

## Sistem Peralatan Perangkap Serangga Tanaman Padi Dengan Panel Surya Sebagai Catu Daya

Muhammad Suyanto<sup>1</sup>, Subandi<sup>2</sup>, Encep Imam Cademas<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Elektro, Fak. Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Jogjakarta

[myanto@akprind.ac.id](mailto:myanto@akprind.ac.id)<sup>1</sup>, [s\\_subandi@gmail.com](mailto:s_subandi@gmail.com)<sup>2</sup>, [cademas05@gmail.com](mailto:cademas05@gmail.com)<sup>3</sup>

### Abstract

*Padi merupakan hasil pertanian yang utama karena merupakan bahan pokok makanan masyarakat Indonesia bahkan dunia. Akan tetapi, tidak setiap musim panen padi sesuai dengan harapan para petani. Hal ini diakibatkan banyak faktor, salah satunya akibat serangan hama padi. Oleh karena itu penulis tertarik melakukan pembuatan peralatan perangkap serangga (PPS) yang dipasang dipersawahan dengan menggunakan sumber listrik dari panel surya, agar lebih efisien alat tersebut diterapkan secara maksimal pada penelitian berjudul "sistem perangkap serangga tanaman padi menggunakan panel surya sebagai catu daya". Dari rangkaian hasil inovasi pembuatan peralatan perangkap serangga (PPS) dilengkapi lampu Light Emitting Diode (LED) sebagai sumber cahaya agar lebih hemat energi, dan untuk sistem eksekusi hama menggunakan kawat elektrik yang otomatisnya dikontrol menggunakan modul Arduino. Peralatan perangkap serangga padi ini diimplementasikan di lahan persawahan untuk mengurangi penggunaan pestisida, dan yang terpenting adalah meningkatkan produktifitas hasil panen padi meningkat. Hasil pengamatan dalam proses pengisian baterai dari panel surya dapat mengisi secara maksimal, dari pukul 09.00 WIB – pukul 16.00 WIB menghasilkan rata - rata tegangan dan arus pada setiap jamnya sebesar 14,70 volt dan 0,60 vmpere. Untuk alat dapat bekerja dalam satu malam (12 jam) daya yang diperlukan untuk menyuplai beban lampu LED dan kawat elektrik adalah sebesar 89,58 watt.*

*Kata Kunci : PPS, Serangga Padi, Panel Surya*

### 1. Pendahuluan

Peralatan perangkap serangga (PPS) saat ini sudah banyak sekali yang diterapkan oleh masyarakat, salah satu contoh yang diterapkan masyarakat adalah menggunakan alat perangkap serangga dengan memanfaatkan sifat serangga yang tertarik kepada cahaya yaitu dimana serangga tersebut akan tertarik terhadap cahaya yang ada disekitarnya khususnya cahaya lampu. Salah satu upaya petani yang ada dilapangan untuk mengurangi serangan hama serangga saat ini adalah memasang perangkap yaitu dengan cara memasang lampu yang menggunakan sumber listrik Perusahaan Listrik Negara (PLN), cara kerja alat ini adalah hama yang mendekat dan menabrak lampu akan jatuh ke baskom, pada baskom diisi air sehingga serangga yang jatuh akan mati. Masalah utama yang dihadapi petani adalah banyaknya hama tanaman padi yang berupa serangga malam sering menyerang padi disawah baik saat paska tanam maupun menjelang berbuah. Dari permasalahan tersebut maka peneliti, berinisiatif untuk mengadakan peralatan perangkap serangga (PPS) yang dipasang dipersawahan dengan menggunakan sumber listrik dari panel surya. Dengan menggunakan panel surya sebagai sumber energi listrik pada peralatan perangkap serangga (PPS), merupakan sarana produktif pertanian dalam hal pencegahan hama pada tanaman padi yang terbebas dari hama serangga malam. Sehingga akan diperoleh pemanfaatannya yaitu: 1. Dengan adanya sumber listrik gratis, petani tidak perlu mengeluarkan biaya pemakaian energy listrik, mengingat sumber energi listrik dari sinar matahari dan ramah lingkungan. 2. Para pengolah pertanian padi di sawah dapat lebih berkreasi dengan tanaman yang lainnya. 3. Dapat meningkatkan pemahaman dan penguasaan teknologi tepat guna, daya guna serta hasil guna sebagai sarana meningkatkan produktif lainnya

Ada beberapa alat yang pernah dibuat sebelumnya yaitu sebagai berikut: Alat Perangkap Hama Wereng Dengan Metode Cahaya UV dan Sumber Energi Listrik Panel Surya, yang digunakan sebagai media penarik hama serangga supaya mendekat dan menabrak lampu sehingga hama serangga akan jatuh ke bawah lampu, lampu akan menyala dari pukul 18.00 s/d pukul 06.00.[1].

