujian dilapangan selama 7 hari mendapatkan sebanyak 7 ekor tikus yang berarti rata-rata satu harimen dapatkan satu ekor tikus.

5 SIMPULAN

Dari hasil pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perangkap tikus yang efisien dapat dibuat dengan sistem setrum pdc 250W dan suplay daya yang digunakan aki dengan kapasitas minium 10 Ah.
2. Panel surya dengan kapasitas 20Wp cukup untuk digunakan sebagai media sumber listrik untuk mengisi aki 10Ah dengan rata-rata daya yang dibutuhkan sebesar 17,599 Watt.
3. Perangkap tikus yang dirancang dapat mendeteksi kehadiran tikus dengan baik, dan daya yang dibutuhkan untuk setrum 22,535Watt *Second*.
4. Intensitas cahaya matahari dan suhu pada permukaan panel surya sangat berpengaruh pada daya keluaran. Suhu tertinggi cahaya matahari terjadi pada pukul 13.00 yakni 37,8°C dan intensitasnya 7914 Lux daya yang dihasilkan sebesar 19,255 Watt.
5. Tegangan rata-rata dari panel surya sebesar 13,97 V, arus 1.26 Ampere dan daya 17.6 Watt.
6. Dari hasil perangkap tikus sistem kejut listrik mendapatkan tikus 7 ekor disetiap jam yang berbeda dan tempat yang berbeda.

KEPUSTAKAAN

- [1] I. Martha Fitriani *et al.*, "Prosiding SENTIA 2016-Politeknik Negeri Malang SISTEM PENGUSIR TIKUS BERBUNYI JANGKRIK PADA TANAMAN PADI BERTENAGA SURYA," vol. 8, pp. 111–115, 2016.

- [2] W. Bagye *et al.*, "Rancang Bangun Prototype Alat Perangkap Tikus Menggunakan Arduion Uno Berbasis Android," *Ruwa Jurai J. Kesehat. Lingkung.*, vol. 1, no. 2, pp. 683–690, 2019, [Online]. Available: <http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>.
- [3] E. Syamsudin, F. Wijono, and H. Gunawan, "Perangkap Tikus Menggunakan Mikrokontroler Dengan Fasilitas Short Message Service (Sms)," *TESLA J. Tek. Elektro UNTAR*, vol. 10, no. 2, pp. 91–95, 2008.
- [4] M. Mardi, M. Dinata, and M. F. Hakim, "Pengaruh Gelombang Ultrasonik Terhadap Hama Tikus Guna Menanggulangi Permasalahan Hama Padi," *Barometer*, vol. 4, no. 1, pp. 187–189, 2019, [Online]. Available: <http://www.journal.unsika.ac.id>.
- [5] A. Jannat, M. F. Rahman, and M. S. H. Khan, "A Review Study of Organic Photovoltaic Cell," *Int. J. Sci. Eng. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2013, [Online]. Available: <http://ebooks.cambridge.org/ref/id/CBO9781107415324A009%0Ahttp://www.ijser.org/researchpaper%5CA-Review-Study-of-Organic-Photovoltaic-Cell.pdf>.
- [6] L. B. Setyawan, "Perkembangan dan Prospek Sel Fotovoltaik Organik: Sebuah Telaah Ilmiah," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 17, no. 02, pp. 93–100, 2018, doi: 10.31358/techne.v17i02.175.
- [7] S. Eka, P. Pagan, I. D. Sara, and H. Hasan, "Komparasi Kinerja Panel Surya Jenis Monokristal Dan Polykristal Studi Kasus Cuaca Banda Aceh," *J. Karya Ilm. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 4, pp. 19–23, 2018.