Jurnal Hilirisasi IPTEKS Vol. 2 No. 1, Maret 2019
Website. http://hilirisasi.lppm.unand.ac.id
e-ISSN: 2621-7198

PEMANFAATAN TENAGA MATAHARI SEBAGAI SUMBER ENERGI PADA USAHA LAUNDRY UNTUK MENGURANGI PEMBAYARAN LISTRIK PLN

Zaini *), dan Darwison
Fakultas Teknik Universitas Andalas

*) Email :zzaini21@gmail.com

ABSTRAK

Listrik merupakan kebutuhan vital di zaman modern saat ini. Semua aspek kehidupan tidak bisa terlepas dari pemakaian energi listrik. Dalam hal rumah tangga, banyak muncul peralatan listrik seperti kulkas, rice cooker, AC, televisi, mesin cuci, setrika dan lain-lain. Namun, tarif dasar listrik (TDL) yang terus naik akan menurunkan standar hidup masyarakat. Salah satu standar hidup yang baru di zaman modern ini berupa muncul nya laundry dengan biaya murah dan efektif. Di samping itu harga panel surya dan baterai yang cenderung turun akan memudahkan masyarakat untuk mencari sumber energi listrik baru selain sumber PLN. Hibah hilirisasi ini melakukan sosialisasi dan uji lapangan dari pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) di beberapa usaha laundry kota Padang dengan menggunakan panel surya dengan daya 600 Watt (*peak*). Dari hasil sosialisasi ditemukan banyak pemilik laundry yang belum tahu manfaat dari PLTS untuk usaha mereka dan takut akan resiko kebakaran yang mungkin muncul. Faktor cuaca juga sangat mempengaruhi output PLTS.

Kata Kunci*: energi listrik, modern, laundry, PLTS, cuaca.*

Utilization of Sun Power as Energy Sources in Laundry Business to Reduce PLN Electrical Payment

ABSTRACT

Electricity is a vital requirement in modern times. All aspects of life can not be separated from the use of electrical energy. In the case of households, there are many electrical appliances such as refrigerators, rice cookers, air conditioners, washing machines, iron and others. However, the price of electricity that continues to rise will reduce the standard of living of the people. One of the new standard of living in modern times is the emergence of cheap and effective laundry. In addition, the price of solar panels and batteries that tend to fall will make it easier for people to find new sources of electrical energy in addition to PLN sources. The downstream grants are conducting socialization and field testing of solar power plants (PLTS) in several Padang laundry businesses. From the results of the socialization found that many laundry owners do not know the benefits of PLTS for their business and are afraid of the risk of fire that might arise. Weather factors also greatly affect the PLTS output.

Keywords: *electrical energy, modern, laundry, solar power, weather.*

PENDAHULUAN

Sumber energi menjadi permasalahan dunia dari tahun ke tahun. Kebutuhan manusia akan energi, terutama bahan bakar fosil masih menjadi penentu untuk kelangsungan hidup manusia di zaman modern. Banyak perhatian dunia diarahkan pada ditemukannya sumber energi baru alternatif yang dapat diperbaharui (A, 2016) Energi alternatif ini dapat berupa energi matahari,energi angin,energi air,energi panas bumi sampai energi nuklir yang masih terus menjadi perdebatan. Energi matahari merupakan salah satu sumber energi alternatif yang sangat mudah untuk didapatkan dan

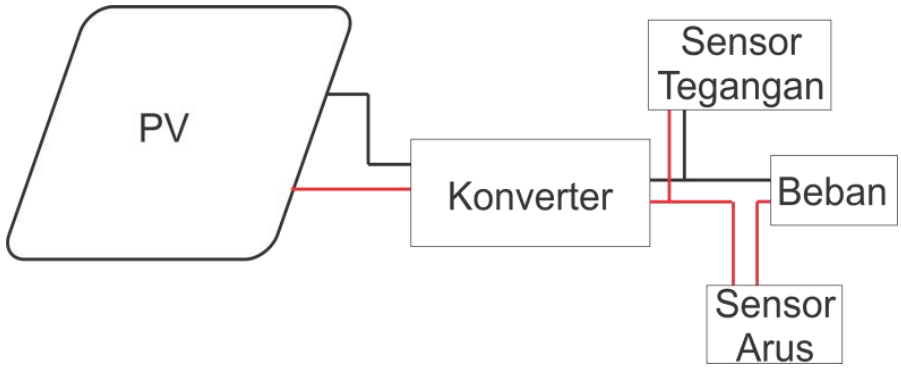
ketersediaan nya terus ada.

