

RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MATAHARI (PLTM) SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN FREKUENSI PRODUKSI HASIL PANEN TANAMAN BUAH NAGA MERAH

Alfin Hidayat¹, Dianni Yusuf²
Politeknik Negeri Banyuwangi^{1,2}
alfin.hidayat@poliwangi.ac.id¹, dianniyusuf@poliwangi.ac.id²

ABSTRACT

Dragon fruit cultivation has increased quite rapidly make people began to idolize dragon fruit because it has benefits and nutrients contained therein. The market opportunity for targeted dragon fruit can be very broad, ranging consumer household scale, traditional markets up to the big supermarket which offers fresh fruit. One of the problems faced by farmers in the process of red dragon fruit cultivation is when the harvest is past, the dragon fruit plants do not flower in time long enough so that it will reduce the intensity of the frequency of agricultural crops. Farmers expect the production of dragon fruit will always be maintained throughout the year regardless of the season of flowers and fruits throughout the year because the market demand is increasing. Therefore it takes a scientific and applicative additional technology for people to get the dragon fruit crop production could continue to bear fruit throughout the year. One of the technologies that can be used is to utilize the light above the dragon fruit plants as a substitute source of photosynthesis at night. Solution-scale installation of solar panels small gardens as solar power (micro power plants) which used to power the energy-efficient LED lights as a light source replacement in the evening sunshine. Micro power as an environmentally friendly energy generation, very easy to use, and substitute alternative energy that can be used in areas with light intensity are always available throughout the year. Utilization of micro power as an alternative energy to the success of the harvest without knowing the season, so the price of dragon fruit can be stable in the market.

Keywords: *PLTM, red dragon fruit, electrical generator*

ABSTRAK

Pembudidayaan tanaman buah naga mengalami peningkatan yang cukup pesat membuat masyarakat mulai menggemari buah naga karena memiliki manfaat dan gizi yang terkandung di dalamnya. Peluang pasar untuk buah naga yang dibidik bisa sangat luas, mulai konsumen skala rumah tangga, pasar tradisional sampai dengan supermarket besar yang menawarkan buah segar. Salah satu permasalahan yang dihadapi petani dalam proses pembudidayaan tanaman buah naga merah adalah ketika musim panen sudah berlalu, tanaman buah naga tidak berbunga dalam waktu cukup lama sehingga akan mengurangi intensitas frekuensi hasil panen pertanian. Petani berharap produksi buah naga akan selalu terjaga sepanjang tahun tanpa mengenal adanya musim bunga dan buah karena permintaan pasar sepanjang tahun selalu meningkat. Maka dari itu dibutuhkan sebuah ilmu pengetahuan dan teknologi tambahan yang aplikatif bagi masyarakat agar produksi tanaman buah naga bisa terus berbuah sepanjang tahun. Salah satu teknologi yang bisa digunakan adalah dengan memanfaatkan cahaya lampu di atas tanaman buah naga sebagai pengganti sumber fotosintesis di malam hari. Solusi pemasangan panel surya skala kebun kecil sebagai pembangkit listrik tenaga matahari (PLTM) yang diigunakan untuk menyalakan lampu led hemat energi sebagai sumber cahaya pengganti sinar matahari di malam hari. PLTM sebagai pembangkit energi yang ramah lingkungan, sangat mudah digunakan, dan pengganti energi alternatif yang bisa digunakan di daerah-daerah dengan intensitas cahaya matahari yang selalu tersedia sepanjang tahun. Pemanfaatan PLTM sebagai energi alternatif untuk keberhasilan panen tanpa mengenal musim, sehingga harga buah naga dapat stabil di pasaran.

Kata Kunci : *PLTM, naga merah, pembangkit listrik*

PENDAHULUAN

Kabupaten Banyuwangi secara geografis merupakan kabupaten terluas di Jawa Timur bahkan di Pulau Jawa dengan luas wilayah 5.782,5 km². Wilayahnya cukup beragam, dari dataran rendah hingga pegunungan yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Bondowoso dan terdapat rangkaian dataran tinggi Ijen dengan puncaknya Gunung Raung dengan ketinggian 3.282 m dan Gunung Merapi dengan ketinggian 2.800 m terdapat kawah ijen, keduanya adalah gunung api aktif.

