

KONSEP PENGATURAN ALIRAN DAYA UNTUK PLTS TERSAMBUNG KE SISTEM GRID PADA RUMAH TINGGAL

Kiki Kananda* dan Refdinal Nazir**

*Mahasiswa S2 Teknik Elektro Universitas Andalas

**Staff Pengajar Teknik Elektro Universitas Andalas

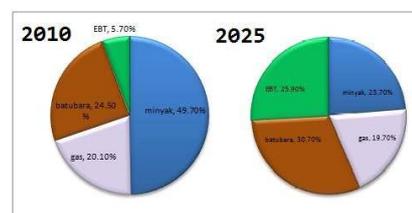
Abstract- Utilization of renewable energy is a very important issue in the effort to reduce the use of fossil energy are depleting. Given that the largest user of electrical energy is managed by the household sector PLN to 41.21% of the total electrical energy supplied by PLN. For that, solar energy is one renewable energy as a convenient alternative to the provision of residential electricity in Indonesia, with a building of solar power generation. For area available grid (on grid), the use of PLTS through SHS can not be developed because the price of electrical energy more expensive than PLN's electricity. With solar technology connected to the grid (grid), battery usage can be reduced. This paper proposes a concept of power flow between the solar arrangement, PLN grid and load. Expenses connected with solar systems and grid use the same energy to that supplied by solar power within a specified period. In this case, the grid into storage or temporary lender to meet the load demand. So the application of this concept we only pay costs of the solar system without battery and the cost of leased lines in homes with solar systems. The discussion in this paper includes a series of modeling, modeling with MATLAB and Simulation of the proposed concept.

Abstrak - Pemanfaatan energy terbarukan merupakan isu yang sangat penting dalam upaya untuk mengurangi penggunaan energy fosil yang makin menipis. Mengingat pengguna terbesar energi listrik yang dikelola oleh PLN adalah sektor rumah tangga hingga 41.21% dari total energi listrik yang disediakan oleh PLN. Untuk itu energi solar merupakan salah satu energi terbarukan sebagai alternatif yang mudah digunakan untuk penyediaan listrik rumah tinggal di Indonesia, dengan membangun pembangkit tenaga surya. Untuk daerah yang tersedia jaringan listrik (on Grid), penggunaan PLTS melalui SHS tidak dapat dikembangkan karena harga energi listriknya lebih mahal dari listrik PLN. Dengan teknologi PLTS tersambung ke grid (jaringan PLN), penggunaan baterai pun dapat dikurangi. Paper ini mengajukan suatu konsep pengaturan aliran daya antara PLTS, grid PLN dan beban. Beban yang tersambung dengan sistem PLTS dan grid menggunakan energy yang sama dengan yang disalurkan oleh PLTS dalam jangka waktu tertentu. Dalam hal ini, grid menjadi penyimpan atau pemberi pinjaman sementara untuk pemenuhan permintaan beban. Sehingga dengan penerapan konsep ini kita hanya mengeluarkan biaya investasi dari sistem PLTS tanpa baterai dan biaya sewa jaringan di sistem rumah tinggal dengan PLTS. Pembahasan dalam paper ini meliputi rangkaian pemodelan, pemodelan dengan MATLAB dan Simulasi dari konsep yang diajukan.

Keyword: PV system, grid, simulink

I. PENDAHULUAN

Pemanfaatan energy terbarukan adalah isu yang sangat penting dalam upaya mengurangi penggunaan energy fosil yang makin menipis saat ini [1]. Di Indonesia pemakaian energy fosil, seperti BBM dan batubara masih pada rating teratas sebagai sumber energy primer pada pembangkit listrik. Dewan Energi Nasional (DEN) telah menskenariokan pada tahun 2025 pemanfaatan energy terbarukan (EBT) di Indonesia menjadi berimbang dengan pemakaian energy fosil. Penggunaan energi EBT dari 5.7% diharapkan meningkat hingga 25.9% pada tahun 2025^[2] seperti diperlihatkan oleh gambar 1.

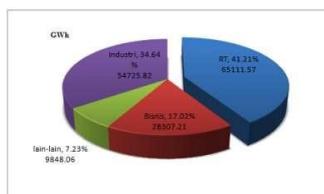


Gambar 1. Bauran Sumber Energy Kelistrikan Indonesia^[2]

Berdasarkan statistik PLN 2011 [3], pengguna terbesar dari energy listrik yang dikelola PT.PLN adalah sector rumah tangga, dengan persentase mencapai 41.21% dari seluruh energy listrik yang disediakan oleh PLN dengan jumlah pelanggan 92.77% dari

keseluruhan jumlah pelanggan PLN (lihat gambar 2). Pemanfaatan energi listrik pada sektor rumah tangga umumnya bersifat konsumtif, tidak menghasilkan barang atau jasa yang dapat menambah pendapatan. Selain itu, beban listrik rumah tangga umumnya sangat fluktuatif, sehingga faktor bebannya rendah. Hal ini akan ber-akibat kepada tingginya biaya investasi untuk membangun sarana penyediaan energi listrik, sehingga harga penyediaan energi listrik oleh PLN menjadi tinggi.