Energi listrik merupakan kebutuhan pokok untuk aktivitas sehari-hari bagi kebanyakan orang. Ketersediaan energi listrik yang belum secara keseluruhan dinikmati oleh masyarakat dan pemadaman yang sering terjadi tentu saja menjadi masalah bagi aktivitas kegiatan/usaha masyarakat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat dilakukan dengan membuat pembangkit listrik skala kecil untuk menopang kebutuhan listrik sehari-hari.

Pembangkit listrik skala kecil ini dapat menggunakan pembangkit listrik tenaga surya(matahari).Pembangkit listrik tenaga matahari yang ramah lingkungan ini menjadi solusi terbaik untuk menopang kebutuhan listrik, karena wilayah indonesia dilintasi oleh garis khatulistiwa yang potensi sinaran matahari yang lama. Perkembangan perangkat panel surya yang mampu menghasilkan daya 100 Watt/m2 mampu untuk menopang kebutuhan listrik untuk kebutuhan rumah tangga atau perkantoran.

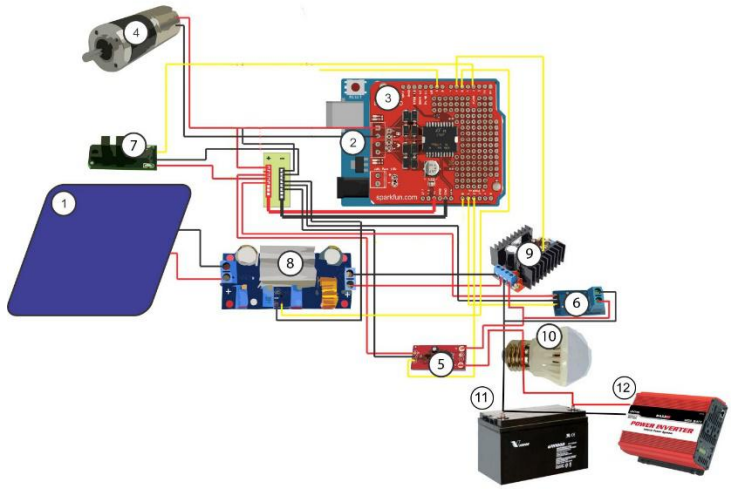
Perangkat yang digunakan untuk membuat pembangkit listrik tenaga matahari ini membutuhkan pendanaan yang cukup besar (Anonim, 2018) namun akan menjadi solusi dari krisis energi listrik dan kenaikan tarif dasar listrik (TDL)di kemudian harinya dan mampu mencapai kemandirian energi.Untuk menjalankan program ini tentu saja membutuhkan modal awal untuk investasi energi jangka panjang.

Pada teknologi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS)yang digunakan berbeda dengan produk penerapan teknologi panel surya yang kebanyakan sudah ada seperti tampak pada Gambar 1. keunikan teknologi ini mampu mengikuti arah pergerakan matahari (tracking system) (Kananda dan Nazir, 2013) yang dilengkapi dengan teknik MPPT. Dengan menggunakan sistem mengikuti arah pergerakan matahari ini akan mampu mendapatkan energi matahari secara maksimal,sehingga daya yang disimpan di baterai juga lebih banyak.



Gambar 1. Sistem PLTS dengan Monitoring Arus dan Tegangan Beban

Penggerak yang digunakan untuk *tracking* sistem adalah motor DC dengan torsi yang besar dan diterapkan pada setiap panel yang digunakan. Kelebihan dari produk teknologi ini adalah pemasangan panel surya dapat disesuaikan dengan kebutuhan daya oleh konsumen, sehingga perkiraan daya akan terpenuhi secara maksimal dan menguntungkan secara finansial dan energi. Berikut merupakan skema keseluruhan dari sistem MPPT PLTS