Rancang Bangun Alat Perangkap Hama Tanaman Padi Menggunakan Arduino Mega 2560, Pada alat ini menggunakan lampu sebagai media untuk menarik hama serangga supaya mendekat, Disini

hama target dan bukan target akan dipisahkan yang dikendalikan oleh motor servo dan mikrokontroler.[2].

Alat Perangkap Hama Serangga Padi Sawah Menggunakan Cahaya Dari Tenaga Surya, Pada alat ini menggunakan panel surya 10 Wp – 12 V sebagai sumber energi listrik dengan baterai 12 V – 7 A, menggunakan lampu LED 5 Watt yang bertahan selama 14 jam, alat akan bekerja secara otomatis karena menggunakan sensor LDR.[3].

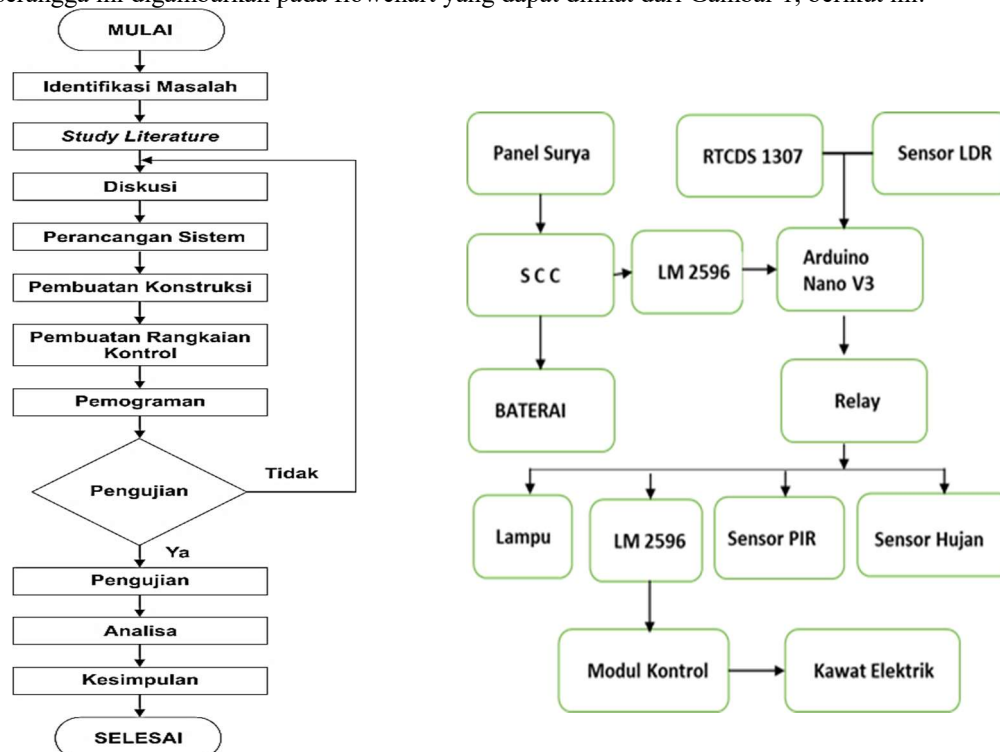
Pengembangan Alat Pengendali Hama Wereng Coklat Tanpa Pestisida Bertenaga Kincir Angin Yang Ramah Lingkungan, Pada alat ini sumber tegangan listrik dihasilkan dari kincir angin yang difungsikan sebagai pembangkit. Energi listrik yang dihasilkan dari kincir angin disimpan pada baterai. Tegangan listrik dari baterai ini digunakan untuk menggerakkan mekanik vacuum berisi dinamo 12 volt dan baling-baling kipas aluminium. Mekanik tersebut dihubungkan dengan pipa paralaon yang ujungnya diberi corong penyedot.[4].