Banyuwangi memiliki 24 daerah kecamatan, yaitu Kecamatan Pesanggaran, Kecamatan Siliragung, Kecamatan Bangorejo, Kecamatan Purwoharjo, Kecamatan Tegaldlimo, Kecamatan Muncar, Kecamatan Cluring, Kecamatan Gambiran, Kecamatan Tegalsari, Kecamatan Glenmore, Kecamatan Kalibaru, Kecamatan Genteng, Kecamatan Srono, Kecamatan Rogojampi, Kecamatan Kabat, Kecamatan Singojuruh, Kecamatan Sempu, Kecamatan Songgon, Kecamatan Glagah, Kecamatan Licin, Kecamatan Banyuwangi, Kecamatan Giri, Kecamatan Kalipuro, dan Kecamatan Wongsorejo.

Kecamatan Gambiran adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Banyuwangi yang memiliki luas wilayah 615,7 ha dengan intensitas penyinaran matahari sepanjang tahun. Kecamatan ini memiliki 6 desa, yaitu Desa Gambiran, Desa Jajag, Desa Purwodadi, Desa Wringinagung, Desa Wringinrejo, dan Desa Yosomulyo. Mengingat kecamatan Gambiran memiliki wilayah yang luas, penelitian ini dibatasi hanya di desa Purwodadi.

Desa Purwodadi di Kecamatan Gambiran merupakan salah satu desa yang terkenal sebagai penghasil buah Naga Merah selain di Kecamatan Purwoharjo. Dengan masih banyaknya lahan yang bisa dimanfaatkan sebagai tempat budidaya tanaman hortikultura, desa ini sebagai desa penghasil buah naga merah yang potensial di Banyuwangi karena selain terdapat banyaknya lahan tidur yang belum dimanfaatkan, sebagian besar masyarakat desa Purwodadi berprofesi sebagai petani dan buruh tani, dan ada pula yang bekerja pada sektor pemerintahan seperti guru dan pegawai negeri.

Pembudidayaan tanaman buah naga di Kabupaten Banyuwangi mengalami peningkatan yang cukup signifikan membuat masyarakat mulai menggemari buah naga karena memiliki manfaat dan gizi yang terkandung di dalamnya. Selain itu buah naga juga mempunyai bentuk yang unik dan rasa yang manis dan segar, sehingga peluang pasar yang dibidik bisa sangat luas mulai konsumen skala rumah tangga, pasar tradisional sampai dengan supermarket besar yang menawarkan buah segar [Prospek pengembangan hortikultura di Indonesia, Isfansyah T, 2014, 3]. Beberapa kecamatan di Banyuwangi, seperti Gambiran, Sempu, Bangorejo, Pesanggaran dan Purwoharjo adalah daerah penghasil buah naga. daerah ini sebagian besar merupakan akses utama ke daerah pariwisata, sehingga Pemerintah Banyuwangi sedang berusaha menghubungkan antara pertanian khususnya hasil buah naga dengan pariwisata Banyuwangi, misalnya dengan adanya taman wisata petik buah naga di Banyuwangi. Selain itu hasil panen buah naga di Banyuwangi juga telah didistribusikan ke beberapa wilayah, seperti Surabaya, Jakarta, Bali dan Kalimantan.

Berdasarkan analisis situasi dan data potensi Desa Purwodadi Kecamatan Gambiran salah satu permasalahan yang dihadapi petani dalam proses pembudidayaan tanaman komoditas buah naga merah adalah ketika musim panen

sudah berlalu, tanaman buah naga tidak berbunga dalam waktu cukup lama sehingga akan mengurangi intensitas frekuensi hasil panen pertanian. Padahal, diharapkan produksi buah naga akan selalu terjaga sepanjang tahun tanpa mengenal adanya musim bunga dan buah karena permintaan pasar sepanjang tahun selalu tinggi dan terus meningkat. Maka dari itu, dibutuhkan sebuah ilmu pengetahuan dan teknologi tambahan yang aplikatif bagi masyarakat agar produksi tanaman buah naga bisa terus berbuah sepanjang tahun. Salah satu teknologi yang yang bisa digunakan adalah dengan memanfaatkan cahaya lampu di atas tanaman buah naga sebagai pengganti sumber fotosintesis di malam hari.

