ISSN 2502-4922

ANALISA RADIASI PANEL SURYA TERHADAP DAYA YANG DIHASILKAN UNTUK PENERANGAN BAGIAN LUAR MESJID MIFTAHUL JANNAH DIDESA BENUA TENGAH KECAMATAN TAKISUNG

[1]Muhammad Firman, [2]Firda Herlina, [3]Abdurrahman Sidiq

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Islam Kalimantan MAB
Jl. Adhyaksa No.2 Kayutangi Banjarmasin
Email :

ABSTRAK

The rationale for this thesis is about the application of solar power plants (SPP) in the countryside aimed specifically supplying electricity to the outside of Miftahul Jannah Mosque that housed the village hamlet of 6 sub-continental middle Takisung Pelaihari southern Kalimantan. By analyzing the authors of this study determine supply large solar cell generated power, a large catchment radiation produced by solar cell and economical aspects of connection relationship if applicable. From the results obtained from the 20 days then her whole explanation is described about average radiation and power for 20 days from 15 July to 3 August 2016 with a broad cross section of a solar panel A = 0.68 M ^ 2 is = average speed the highest radiation that is in the numbers 1017.25 W / m2 contained in the Wednesday, August 3, 2016, while the lowest was in 353.96875 W / m2 on Wednesday 20 July, 2016. while the average peak power in watts on a number 80.76285 Saturday 16 July 2016 while the lowest was in power Monday, July 25, 2016 diangka 20.3850875 watts. And radiation to the power relationship is positive and strong, while the coefficient of the determiner in can be 43.7%, which means that the rise and fall of power by the solar cell solar radiation yangdisebabkan only 43.7% and the remaining 56.3% is caused by other factors Calculation perancanagnnya total economic cost of Rp. 5.13 million. it will break even if we use solar power for 15 years is the range of Rp. 5,198,181, -.

Keywords : Solar cell , Radiation , Power , Analysis.

PENDAHULUAN

Dalam perkembangan teknologi saat ini tak dapat kita pungkiri hampir semua kebutuhan energi listrik dan pemanfaatan konversi energi butan bersumber dari energi matahari, yang mendukung perkembangan kehidupan dibumi ini sehari-hari sering terdapat masalah – masalah kesenjangan sosial dan tata kelola lingkungan yang mengharuskan adanya penunjang kebutuhan hidup yang lebih baik dan efesien. Untuk membentuk sitem pembangkit listrik matahari atau mengkonversikan aliran penyinaran panas cahaya matahari berdaya serap besar dan efisien yang lebih besar serta lebih bersahabat dengan lingkungan. Sehingga perlu dilakukan usaha - usaha untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi dalam bumi dan pemerintah, dengan melalui inovasi dan pemikiran yang tepat untuk sumber energi pemanfaatan sinar matahari termasuk pengembangan energi alternatif yang memenuhi persyaratan untuk energi alternatif dimasa depan yang mudah, murah, tersedia dalam jumlah yang

ISSN 2502-4922

melimpah, *fleksibel* dan dalam penggunaannya ramah terhadap lingkungan.

Semua persyaratan tersebut dapat dipenuhi dengan menggembangkan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Hal ini sangat didukung dengan letak karakteristik negara kita indonesia, yang mana negara ini adalah termasuk daerah khatulistiwa yang mendapat sinar matahari dalam jumlah besar sepanjang tahun, sehingga sistem ini sangat memungkinkan untuk dimanfaatkan, dikembangkan serta diterapakan dikehidupan sekarang dan yang akan datang .

Kebutuhan energi listrik di pedesaan sangat perlu sekali apalagi pada pedesaan yang belum bahkan tidak ada saluran aliran listrik oleh perusahaan listrik negara (PLN). Maka dengan ini penulis meneliti tentang penerapan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) pada pedesaan yang bertujuan khusus penyuplaian listrik pada bagian luar Mesjid Miftahul Jannah yang bertempat di Desa Benua Tengah Dusun 6 Kecamatan Takisung Kabupaten Pelaihari Kalimantan Selatan.

HASIL STUDI LITERATUR

Pada dasarnya mekanisme konversi energi cahaya terjadi akibat adanya perpindahan elektron bebas didalam suatu atom. Panel surya yang dapat berupa alat semi konduktor yang dapat menghantarkan aliran listrik yang dapat secara lansung mengubah energi surya menjadi bentuk energi listrik secara efisien. Yang berarti didalamnya terdapat konduktifitas elektron atau kemampuan perpindahan elektron dari suatu material terletak pada banyaknya elektron valensi dari suatu material, hampir semua panel surya dibuat dari bahan silikon yang berkristal tunggal.