Gambar 2. Rancangan PLTS dengan Penerapan Teknik MPPT dan Solar Tracker

Berikut ini adalah deskripsi dari masing-masing komponen di atas:

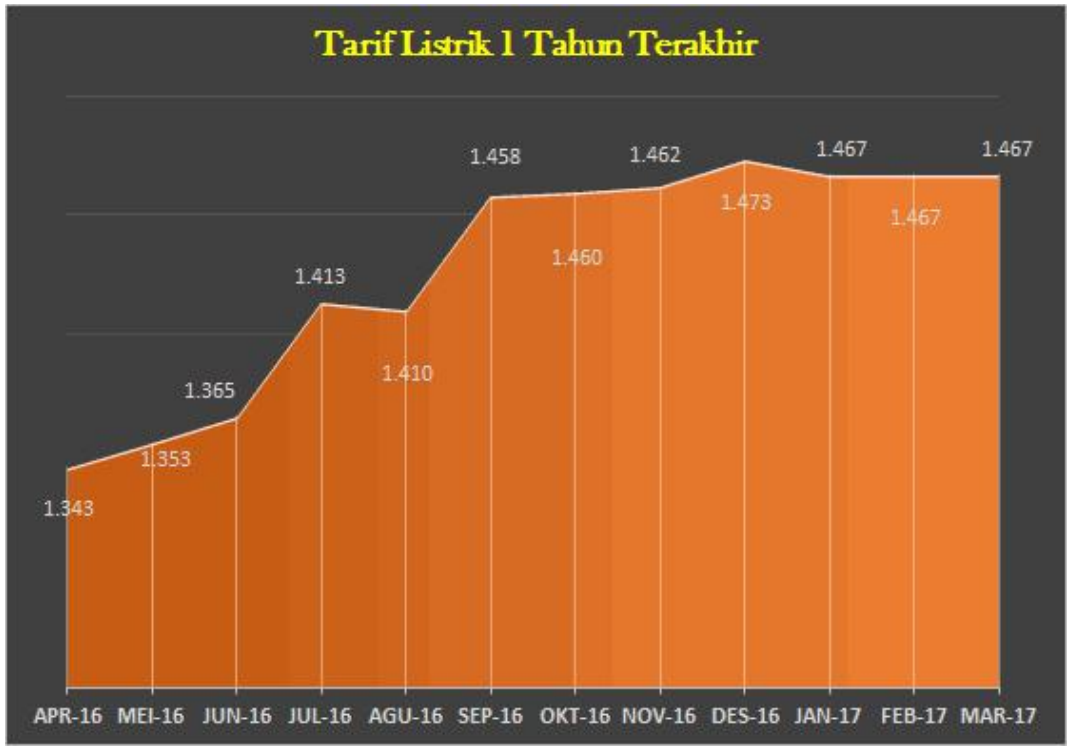
1. Panel surya, digunakan untuk menyerap energi dari matahari, agar energi matahari dapat digunakan sebagai sumber tenaga listrik
2. Arduino Uno, microkontroler yang berfungsi sebagai pemproses setiap input dan juga tempat eksekusi instruksi-instruksi yang diberikan agar sitem dapat bekerja sesuai dengan perintah yang diberikan.
3. Ardumoto, Driver motor yang digunakan untuk menggerakkan motor DC sesuai instruksi yang diberikan mikrokontroler.
4. Motor DC, digunakan sebagai penggerak panel surya.
5. Sensor Arus, digunakan sebagai pen deteksi nilai arus yang dihasilkan panel surya.
6. Sensor Tegangan, digunakan sebagai pen deteksi nilai tegangan yang dihasilkan panel surya.
7. Rotary Encoder, merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui jumlah putaran yang dilakukan oleh motor DC.
8. Buck Converter, digunakan untuk menurunkan tegangan untuk dapat melakukan tracking terhadap MPP.
9. Boost Converter, digunakan untuk menaikkan tegangan untuk dapat melakukan tracking terhadap MPP.
10. Lampu LED DC, digunakan sebagai beban output yang memanfaatkan hasil dari hasil energi yang dihasilkan dari panel surya.
11. Baterai, digunakan sebagai tempat penyimpanan energi
12. Inverter, digunakan untuk mengubah arus DC menjadi AC