Tegangan dan arus akan mulai meningkat pada pagi hari pukul 07.00WIB sampai pukul 14.00 WIB, kemudian akan mencapai level yang maksimum pada siang hari pukul 10.00-13.00WIB, dan mulai turun hingga sore pukul 16.00 arus terpantau 1 ampere.[5]

## 2. Metodologi

Metode pendekatan yang kami tawarkan adalah dengan program pengadaan sumber energi listrik dengan pembuatan unit PPS, dengan memanfaatkan solar cell atau tenaga surya untuk penyedia energi listrik. Namun demikian sebagai pengelola tentu harus memahami prinsip kerja, aplikasi dan cara perawatan serta pemeliharaan dari peralatan-peralatan yang nantinya terpasang, baik itu berupa pompa air maupun perangkat energi tenaga surya sebagai sarana produksi energi listrik, sehingga dapat berdaya guna dan berhasil guna yang pada akhirnya untuk mencapai peningkatan perekonomian dan kesejahteraan para penghuni perumahan dan pengelolaan bank sampah.

Oleh karena itu dari masyarakat melalui teknisi yang telah dilatih sebagai pengelola nantinya dapat berupaya menjaga dan meningkatkan daya yang tersimpan untuk mensuplay peralatan dan lampu sebagai penerangan dapat berjalan sebagaimana yang diharapkan. Pada tahapan penelitian ini ada beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam pelaksanaan penelitian baik sebelum pembuatan alat maupun setelah alat selesai dibuat. Untuk lebih jelasnya alur penelitian dari sistem alat perangkap hama serangga ini digambarkan pada flowchart yang dapat dilihat dari Gambar 1, berikut ini:

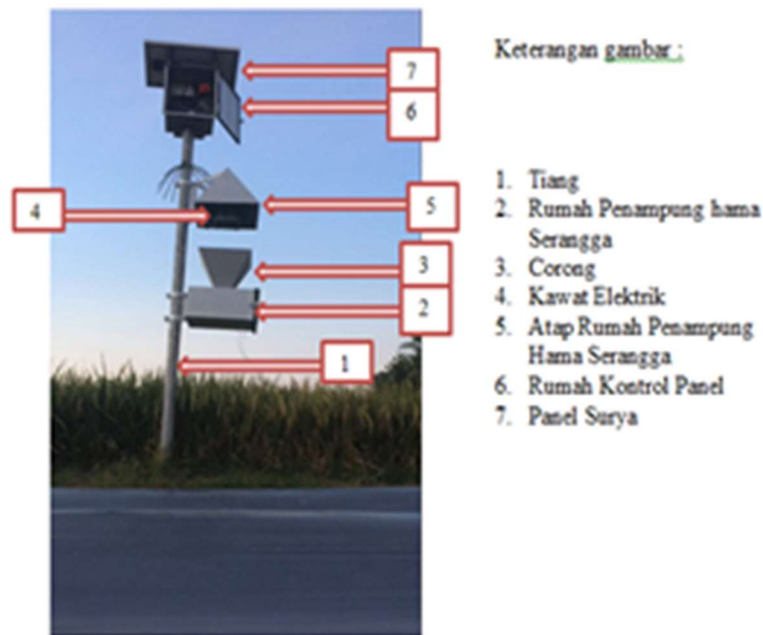


Gambar 1 Flowchart Sistem Peralatan Perangkap Serangga (PPS)

Perancangan sistem dari alat perangkap serangga tersusun dari beberapa blok rangkaian, yaitu arduino nano v3 sebagai mikrokontroler yang mengatur/pengendali jalannya alat perangkap hama serangga, modul RTC sebagai chip untuk menyimpan data waktu, sensor PIR sebagai pendeteksi pergerakan serangga, sensor hujan sebagai pemutus arus dari control ke kawat elektrik pada saat hujan turun, LM2596 sebagai penurun tegangan, relay sebagai saklar otomatis dan sensor LDR pendeteksi cahayanya. Untuk rangkaian sistem alat perangkap hama serangga menggunakan tegangan 5 Volt untuk supply elektronis, Power supply sendiri menggunakan baterai yang memiliki tegangan keluaran sebesar 12 Volt. Menggunakan LM2596 untuk dapat menghasilkan tegangan 5 Volt dari dari baterai.