Alat ini digunakan secara individual sebagai alat pendeteksi, penyerap, dan pengkonversi cahaya yang efisien, selain itu juga sel surya dalam pemasangan konponennya dapat dirangkai secara seri maupun paralel guna memperoleh hasil suatu tegangan hantaran listrik yang dikehendaki dengan tujuannya adalah sebagai penyerapan energi cahaya sinar matahari yang dirubah menjadi energi listrik.

A. Kelebihan dan keuntungan solar cell, yaitu :
1. Bentuk sederhana dan ringan.
2. Cara pengunaan dan perawatan mudah.
3. Tidak memerlukan bahan bakar.
4. Bahan pembuatannya tidak berbahaya bagi penguna dan lingkungannya.
5. Ramah lingkungan.
6. Mengunakan sumber energi yang gratis dan berlebihan berupa sinar matahari.
7. Umur pengunaan panel surya relatif lama.

B. Kekurangan dan kelemahan pengunaan solar cell, yaitu :
1. Efesiensi kenversi energinya rendah.
2. Ketergantungan kepada sinar matahari.
3. Memerlukan sistem penyimpanan energi guna kelangsungan pemakaian.
4. Harga panel masih mahal.
5. Memerlukan permukaaan yang luas guna mendapatkan daya yang besar.
6. Memerlukan inverter, apabila ingin memngubah tegangan bolak-balik.

C. Faktor yang memengaruhi kerja solar cell :
1. Sinar matahari yang kuat.
2. Temperatur yang ada disekitar solar cell.
3. Sudut jatuh atau gerak sinar matari.
4. Spektrum gelombang yang terkandung dalam sinar matahari.

Analisa yang digunakan untuk pengolahan data, dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah analisa regresi dan analisa korelasi. Adapun perlakuan pada penelitian ini adalah variasi waktu (jam) terhadap suplai daya solar cell dan seberapa lama penerangan yang dihasilkan.

Sedangkan tujuan penelitian ini dalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan waktu (jam) yang merupakan

ISSN 2502-4922

(variabel bebas) terhadap suplai daya solar cell dan seberapa lama penerangan yang dihasilkan (sebagai variabel terikat).

METODELOGI PENELITIAN

Tempat penelitian ini dilakukan di Mesjid Miftahul Jannah Desa Benua Tengah Rt 6 Dusun 6 Suka Mandi Kecamatan Takisung Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan. Perencanaan dan pengambilan data skripsi ini dilaksanakan selama 20 hari terhitung mulai dari tanggal 15 Juli 2016 sampai dengan waktu pengambilan data terakhir 03 Agustus 2016 (Penelitian 20 hari). Metode penelitian meliputi pengujian pengaruh radiasi langsung berupa penyinaran matahari terhadap sel surya agar dapat meresap energi sinar matahari yang berupa foton – foton maupun elektron semaksimal mungkin sehingga dapat digunakan untuk pengisian batrai yang berfungsi untuk menyerap energi dan dapat dipergunakan untuk penerangan dan lain sebagainya. Yang meliputi :

1. Studi literatur yaitu mempelajari buku-buku yang berkaitan dengan solar cell.
2. Perencanaan yaitu melaksanakan rencana penyusunan pemasanggan alat dan bahan untuk pengambilan data.
3. Pada penelitian ini tidak mengunakan baterai, kontroler dan inverter. Sehingga data yang akan kita dapat langsung hasil dari solar cell.

Dalam penelitian ini akan diambil data-data keluaran dari resapan sel surya dengan mengawasi secara langsung sehingga kita dapat mengetahui perubahan teganggan dan daya resapan yang terjadi ketika panel disinari oleh matahari. Dalam penelitian ini akan di ambil data keseluruhan sel surya dari pagi jam 08:00 sampai jam 16:00 sore hari dengan jarak interval 15 menit sekali data diambil dan diamati.