Proses fotosintesis merupakan proses pembuatan dan produksi makanan yang terjadi pada tumbuhan hijau dengan bantuan sinar matahari dan enzim-enzim. Pada siang hari tanaman akan membuat memproduksi makanannya dari matahari terbit sampai matahari tenggelam, sedangkan di malam hari tidak adanya cahaya matahari akan membuat tanaman berhenti berfotosintesis dan memproduksi makanannya. Dengan tidak adanya proses demikian, secara otomatis tanaman akan memiliki masa metabolisme dan pertumbuhan yang lambat.

Proses metabolisme tanaman buah naga bisa dipercepat dengan cara meningkatkan masa fotosintesis dalam sehari oleh buah naga. Dengan demikian, akan meningkatkan pula kemungkinan dari buah naga untuk cepat menghasilkan makanan dalam tanaman melalui pemanfaatan maksimal enzim-enzim yang ada pada tanaman buah naga sehingga mempercepat tumbuhnya bunga dan buah pada tanaman buah naga.

Salah satu teknologi yang digunakan petani agar tanaman buah naga tetap berbuah sepanjang tahun adalah dengan pemanfaatan cahaya lampu di atas tanaman buah naga sebagai pengganti sumber fotosintesis di malam hari. Permasalahan yang muncul kemudian adalah mahalnya biaya instalasi atau pemasangan lampu dan biaya yang harus dikeluarkan perbulan untuk pembayaran pulsa listrik PLN. Rincian biaya yang harus dikeluarkan petani untuk teknologi penyinaran lampu dengan PLN diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rincian biaya penyinaran lampu dengan PLN pada tanaman buah naga.

No.	Keterangan	Biaya
1.	Biaya awal instalasi/pemasangan lampu	Rp. 40.000.000,00
2.	Biaya daya lampu(PLN)/bulan	Rp. 1.000.000,00

Tabel 1. menunjuksn biaya awal yang harus dikeluarkan petani jika ingin memanfaatkan teknologi penyinaran lampu dengan daya dari PLN. Dalam 1 tahun petani harus membayar Rp.12.000.000,00 untuk beban daya lampu, belum termasuk biaya perawatan tanam. Biaya yang dikeluarkan belum termasuk perijinan tambah daya dan jasa pemasangan.

Dengan melihat analisis situasi yang dialami mitra, diperlukan sebuah teknologi yang dapat meminimalisasi biaya penyinaran lampu dengan PLN.

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu:

a. Tahap Persiapan

1. Perencanaan Program Kerja Penelitian.

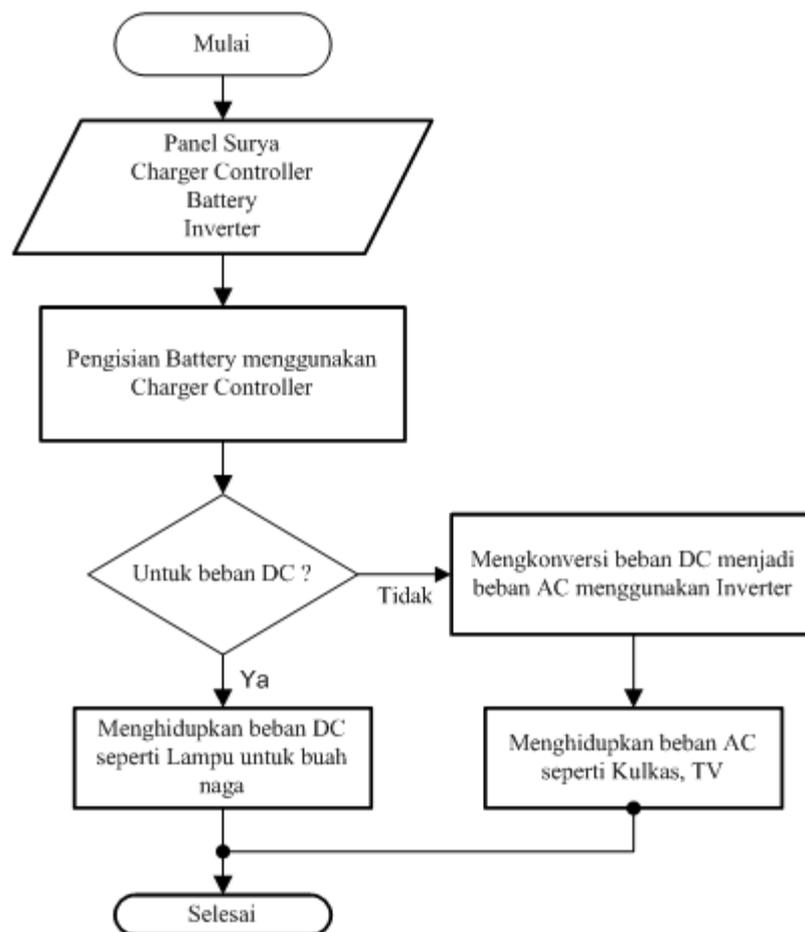
Perencanaan program kerja ini dimaksudkan agar kegiatan yang dilaksanakan menjadi lebih teratur dan terarah. Program kerja ini meliputi semua hal-hal yang bersifat teknis, manajerial dan penjadwalan.