Sensor LDR dan relay digunakan sebagai saklar otomatis untuk menghidupkan lampu. Relay, sensor hujan dan sensor PIR digunakan sebagai saklar otomatis untuk dapat mengalirkan energi listrik ke modul kontrol kawat elektrik. Pada modul kontrol energi listrik dinaikan tegangannya sehingga output dari modul kontrol ke kawat elektrik yaitu sebesar + 2000 VDC. Dalam menganalisis daya untuk menyuplai tegangan listrik pada perangkap serangga dibutuhkan beberapa proses dalam pembuatannya. Proses-proses pembuatan sistem ini berupa perancangan rangkaian elektronik, perancangan pembuatan perangkat keras (hardware), dan perancangan pembuatan perangkat lunak (software).

Setelah perakitan komponen elektronis selesai, maka selanjutnya pemasangan alat yang telah dirancang sebelumnya, seperti : rumah kontrol panel yang telah dipasangkan panel surya di atasnya, atap sebagai tempat dipasangnya lampu serta kawat elektrik, rumah penampung hama serangga yang telah dimasukan wadah berisi air untuk menampung hama serangga yang sudah mati akibat tersengat listrik maupun yang jatuh karena bertabrakan dengan sesama serangga dan menabrak lampu dan corong sebagai alat bantu supaya hama serangga dapat masuk ke ruang penampungan hama. Gambar 2. Alat Perangkap Hama Serangga



Gambar 2. Alat Perangkap Hama Serangga

### 3. Hasil Diskusi

Tahapan selanjutnya yaitu melakukan pengujian pada proses pengisian baterai, penghitungan naik tegangan dan penghitungan penggunaan daya. Pengujian Pengisian Baterai Pengujian ini dilakukan secara langsung di bawah sinar matahari dengan cuaca cerah maupun berawan pada saat pagi, siang dan sore dengan menggunakan multimeter untuk mengukur tegangan, ampere meter untuk mengukur arus dan handphone (hp) untuk melihat suhu dan cuaca. Pengujian ini dilakukan selama lima hari secara berturut-turut dari pukul 09.00 s/d 16.00 WIB. Pengukuran dilakukan sebanyak 8 kali dalam satu harinya dalam rentang waktu 60 menit (1 jam). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah panel surya, control charger maupun baterai dapat berfungsi sesuai dengan

fungsinya dan pengisian baterai dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan sehingga dapat menyuplai daya untuk alat bisa bekerja secara maksimal

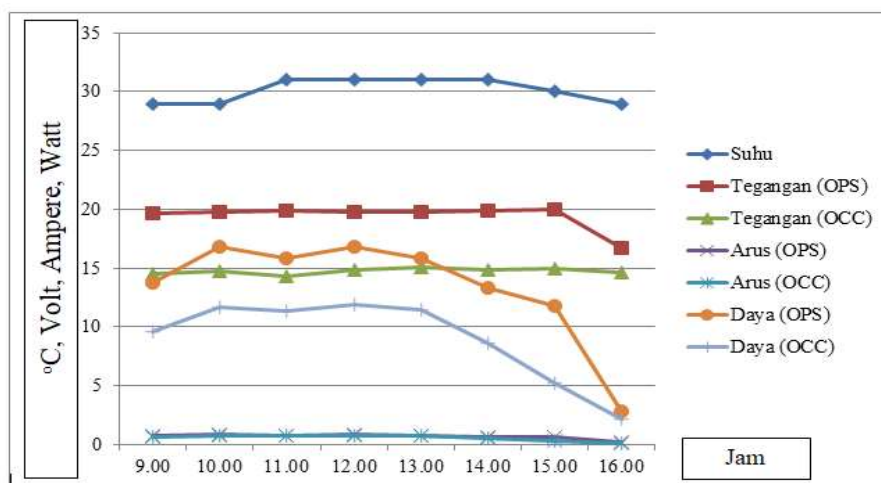
Tabel 1. Data Hasil Pengisian Baterai Hari Pertama