Laundry merupakan suatu usaha yang kegiatannya bergantung kepada energi listrik. Semua peralatan seperti mesin cuci dan setrika yang digunakan pada laundry tidak akan bisa bekerja apabila energi listrik yang dialiri PLN ter putus. Tabel 1 memperlihatkan 10 sampel unit usaha Laundry di kota Padang yang diambil data lama berdiri, daya listrik terpasang dan tagihan listrik setiap bulan nya Oleh sebab itu

pemadaman listrik menjadi suatu permasalahan yang akan menghambat kinerja laundry dalam melayani konsumen. Apabila hal tersebut terjadi aktivitas laundry akan berhenti dan hal ini akan mengakibatkan kekecewaan pelanggan karena pelayanan yang kurang memuaskan yang akan berujung kerugian finansial pada laundry. Pemilik usaha laundry harus memperhitungkan kenaikan tarif listrik dalam menentukan biaya yang dikenakan ke pelanggan. Gambar 3 memperlihatkan kenaikan harga dasar listrik sejak April 2016 sampai Maret 2017 yang naik dari Rp 1.342/kWh menjadi Rp 1.467 /kWh (Irfan, Pakaya, dan Faruq, 2019]. Tarif listrik tersebut akan terus naik disebabkan kondisi keuangan negara yang defisit sehingga menjadi beban bagi masyarakat.

Tabel 1. Daya Terpasang dan Tagihan Listrik Bulanan Oleh Usaha Aundry

No	Nama Laundry	Tahun Berdiri	Daya Terpasang (VA)	Tagihan Listrik Per Bulan (Rp)
1	Angga Laundry	2016	1300	100.000,00
2	Dafa Laundry	2017	2200	400.000,00
3	Mambo Laundry	2015	2200	200.000,00
4	Sania Laundry	2017	2200	1.000.000,00
5	Private Laundry	2012	2200	213.000,00
6	Dita Laundry	2017	1300	400.000,00
7	Rayanka Laundry	2018	900	200.000,00
8	Historia Laundry	2018	1300	250.000,00
9	Babeleng Laundry	2017	2200	200.000,00
10	Uwok Laundry	2016	1300	300.000,00
Rata-Rata Tagihan Listrik				326.300,00



Gambar 3. Kenaikan Tarif Listrik Tahun 2016-2017

Dari data di atas terlihat beberapa variasi tagihan listrik Laundry. Nilai tagihan laundry tersebut cukup beragam yakni berkisar diantara Rp 100.000,00 – Rp 1.000.000,00. Nilai tagihan terendah terdapat pada Angga Laundry yang berdiri pada tahun 2016 yakni sebesar Rp 100.000,00. dan tagihan tertinggi pada Sania Laundry yang mencapai Rp 1,000,000,00. Perbedaan tagihan yang mencolok ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor tersebut diantaranya: daya listrik yang digunakan, frekuensi penggunaan alat beserta lamanya alat bekerja dan waktu penggunaan alat.

Berdasarkan kondisi masyarakat yang cenderung hidup enak dan praktis, perkembangan teknologi PLTS dan tarif dasar listrik yang terus naik, maka Hilirisasi iptek ini bertujuan untuk sosialisasi PLTS 600 Watt (peak) untuk penerapan pada usaha laundry dan uji lapangan pada lokasi usaha laundry untuk mengizinkan pemilik menilai sendiri efektivitas dari pemasangan PLTS baik dari aspek energi yang dibangkitkan dan cadangan energi saat suplai dari PLN ter putus.

METODE

Kegiatan ini diawali dengan mengunjungi beberapa tempat usaha laundry untuk menjelaskan prinsip kerja PLTS dan menawarkan pemasangan PLTS selama 2 hari. Alat-alat yang digunakan seperti yang sudah ditunjukkan pada gambar 2 divatas. Di samping itu, juga dikenal kan PLTS tipe on-grid dimana terdapat inverter yang dapat menghubungkan langsung PLTS dengan jaringan listrik PLN tegangan rendah . Bagi pemilik laundry yang bersedia akan diajarkan cara instalasi PLTS sampai