2. Studi Literatur dan Analisis kelayakan

Semua informasi terkait dikumpulkan dan didokumentasikan agar dapat dianalisis tentang kebutuhan perancangan berikut penentuan tempat sasaran pembuatan PLTM.

3. Persiapan Sarana dan Prasarana

Persiapan ini meliputi penyediaan sarana dan prasarana untuk mendukung penelitian termasuk tempat pengujian.



Gambar 1. Diagram Alir Penerapan Panel Surya pada Buah Naga

b. Tahap Pelaksanaan

1. Sosialisasi Program Penelitian

Sosialisasi yang kedua bertujuan untuk menjelaskan lebih rinci tentang tujuan dan manfaat program penelitian serta memberikan penjelasan tentang materi pemanfaatan panel surya kepada peserta.

2. Perancangan dan Perakitan Panel Surya

Perancangan dan perakitan ini adalah tindak lanjut dari kegiatan sosialisasi yang telah dilaksanakan sebelumnya.

3. Implementasi Rancangan Panel Surya pada Tanaman Buah Naga

Setelah mendapatkan transfer pengetahuan mengenai perakitan panel surya dan peralatan lain yang dibutuhkan, akan dilakukan pengimplemetasian langsung peralatan tersebut kepada salah satu wilayah yang ditunjuk dan dianggap sudah memenuhi persyaratan untuk bisa diimplemetasikan di tempat tersebut. Diagram alir implementasi panel surya pada tanaman buah naga ditunjukkan pada Gambar 1.

c. Tahap Evaluasi dan Monitoring

Pada tahapan ini akan dilakukan monitoring dan evaluasi secara intensif oleh tim pelaksana setiap kegiatan berlangsung untuk memastikan agar pelaksanaan penelitian dapat berjalan sesuai rencana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perancangan Panel Surya

Panel surya dan UPS (*Uninterruptible Power Supply*) dirancang sesuai dengan kebutuhan beban untuk penggunaan harian (*Daily usage* -24 Jam) beserta cadangan selama 1-2 hari pada cuaca berawan / hujan. Pada cuaca berawan atau hujan energi listrik yang dihasilkan solar pv akan berkurang dan sistem kinerja dapat terganggu ketika daya cadangan baterai habis

Berikut komponen – komponen utama penyusun produk panel surya :

1. Panel Surya : Mengkonversi tenaga matahari menjadi listrik.
2. Controller : Digunakan untuk pengaturan pengisian baterai. Ketika tegangan dari panel surya terlalu tinggi, pengisian ke baterai otomatis berhenti sehingga baterai tidak cepat rusak.
3. Inverter : Mengkonversi tegangan searah (DC – direct current) menjadi tegangan bolak-balik (AC – alternating current).
4. Baterai : Sebagai perangkat penyimpanan energy listrik dari tenaga surya.

Penggunaan dan Beban

Operasikan solar sistem sesuai dengan kemampuan spesifikasi beban yang disarankan, menggunakan pada beban berlebih akan menyebabkan kinerja sistem terganggu dan dapat merusak peralatan didalamnya. Pastikan bahwa operator mengetahui cara-cara pengoperasian dengan baik dan benar. Solar system dilengkapi circuit proteksi untuk pengaman hubung singkat dan akan bekerja jika terjadi arus beban yang berlebihan. Jika hal ini terjadi maka harus dilakukan pengurangan beban sebelum menghidupkan solar system kembali.