Energy surya yang merupakan salah satu sumber terbarukan yang dapat dijadikan salah satu alternative yang secara fleksibel digunakan untuk penyediaan listrik rumah tinggal di Indonesia^{[1][5]}. Umumnya pemanfaatan energi surya untuk rumah tinggal di Indonesia digunakan pada daerah terisolir dari jaringan listrik (*off grid*) dengan sistem SHS (*Solar Home System*). Sistem SHS menggunakan baterai sebagai penyimpan energi listrik ketika daya dibangkitkan SHS melebihi daya dibutuhkan beban. Baterai merupakan komponen



Gambar 2. Energi terjual untuk tiap pelanggan [3]

yang termahal dalam sistem SHS. Untuk penggunaan pada daerah yang sudah tersedia jaringan listrik (*On Grid*), SHS tidak dapat berkembang penggunaannya karena harga energi listriknya jauh lebih mahal dari harga energi listrik PLN^[6].

Untuk mengatasi masalah ketersediaan sumber energy fosil dan pengembangan energy terbarukan, beberapa kebijakan energy telah dilakukan oleh pemerintah diantaranya melalui PP No 14 tahun 2012^[4], pemerintah (dalam hal ini PLN) memberi kesempatan untuk memanfaatkan secara bersama dengan kosumen jaringan distribusi dengan sistem sewa jaringan distribusi. Ke depan, untuk daerah *On grid*, penggunaan SHS dapat diganti dengan PLTS tersambung ke grid PLN. Dengan teknologi PLTS tersambung ke grid (jaringan PLN) maka penggunaan baterai pada SHS untuk sebuah rumah tinggal dapat ditiadakan.

Keuntungan system PLTS tersambung ke grid adalah sebagai berikut^{[1][5][7][10]}:

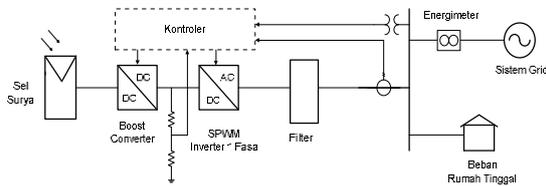
1. Biaya investasi dan perawatan sangat berkurang karena tidak perlu battery.
2. Pada saat daya dari PLTS lebih besar daripada beban (penggunaan listrik rumah kita), kelebihan daya bisa disalurkan/dijual ke jaringan listrik. Jadi tagihan rekening listrik kita bisa berkurang.
3. Lebih ramah lingkungan karena mengurangi sampah battery yang memerlukan perlakuan khusus dan kurang ramah terhadap lingkungan.
4. Pengurangan jaringan (transmisi dan distribusi)

Beberapa penelitian yang telah ada tentang sambungan PLTS ke grid diantaranya; [9] tentang pengontrolan PV tersambung grid memanfaatkan jaringan wireless, perangkat PLC dan konsep ini dapat memberikan performa efektif dalam monitoring dan dapat dikontribusikan pada system smartgrid^[10], menjelaskan control PV-grid dengan pendekatan design zero dynamic dan PV dapat memberikan daya maksimum ke grid dalam system skala luas^[11], menjelaskan bahwa pengintegrasian system PV ke grid dapat menunjang kinerja jaringan grid dengan menyertakan system storage serta^[12] menunjukkan perhitungan teknis ekonomi system PV untuk sebuah rumah tinggal system stand-alone dengan memanfaatkan battery dan masih banyak kajian tentang PV lainnya. Pemodelan system dalam simulasi antaranya^[13] menjabarkan simulasi Matlab control PV dengan MPPT dan penggunaan inverter bidirectional terhubung grid dalam penyuplaian beban DC dan juga pemodelan karakteristik PV sendiri antaranya oleh^[5] menggunakan matlab dan^[1] berhasil menggambarkan karakteristik sel surya dengan software lab VIEW).