terhubung ke beban listrik seperti setrika, mesin cuci dan mesin pengering uap. Teknik penyampaian yang diberikan adalah dengan membandingkan energi listrik konvensional dari PLN dengan energi listrik dari PLTS. Dalam penyampaiannya diutarakan keunggulan dan dampak yang akan dihasilkan ketika energi listrik yang digunakan beralih ke PLTS. Untuk mencatat daya listrik yang dihasilkan PLTS dan daya ter pakai oleh beban listrik dipasang watt-energi meter baik tipe DC maupun tipe AC. Data daya dan energi tersebut dikumpulkan selama satu hari mulai jam 09:00 sampai jam 15:00. Data energi ini selanjutnya dapat di konversi menjadi rupiah untuk menilai penghematan yang dihasilkan dari pemasangan PLTS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan pertama dari hilirisasi iptek adalah menawarkan pemasangan PLTS 600 Watt (peak) kepada beberapa pemilik usaha laundry. Dari hasil diskusi, ada pemilik yang bersedia dan ada juga yang menolak pemasangan PLTS. Saat ini ada dua usaha yang bersedia yaitu Hafni laundry dan Gajah Mada laundry. Usaha Hafni laundry terdapat di dua lokasi yaitu Jalan Tenggiri no 14 Ulak Karang dan Jalan Penguin no 10 Air Tawar. Gambar 4 dan 5 memperlihatkan tampak depan dari kedua lokasi milik Hafni Laundry. Berdasarkan kondisi lapangan dari masing-masing lokasi, pemasangan panel surya berbeda untuk tiap tempat. Untuk usaha di jalan Tenggiri, panel diletakkan di atas aspal karena kesulitan instalasi di atas atap. Sedangkan untuk usaha di jalan Penguin, panel surya diletakkan di atas kanopi yang mudah terjangkau.



Gambar 4. Lokasi Hafni Laundry di Jalan Tenggiri Ulak Karang



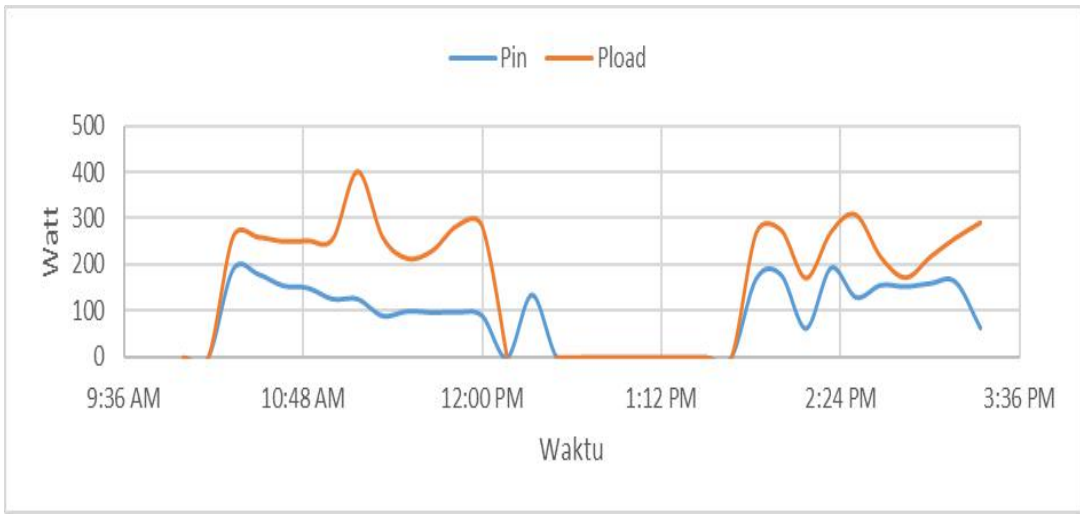
Gambar 5. Lokasi Hafni Laundry Jalan Penguin Air Tawar

Untuk mendapatkan hasil daya dan energi yang layak maka dipilih hari yang tidak mendung sehingga panel surya dapat menghasilkan energi listrik. Gambar 6 memperlihatkan komponen-komponen dari PLTS saat dilakukan pengukuran daya berupa solar charger 20 A, baterai 12V-100 Ah, inverter 700 W, MCB dan power-energi meter. Power meter tipe DC akan mengukur daya yang dihasilkan oleh panel surya 300 Watt (*peak*) dan tipe AC akan mengukur daya yang di suplai oleh inverter ke beban listrik berupa setrika dan mesin cuci. Karena keterbatasan kapasitas inverter, hanya satu beban yang hidup baik itu setrika atau mesin cuci selama pengujian.