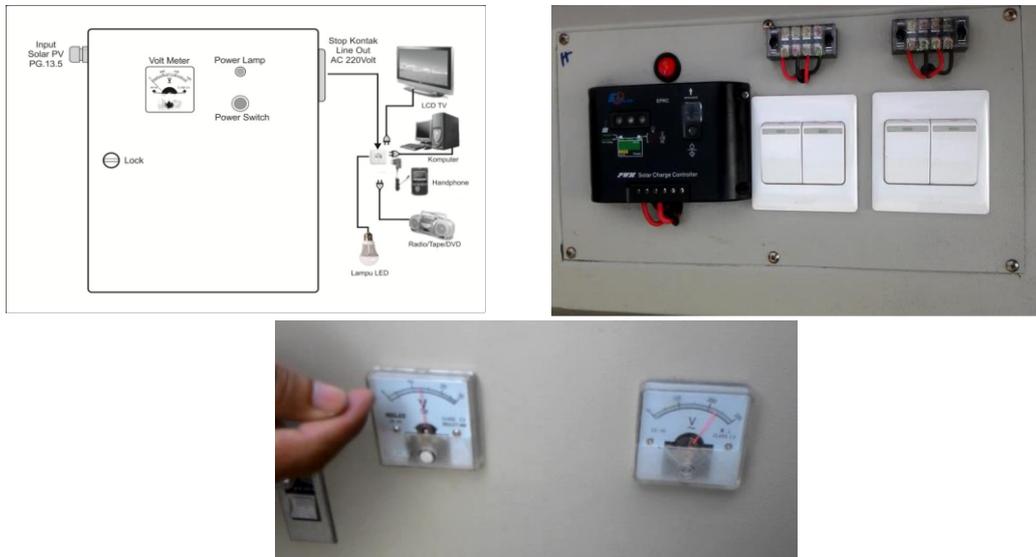
- a. Gunakan selalu perangkat listrik yang Hemat energi dan efisiensi dalam penggunaannya
- b. Jangan sentuh terminal AC output ketika solar system beroperasi karena dapat menimbulkan sengatan listrik.

Tabel 2. Spesifikasi Beban Berdasarkan Type Inverter:

Kategori Beban	Modify	Efisiensi
Lampu LED, LED TV, Charge HP	✓	>75%
Lampu Pijar, Lampu TL/Neon, Setrika, Rice Cooker	✓	±60%
Kipas angin, Computer	✓	±50%
Pompa Air, Dinamo, Trafo (Perangkat Induktif)	X	X

Indikator dan Panel Instrumen

Fungsi indikator dan panel instrumen ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3 dan diuraikan pada Tabel 3.



Gambar 2. Controler



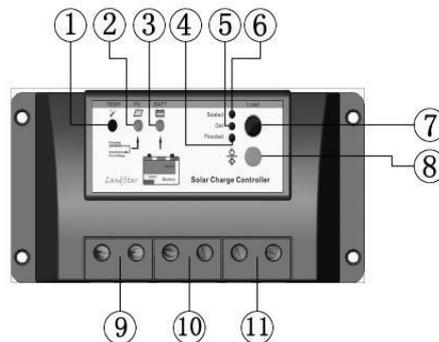
Gambar 3. Indikator dan Panel Instrumen

Gambar 2 dan 3 menunjukkan gambar indicator dan panel instrument dari panel surya. Tabel 3 menunjukkan keterangan dari indicator panel surya

Tabel 3. Keterangan Indikator

No	Nama	Keterangan
1.	Volt Meter	:Menunjukan besarnya tegangan output, inverter atau Stop kontak - Line Out
2.	Power Switch	:Menghidupkan perangkat Solar System, Inverter, untuk menggunakan beban AC 220Volt
3.	Power Lamp	:Lampu Indikator ON/OFF Solar System
4.	Input Solar PV	:Jalur kabel Solar PV ke controller
5.	Stop kontak / Line Out:	:Terminal Line output - AC220 Volt
6.	Lock	:Kunci Box

Solar Charge Controller – Indikator



Gambar 4. Solar Charge Controller - Indikator

Keterangan dan Fungsi :

1. Sensor temperatur suhu ruang.
2. LED indikator tegangan solar pv, Led menyala hijau bila terdapat arus listrik dari solar pv, dan off bila tidak terdapat sinar matahari yang cukup (malam hari). LED (2) akan padam (off) bila instalasi kabel dari solar pv terputus atau bila polaritas tegangan terbalik.