Dalam tulisan ini akan diajukan suatu konsep pengaturan aliran daya anatara PLTS, sistem grid PLN dan beban pada sistem PLTS tersambung ke grid pada rumah tinggal. Dalam konsep ini, bagaimana suatu rumah tinggal yang menggunakan PLTS tersambung ke grid PLN dalam rentang waktu tertentu menggunakan energi listrik sama dengan jumlah energi yang diproduksi PLTS, sehingga penggunaan energi listrik dari jaringan PLN dalam rentang waktu hampir tersebut mendekati nol. Pembahasan dalam tulisan ini meliputi rangkaian pemodelan,

pemodelan dengan MATLAB dan Simulasi dari konsep yang diajukan.

II. PEMODELAN SISTEM PLTS TER-SAMBUNG GRID



Gambar 3. Pemodelan PLTS Tersambung Ke Sistem Grid Pada Rumah Tinggal

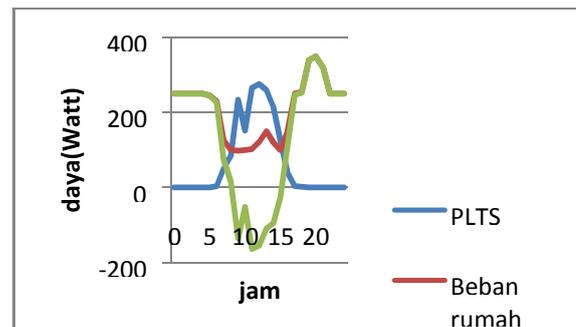
Sistem PLTS pada rumah tinggal yang tersambung grid didesain menggunakan rangkaian seperti Gambar 3. Pengontrolan dilakukan agar akumulasi energy yang diserap dari grid dalam rentang waktu tertentu adalah nol. Dengan mengetahui pola karakteristik keluaran system PLTS dan beban rumah maka dapat diperhitungkan pengontrolan agar nilai total daya PLTS dapat memenuhi beban dalam periode tertentu, sehingga hanya terjadi peminjaman/penyimpanan sementara energi listrik pada sistem grid. Pada saat cuaca tidak menguntungkan atau hujan maka daya yang dibangkitkan oleh PLTS kecil sehingga tidak menutupi kebutuhan beban saat itu, tetapi saat cuaca cerah dan radiasi matahari tinggi sehingga keluaran PLTS pada kondisi maksimum dan itu melebihi dari nilai beban rumah, maka daya berlebih disalurkan ke grid. Besarnya daya yang dipasok dari grid untuk beban rumah dan besarnya daya yang diberikan system PLTS ke grid tersebut yang dikontrol agar bernilai total sama dalam periode tertentu.

Dalam system ini digunakan modul surya 60W peak sebanyak 5 buah. Dan direncanakan memasok sebuah rumah tinggal dengan daya terpasang 450VA^[14]. Telah melakukan pengujian karakteristik dari satu modul PV dalam keadaan cuaca cerah di Fakultas Teknik Unand. Pengukuran dilakukan dengan tracking dan non tracking, untuk rumah biasanya digunakan system non. Keluaran untuk satu modul PV dalam sehari mencapai 330.653Wh.

Dari data tersebut dapat diperkirakan bahwa keluaran PLTS saat cuaca cerah untuk 5 modul adalah $5 \times 330.653\text{Wh} = 1653.265 \text{ Wh}$. Keluaran PLTS saat cuaca cerah dapat melebihi beban rumah yang digunakan saat itu. Sehingga

ada penyaluran energy dari PLTS saat siang hari ke grid.

Pola beban rumah^[15] juga harus diketahui dalam pengontrolan ini sehingga dapat dihitung energy yang dipasok dari grid dengan menghitung selisih beban dengan keluaran PLTS. Berikut adalah asumsi kurva beban sebuah rumah 450VA dan kurva daya PLTS dan grid.



Gambar.4 Pola aliran daya sistem PLTS terhubung grid pada rumah tinggal

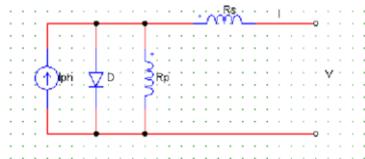
Dan dari kurva tersebutlah dilakukan pengontrolan agar nilai daya dari grid + dan negatifnya sama. Artinya nilai saat grid menyuplai dan menerima daya diatur agar berjumlah nol atau mendekati nol.

Karakteristik Sel Surya

System photovoltaic adalah peralatan yang mengkonversi energy solar menjadi energy listrik. PV terdiri dari beberapa solar cell, yang tiap sel terhubung dengan lainnya secara seri atau parallel untuk membentuk deretan PV yang secara umum disebut *PV modules*^[5]. Efisiensi operasi maksimum sel solar tergantung pada titik operasi maksimum (MPP) dari system PV. Dalam pengoperasiannya, kinerja PV sangat dipengaruhi oleh kondisi klimatologi daerah setempat (suhu lingkungan dan radiasi Matahari) dan parameter listriknya (*short circuit current*, *open circuit voltage*, suhu sel PV, MPP, dan sebagainya)^{[5][10][13]}.