Jam	Suhu °C	Cuaca	Output Panel Surya			Output Control Charger		
			Tegangan	Arus	Daya	Tegangan	Arus	Daya
09.00	27	Berawan	19,67 V	0,70 A	13,77 W	14,49 V	0,66 A	9,56 W
10.00	29	Berawan	19,78 V	0,85 A	16,81 W	14,72 V	0,79 A	11,63 W
11.00	30	Cerah	19,85 V	0,80 A	15,88 W	14,32 V	0,79 A	11,31 W
12.00	31	Cerah	19,77 V	0,85 A	16,80 W	14,90 V	0,80 A	11,92 W
13.00	32	Cerah	19,82 V	0,80 A	15,85 W	15,10 V	0,76 A	11,47 W
14.00	31	Cerah	19,90 V	0,67 A	13,33 W	14,90 V	0,58 A	8,64 W
15.00	31	Cerah	19,99 V	0,59 A	11,79 W	14,91 V	0,35 A	5,21 W
16.00	30	Cerah	16,69 V	0,17 A	2,84 W	14,67 V	0,15 A	2,20 W
Jumlah			155,47 V	5,43 A	107,07 W	118,01 V	4,88 A	71,94 W
Rata-Rata			19,43 V	0,68 A	13,38 W	14,75 V	0,61 A	8,99 W

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat, suhu udara tertinggi yaitu 32 °C terjadi pada pukul 13.00 WIB dan suhu terendah 27 °C pada pukul 09.00 WIB. Pada pengukuran output panel surya nilai tegangan rata-rata yang dihasilkan adalah 19,43 volt dengan nilai tegangan tertinggi sebesar 19,99 volt pada pukul 15.00 WIB dan nilai tegangan terendah sebesar 16,67 volt pada pukul 09.00 WIB serta nilai rata-rata arus yang dihasilkan adalah 0,68 ampere dengan nilai arus tertinggi sebesar 0,85 ampere pada pukul 10.00 dan 12.00 WIB dan nilai arus terendah sebesar 0,17 ampere pada pukul 16.00 WIB. Rata-rata daya yang dihasilkan yaitu sebesar 13,38 watt dengan nilai tertinggi 16,81 watt dan nilai terendah 2,84 watt.

Selanjutnya pada pengukuran output control charger nilai tegangan rata-rata yang dihasilkan yaitu 14,75 volt dengan nilai tegangan tertinggi 15,10 volt pada pukul 13.00 WIB dan nilai tegangan terendah sebesar 14,32 volt pada pukul 11.00 WIB. Serta nilai rata-rata arus yang dihasilkan adalah 0,61 ampere dengan nilai arus tertinggi sebesar 0,80 ampere pada pukul 12.00 WIB dan nilai arus terendah sebesar 0,15 ampere pada pukul 16.00 WIB. Rata-rata daya yang dihasilkan yaitu sebesar 8,99 watt dengan nilai tertinggi 11,92 watt dan nilai terendah 2,20 watt

Dari data tersebut maka dapat dibuat sebuah grafik untuk melihat perbedaan nilai hasil tegangan arus dan daya pada output panel surya maupun output control charger. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3. Grafik Hasil Output Panel Surya dan Control Charger

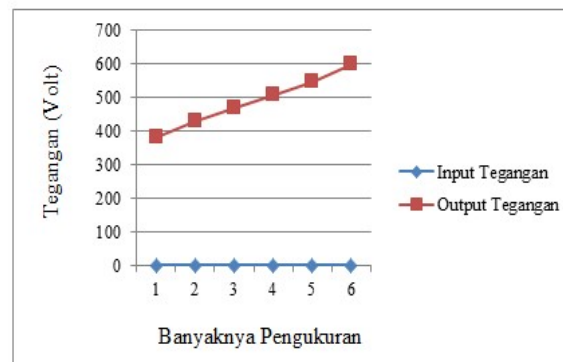


Gambar 3. Grafik Hasil Output Panel Surya dan Control Charger

Penghitungan pada rangkaian penaik tegangan ini dimaksudkan untuk mengetahui besarnya tegangan atau nilai tegangan keluaran yang diberikan pada kawat elektrik. Untuk melakukan penghitungan terlebih dahulu yang dilakukan yaitu dengan mengatur tegangan masukan (input) dan mengukur tegangan keluaran (output) pada transformator step up. Hasil dari pengukuran tersebut dapat dilihat pada Tabel 2. Gambar 4. Grafik Output Tegangan

Tabel 2 Hasil pengukuran Tegangan Keluaran pada trafo

No	Input Tegangan	Output Tegangan
1	2,0 V	381 V
2	2,2 V	429 V
3	2,4 V	469 V
4	2,6 V	507 V
5	2,8 V	546 V
6	3,0 V	599 V