LED (2) Status	Indikator
ON Solid	Charging
ON Flashing	NoCharging (Full)

3. LED indikator status tegangan aki / battery.

LED (3) Status	Indikator
Green solid	Battery Normal
Green Flashing	Battery Full
Orange solid	Volt battery rendah
Red solid	Battery lemah / soak

LED (3) akan padam (off) bila instalasi kabel dari battery terputus atau bila polaritas tegangan terbalik.

4. -5-6. Indikator type battery yang di gunakan, Flooded, Gel, Sealed.
7. LED Indikator status Load, ON/OFF.
8. Tombol Setting. Tekan dan tahan tombol setting (8) 5-10 detik untuk masuk ke dalam mode setting. LED display (7) akan berkedip-kedip sebagai tanda berada dalam mode setting. Tekan tombol setting sampai muncul angka (6.) untuk mencapai mode manual.

9. Terminal input Solar PV.
10. Terminal input Battery.
11. Terminal output DC Load / Beban.

Instalasi

1. Pasang Solar PV pada Mounting/breket, dan buka terminal box pada panel. Sambungkan kabel Merah/biru pada terminal positif dan kabel hitam pada terminal negatif.
2. Sambungkan Solar PV modul, Kabel (Merah/Biru) mengindikasikan polaritas Positive, dan Kabel (Hitam) mengindikasikan polaritas Negative pada terminal input solar pv (9). Polaritas dan warna kabel tergantung pada teknisi yang menginstall.
3. Sambungkan Battery pada terminal input battery (10). Kabel merah mengindikasikan polaritas Positive, dan Kabel Hitam mengindikasikan polaritas Negative.
4. Posisikan semua control Switch ON-OFF pada posisi OFF sebelum menghubungkan beban pada solar sistem.

Lokasi Penempatan Solar System.

- a. Pilih lokasi/letak solar pv dengan penerimaan dan arah sinar matahari yang terbaik (arahkan ke utara atau selatan) Solar Panel harus dipasang pada lokasi yang tidak terhalang pohon atau bangunan.
- b. Lokasi harus memiliki sinar matahari yang baik (Tidak teduh) selama pukul 9:30-15:30.
- c. Hindari penempatan / jaga jarak dari sumber panas seperti ruang pembakaran, karena akan mempersingkat bagian komponen.
- d. Hindari penempatan dimana Solar Panel disinari oleh lampu lainnya di malam hari, hal ini akan membuat system photovoltaic tidak akan bekerja.
- e. Jauhkan Solar sistem box dari tempat yang basah, Menjalankan Solar sistem di tempat yang langsung terkena hujan, lembab atau genangan air dapat beresiko untuk terjadinya sengatan listrik. Dianjurkan untuk memasang grounding pada box dan beban serta memberikan atap pelindung.
- f. Box harus diletakkan di tempat yang permukaannya rata atau di atas pondasi yang kuat dan stabil dengan sirkulasi udara yang baik. Pondasi yang tidak kuat bisa menyebabkan kerusakan pada peralatan.

Perawatan

Dengan pemeriksaan dan pemeliharaan berkala akan membantu memastikan performa sistem bekerja baik dan meminimalkan gangguan pada sistem Anda. Solar System ini pada dasarnya dirancang bebas perawatan, namun di daerah tertentu dengan kondisi ekstrim, diperlukan perawatan untuk memastikan fungsi bekerja dengan baik. Daerah-daerah di mana ada resiko dari debu, kotoran, yang menutupi panel surya akan mengurangi kekuatan arus listrik yang di terima. Di daerah yang sering hujan, sudut kemiringan panel surya memungkinkan untuk membersihkan diri dari debu. Namun, dalam tempat di mana hujan jarang terjadi, pembersihan secara berkala dari Solar panel mungkin diperlukan.

Bersihkan setiap peralatan agar selalu bersih, Jangan biarkan kebocoran-kebocoran yang terjadi berlangsung lama, dan bersihkan debu atau kotoran yang menempel. Jangan meletakkan barang-barang yang tidak penting di sekitar peralatan.

Kerusakan kabel-kabel instrumen dapat berakibat fatal, Segera perbaiki atau ganti jika ditemukan ada kabel yang terkelupas, sambungan kabel yang kendur atau jika tercium bau kabel terbakar, Kencangkan setiap kabel yang dipasang dan jangan sampai kendur karena bisa berbahaya. Matikan solar sistem segera jika ada kejadian yang tidak normal.