Metode pengujian. Tahapan melakukan pengambilan data radiasi dan daya solar cell dengan urutan sebagai berikut :

1. Tahap pertama pengujian ini digunakan untuk mengetahui besarnya daya yang dihasilkan solar cell, pengambilan data dimulai dari jam 08:00 s/d 16:00 yang diamati setiap 15 menit sekali. Adapun cara-cara pengujian daya keluaran solar cell sebagai berikut :
   - Alat uji berupa solar meter diletakkan ditanah lapang dengan posisi solar cell menghadap kematahari.
   - Kemudian arahkan solar meter ke arah matahari secara langsung, maka akan didapatkan nilai intensitas cahaya radiasi matahari dilayar solar meter dan ambillah hasil rata-ratanya.
   - Kemudian kita ukur arus yang dihasilkan oleh solar cell dari jam 08.00 sampai jam 16.00 dengan mengunakan amperemeter (Multimeter Digital) dengan cara terminal positif dari solar cell kita hubungkan dengan terminal positif pada lampu, setelah itu terminal negatif lampu kita hubungkan dengan terminal positif pada multemeter dan terminal negatif multimeter dihubungkan dengan terminal negatif solar cell maka pada layar multimeter akan terbaca berapa arus yang dihasilkan oleh solar cell.
   - Untuk mengukur teganggan yang dihasilkan solar cell kita gunakan voltmeter (Multimeter Digital) dengan cara terminal positif dari solar cell kita hubungkan dengan terminal positif pada multimeter dan terminal negatif multimeter akan terbaca beberapa teganggan yang dihasilkan oleh solar cell.
   - Hasil pengukuran arus dan teganggan kita kalikan, maka akan kita dapat daya yang dihasilkan oleh solar cell.

ISSN 2502-4922

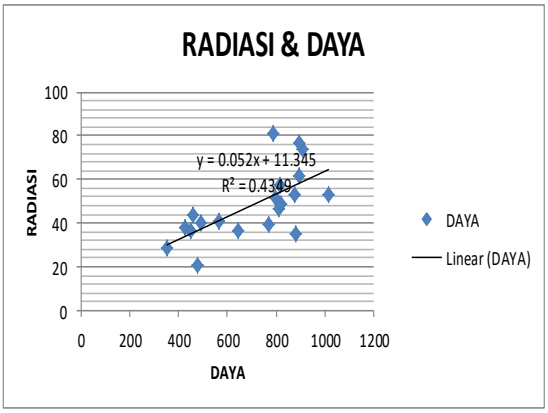
- Kalkulasikanlah hasil dari data keseluruhan didalam lembar pengamatan.

2. Tahapan kedua yaitu uji coba kesiapan alat, yaitu senbelum melakukan tahapan PLTS (Solar Cell) maka diharuskan melakukan pengujian atau mempersiapkan perlengkapan yang dibutukan, sebelum melakukan pengujian yang sebenarnya seperti Solar Cell, Voltmeter, Amperemeter, Lampu, Solar Power Meter dan Tali instalasi.
3. Tahapan ketiga yaitu setelah melakukan dan melawati beberapa pengujian, maka pengujian dapat melakukan pengumpulan dan dapat menganalisa.

ANALISA DATA DAN HASIL PENELITIAN

Hari Ke	Total Radiasi Harian	Total Daya Harian
1	882,375	34,7986375
2	787,6563	80,76285
3	424,9375	37,92571875
4	451,75	36,759
5	768,125	39,738125
6	353,96875	28,48017813
7	489,375	39,84870938
8	563,625	40,49362813
9	460,71875	43,44096563
10	646,15625	36,52604375
11	478,90625	20,3850875
12	810,09375	46,59415625
13	815,546875	57,5676875
14	798,34375	51,4720625
15	907,6875	74,003725
16	893,25	76,75671563
17	892,90625	61,43296875
18	822,75	48,87153125
19	875,875	53,0215
20	1017,25	53,0173125
TOTAL	**14141,29693**	**961,8966032**
RATA-RATA	**707,0648463**	**48,09483016**

Dari table 4.29 diatas dijelaskan tentang rata-rata radiasi dan daya selama 20 hari dari tanggal 15 Juli sampai dengan 3 Agustus 2016. Rata-rata kecepatan radiasi tertingi yaitu di angka 1017,25 W/m^2 yang terdapat di hari Rabu 03 Agustus 2016 sedangkan yang terendah terdapat diangka 353,96875 W/m^2 hari Rabu 20 Juli 2016. Sedangkan rata-rata daya tertinggi di angka 80,76285 watt pada hari Sabtu 16 Juli 2016 sedangkan untuk daya terendah terdapat di hari Senin 25 Juli 2016 diangka 20,3850875 watt.