Gambar 6. Instalasi Listrik Plts Di Usaha Hafni Laundry

Pencatatan daya dan perhitungan energi dilakukan setiap 10 menit seperti tampak pada gambar 7. Karena instalasi DC bekerja pada arus yang cukup tinggi dibandingkan instalasi AC, ditemukan kejadian (12:30 WIB) terminal solar charger 20 A terbakar akibat koneksi yang longgar. Hal ini mempengaruhi jumlah data yang dapat dicatat selama pengujian. Tampak pada gambar bahwa daya yang dibutuhkan beban lebih besar dari daya yang mampu dihasilkan oleh panel surya 300 Watt (peak). Ini berarti selisih daya berasal dari baterai yang saat awal pengujian sudah tersimpan energi kimia. Juga terlihat daya yang dihasilkan panel surya surya tidak stabil akibat kondisi redup yang dialami oleh panel surya. Kondisi panel yang statis juga mempengaruhi daya keluaran dari panel surya tersebut.



Gambar 7. Kurva Daya Dibangkitkan PLTS dan Daya Beban Listrik

Selama proses hilirisasi iptek diberikan edukasi kepada masyarakat, diantaranya berupa penjelasan mengenai tata cara penginstalasian panel surya sebagai sumber energi listrik. Pada kegiatan ini, pemilik laundry ditunjukkan cara kerja beserta nama dari masing-masing peralatan yang digunakan dan bagaimana sistem dapat terintegrasi untuk menghasilkan energi yang dapat dimanfaatkan secara langsung.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil sosialisasi dan uji lapangan dari teknologi PLTS ditemukan fakta bahwa ada pemilik usaha laundy yang enggan menerima teknologi suplai daya listrik alternatif selain suplai PLN. Hal ini dipengaruhi oleh faktor pendidikan yang rendah sehingga teknologi baru tidak mendapat sambutan. Sedangkan pemilik laundry yang bersedia menerima binaan mempunyai pendidikan sarjana sehingga mudah menyerap informasi teknologi ter kini. Saat uji lapangan, pemilik laundry merasakan secara langsung manfaat matahari sebagai sumber energi listrik, namun kondisi lokasi sangat menentukan efektivitas panel surya dalam menghasilkan daya maksimum nya. Idealnya ada lokasi memadai yang mempunyai sinaran matahari penuh dari pagi

sampai sore. Juga daya terpasang dari panel surya harus dua kali lebih besar dari beban listrik yang akan di suplai untuk menjaga kontinuitas daya. Saran kepada pemerintah terutama kantor ESDM perlu mengadakan sosialisasi yang lebih luar untuk memberi pencerahan kepada segala lapisan masyarakat akan sumber energi terbarukan ini sehingga ketahanan energi nasional dapat dijaga.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis berterima kasih kepada pihak LPPM Universitas Andalas yang sudah menyediakan dana hibah pengabdian IbDM sehingga hilirisasi iptek untuk bidang energi ter barukan dapat dilaksanakan kepada pihak-pihak yang membutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

A. 2016. Evaluasi keandalan pembangkit listrik tenaga surya yang terhubung ke grid," *J. Nas. Tek. Elektro*, 5(2): 230.

Anonim. 2018. Update Tarif Listrik 1300 VA dan 2200 VA - Biaya dan Tarif," 2015. [Online]. Available: https://www.biaya.net/2015/11/tarif-listrik-desember-2015-1300-va-dan.html. [Accessed: 21-Nov-2018].

Kananda K and R. Nazir. 2013. Konsep pengaturan aliran daya untuk PLTS tersambung ke sistem grid pada rumah tinggal. *J. Nas. Tek. Elektro*, 2(2): 65–71.

M. Irfan, I. Pakaya, and A. Faruq. 2019. Penentuan posisi sudut matahari menggunakan ANFIS dalam aplikasi tracker panel surya. *J. Nas. Tek. Elektr*o, 8(3): 89.