Modifikasi

Memodifikasi peralatan sangat tidak disarankan, karena setiap perubahan akan mempengaruhi kinerja sistem dalam performa dan efisiensinya.

Mengatasi Gangguan – Troubleshooting

Anda dapat memperbaiki masalah-masalah yang timbul dalam solar system anda dengan peralatan sederhana, jika anda memiliki ketrampilan dasar kelistrikan. namun masalah yang lebih sulit dan membutuhkan peralatan khusus sebaiknya dilakukan oleh teknisi solar sistem.

Pastikan solar sistem dalam keadaan mati (off) sebelum memulai perbaikan, hal ini dapat membantu menghindari kondisi yang membahayakan seperti sengatan listrik. Indikator pada solar charge controller dapat membantu mengindikasikan kondisi battery, beban load dan solar pv untuk menganalisa masalah, dalam uraian Tabel 4.

Tabel 4. Analisa Kerusakan dan Perbaikan

Gejala kerusakan	Penyebab	Perbaikan sederhana
Solar system Tidak Menyala	Sumber tegangan battery tidak ada / terputus.	Periksa sambungan battery / aki ke controller, pastikan sambungan baik. Lihat status LED indicator controller (2) untuk kondisi baterai
	Battery lemah / soak. / Tidak terdapat pengisian arus dari solar panel.	Periksa sambungan kabel dari solar panel ke controller. LED indikator solar pv (1) akan menyala hijau bila terdapat arus listrik yang cukup. Tegangan Output solar panel dapat diukur dengan DC Volt meter, (Lihat spesifikasi solar pv yang digunakan).
	LED indikator battery (2) menyala merah / berkedip di karenakan terjadi hubungan arus pendek pada Output controller	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Periksa sambungan kabel dari output controller (9). ➤ Periksa tegangan output beban, panel volt meter menunjukkan besarnya tegangan output. ➤ Lepaskan semua beban output untuk menghindari korslet pada beban.
Solar system bekerja, tapi off sebelum waktunya.	Battery lemah	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lihat penanganan no. 1. Atau Perbaiki dan atur timer pada controller. ➤ Battery tidak dapat lagi menyimpan arus listrik dan memerlukan penggantian
Sistem proteksi inverter menyala - buzzer bunyi terus menerus	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Battery lemah/soak ➤ Terjadi hubungan arus pendek pada output beban 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lihat penanganan no. 1 untuk battery lemah. ➤ Lepaskan beban output, matikan sistem sesaat dan hidupkan solar system kembali.

Solar system bekerja terus baik pada siang hari / Timer error / tidak bekerja.	Sistem photovoltaic terganggu	<ul style="list-style-type: none">➤ Bersihkan permukaan solar panel dari debu dan kotoran.➤ Periksa kondisi solar pv dari kerusakan - pecah.➤ Periksa sambungan kabel dari solar panel ke controller.➤ Lihat status LED indikator controller (1) untuk kondisi solar pv.
--	-------------------------------	---

Hasil Implementasi

Implementasi dari panel surya pada buah naga ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Implementasi Panel Surya pada Buah Naga

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan penelitian yang telah dilaksanakan, didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemakaian teknologi panel surya untuk penerangan tanaman buah naga di malam hari berguna untuk tanaman buah naga agar selalu berfotosintesis.
2. Teknologi panel surya untuk penerangan buah naga merupakan teknologi yang murah jika dibandingkan dengan penggunaan listrik dari PLN.

DAFTAR PUSTAKA

- Kristanto, D, (2002), *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Masjahit M, Siraj K, Awang Y, Ghazali M, Satar, M. (2009), *The First Report Of The Occurrence of Anthracnose Disease Caused by Collectrichum Gloesporioides (Penz.) Penz & Sacc. On Dragon Fruit (Hylocereus spp) in Peninsular Malaysia*, *American Journal of Applied Sciences*. Vol 6, No. 5, hal. 902-912
- Winarsih, S, (2007), *Mengenal dan Membudidayakan Buah Naga*, CV Aneka Ilmu, Semarang.
- <http://www.solarpanelindonesia.com/>. Diakses pada tanggal 20 April 2015.