Gambar Grafik 4.23 Grafik X Y Radiasi dan Daya
(Sumber Data Pribadi)

Dengan grafik X Y ini kita dapatkan R^2 = 0,437 (r = 0,2185) bahwa dari penelitian 20 hari pengambilan data ada hubungan positifnya dan sangat kuat, jadi bila radiasi mengalami kenaikan maka akan berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan. Sedangkan koefesien penentu yang didapat adalah KP = R^2 x 100 % maka 0,437 x 100 % = 43,7 %.

H1 = yang artinya ada hubungan antara radiasi dan daya yang dihasilkan berupa hubungan yang positif . Dengan demikian penelitian ini menyimpulkan hasil bila mana radiasi mengalami kenaikan maka akan berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan. Tabel Analisis Rata-Rata Radiasi Dengan Daya Selama 20 Hari.

ISSN 2502-4922

Maka hasil akan terkumpul atau balik modal dihitung pada kisaran 24 tahun 8 bulan kedepan dengan jumlah dana Rp. 5.573.721,28. jadi dari seluruh biaya yang terhitung diatas maka biaya seperti perhitungan investasi awal PLTS dapat diasumsikan sebagai biaya yang lumayan mahal, akan tertapi akan balik modal kembali selama bila dinilai dari aspek kebutuhan akan sumberdaya yang dapat di manfaaatkan maka PLTSlah yang paling efisien dimasa sekarang untuk penyuplaian listrik harian untuk penerangan ruangan dan lain sebagainya.

KESIMPULAN

1. Dari penjelasan seluruh nya dijelaskan tentang rata-rata kecepatan angin dan daya selama 20 hari dari tanggal 15 Juli sampai dengan 3 Agustus 2016. Rata-rata kecepatan radiasi tertingi yaitu di angka 1017,25 W/m^2 yang terdapat di hari Rabu 03 Agustus 2016 sedangkan yang terendah terdapat diangka 353,96875 W/m^2 hari Rabu 20 Juli 2016.
2. Sedangkan rata-rata daya tertinggi di angka 80,76285 watt pada hari Sabtu 16 Juli 2016 sedangkan untuk daya terendah terdapat di hari Senin 25 Juli 2016 diangka 20,3850875 watt.
3. Hubungan radiasi dan daya yang didapat melalui analisa terdapat hubungan positif dan kuat, ini berarti bahwa jika radiasi yang dihasilkan oleh matahari meningkat maka daya yang dihasilkanpun akan meningkat. dari grafik X Y ini kita dapatkan R^2 = 0,437 (r = 0,2185) bahwa dari penelitian 20 hari pengambilan data ada hubungan positifnya dan sangat kuat, jadi bila radiasi mengalami kenaikan maka akan berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan. Sedangkan koefesien penentu yang di dapat adalah KP = R^2 x 100 % maka 0,437 x 100 % = 43,7 %. yang berarti bahwa naik dan turunnya daya yang dihasilkan oleh serapan foton panel surya atau solar cell yang disebabkan penyinarannya terhadap permukaannya hanya 43,7 % dan selebihnya 56,3 % disebabkan oleh faktor-faktor lain.
4. Perhitungan total biaya ekonomis perancanagnnya sebesar Rp. 5.130.000. maka akan balik modal apabila kita gunakan PLTS ini selama 15 tahun dengan nilai listrik PLN yaitu Rp.5.198.181,- dihitung mengunakan harga listrik rumah umum bersubsidi 900 Watt.

REFERENSI

[1] Hasyim Asy'ari, dkk, 2013. Jurnal Pemanfaatan Solar Cell dengan PLN sebagai Sumber Energi Litrik, Surakarta.

[2] Hendry Eko Hardiyanto, dkk, 2012. Jurnal Perancangan Prototipe Penjajak Cahaya Matahari Pada Aplikasi Pembangkit Tenaga Surya, Bengkulu.

[3] Iqbal Hasan, 2004. Analisa Data Penelitian Dengan Statistik, Penerbit Pt.Bumi Aksara, Jakarta

[4] Muhammad Firman, 2012. Tesis Desain Penggunaan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Untuk Pengerak pompa Air Didaerah Perkebunan, Banjarmasin.

[5] Marthen Kanginan, 2002, FISIKA Untuk Kelas X, Penerbit Erlangga, Jakarta.

[6] Romi Wiryadinata, dkk, 2013. Jurnal Studi Pemanfaatan Matahari Di Pulau Panjang, Cilegon.

[7] Ted J.Jansen, 1995. Teknologi Rekayasa Surya Penerbit Pt.Pradnya Paramita,Cetakan Pertama, Jakarta