Gambar 4. Grafik Output Tegangan

Dari hasil tersebut dapat dilihat pada tegangan input 3,0 volt nilai tegangan outputnya sebesar 599 volt dan nilai rata-rata selisih output tegangan adalah 43,6 volt. Karena input tegangan yang diberikan adalah sebesar 5,0 volt maka, tegangan output yang dihasilkan adalah  $599 \text{ volt} + (2 \times 218 \text{ volt}) = 1035 \text{ volt}$ . Tegangan output dari trafo tersebut berupa tegangan listrik AC yang kemudian melewati rangkaian diode dan kapasitor sehingga tegangan output menjadi tegangan listrik DC yang bertegangan tinggi yaitu sebesar 2000 VDC.

#### 4. Kesimpulan

1. Pada proses pengisian baterai dari sumber energi listrik panel surya dapat mengisi secara maksimal, ini dapat dilihat dari hasil pengujian pengisian baterai yang dilakukan selama lima hari dari pukul 09.00 WIB – pukul 16.00 WIB menghasilkan rata - rata tegangan dan arus pada setiap jamnya sebesar 14,70 volt dan 0,60 vmpere. Sehingga didapatkan daya sebesar 8,82 watt.
2. Untuk alat dapat bekerja dalam satu malam (12 jam) daya yang diperlukan untuk menyuplai beban lampu LED dan kawat elektrik adalah sebesar 89,58 watt.
3. Pada penghitungan penaik tegangan, ketika tegangan input 3,0 volt nilai tegangan outputnya sebesar 599 volt dan nilai rata-rata selisih output tegangan adalah 43,6 volt. Jadi, pada saat tegangan input dinaikan 1,0 volt, tegangan outputnya naik sebesar 218 volt. Karena input tegangan yang diberikan adalah sebesar 5,0 volt maka, tegangan output yang dihasilkan adalah 1035 volt.
4. Setelah dilakukan pengujian dan pengamatan, kawat elektrik sudah dapat bekerja sesuai dengan fungsinya yaitu memberi tegangan kejut maupun membunuh hama serangga tetapi tidak berbahaya terhadap manusia. Ini dikarenakan hanya tegangan sangat besar yaitu sebesar 2000 VDC yang mengalir pada kawat elektrik tetapi arusnya sangat kecil.
5. Jika diasumsikan tegangan baterai setelah pengisian adalah 12,45 volt dan tegangan yang digunakan untuk beban lampu LED dan kawat elektrik selama 12 jam sebesar 3,18 volt , maka setelah satu malam (12 jam) alat bekerja nilai tegangan baterai adalah 9,27 volt.



#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Alamsyah, W., dkk., 2017. Alat Perangkap Hama Wereng Dengan Metode Cahaya UV dan Sumber Energi Listrik Panel Surya. *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*, 37-44.
- [2]. Cahyono, G. R., 2015. Rancang Bangun Alat Perangkap Hama Tanaman Padi Menggunakan Arduino Mega 2560. *Jurnal Poros Teknik*, 54-105.
- [3]. Ilham, A., 2018. Alat Perangkap Hama Serangga Padi Sawah Menggunakan Cahaya Dari Tenaga Surya. *Journal Of Applied Agricultural Science and Technology*, 11-19.
- [4]. Yusianto, R., dkk., 2014. Pengembangan Alat Pengendali Hama Wereng Coklat Tanpa Pestisida Bertenaga Kincir Angin Yang Ramah Lingkungan. *SMANTIK*, 225-227.
- [5.]. Suyanto., M, 2016, Sistem Aplikasi Inverter Pada Panel Surya Sebagai Penggerak Pompa Air Untuk Penyiraman Kebun Salak, *Jurnal TEKNIK*, Vol 29 Nomor 3, ISSN 1410-8216, Hlm 126-190, Oktober, Jakarta, termuat di [http://repository.akprind.ac.id/sites/files/Jurnal% 20 TEKNIK%20Jakarta%20%20Vol%2027%20Nomor%203%20Okt%202014.pdf](http://repository.akprind.ac.id/sites/files/Jurnal%20TEKNIK%20Jakarta%20%20Vol%2027%20Nomor%203%20Okt%202014.pdf), diakses pada 15 November 2018