Karakteristik system PV sangat tidak linear yang dipengaruhi oleh factor eksternal. Solar irradiation, temperature dan kecepatan angin adalah factor lingkungan utama yang mempengaruhi PV^[10].

Fotovoltaik pada umumnya mempunyai hambatan parasitik seri dan hambatan *parallel* yang berpengaruh pada penurunan efisiensi, seperti ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Model Diode Tunggal Rangkaian PV

Persamaan model dioda tunggal yang digunakan untuk menggambarkan arus operasional yang dihasilkan modul PV dinyatakan dengan persamaan^{[1][5][10]}:

$$I = I_{ph} - I_d - I_p \tag{1}$$

Perubahan radiasi matahari menyebabkan pergeseran kurva PV dan perubahan temperature memicu perubahan tegangan dan arus output dari PV

$$I_{rr}/I_{ph} = [I_{sc} + K_i(T_c - T_r)]/1000 \tag{2}$$

Dimana :

- Irr = Irradiasi matahari W/m²
- Ki = koefisien perubahan arus setiap °C,
- Tr = Temperature referensi °K

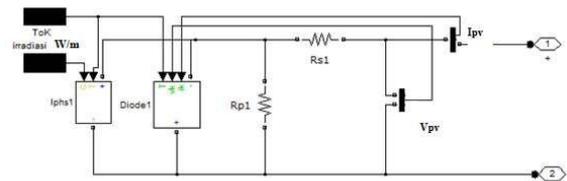
III. PEMODELAN DAN SIMULASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA

Pemodelan system PLTS tersambung grid menggunakan simulink matlab. Blok model system PLTS berdasarkan persamaan terkait rangkaian ekivalen sel surya. Modul sel surya yang dimodelkan adalah tipe SHARP ND T060M1. Modul ini berdasarkan teknologi sel surya silicon Kristal. Modul ini dapat berdiri sendiri dan cocok untuk disambung dengan grid. Adapun spesifikasi dan karakteristik elektriknya adalah seperti pada table^[16]

Tabel. Electro optical characteristic

Model	ND-T060M1				
Parameters	Sym bol.	Min	Typ	Unit	Condition
Open	Voc	—	22.	V	Irradi anc

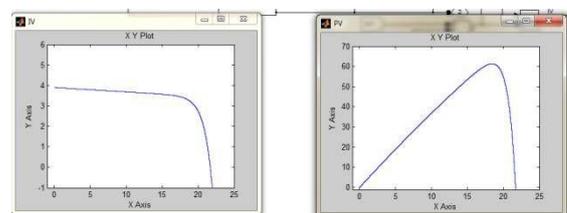
Nilai parameter modul dalam pemodelan menggunakan nilai yang ada pada data sheet module dan untuk nilai Rs dan Rp dihitung bernilai 0.037037Ω dan 47.9Ω dari persamaan (8) dan (2).



Gambar 7. Rangkaian model modul sel surya

Pemodelan modul sel surya dalam simulink dengan menggunakan toolbox dan math operation dalam matlab, persamaan-persamaan pada karakteristik sel surya digunakan untuk memodelkan arus diode Id dan arus radiasi Iph. Iph dimodelkan dengan input yang dapat divariasikan yaitu temperature °K dan irradiasi W/m², karena parameter tersebut yang akan mewakili radiasi dan temperature saat modul beroperasi. Id dimodelkan dengan rangkaian feedback V dan I, masing-masing output tegangan dan arus modul surya.

Gambar 9 menunjukkan keluaran grafik hubungan arus I, daya P terhadap tegangan V keluaran modul hasil simulasi dengan kondisi Temperature 289 °K dan irradiasi 1000 W/m². Tegangan keluaran modul hasil simulasi model adalah 20.75 Volt. Simulasi ini untuk membuktikan bahwa modul surya yang dimodelkan sesuai dengan karakteristik modul surya yang digunakan.



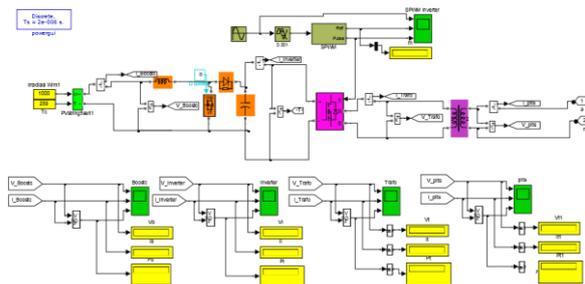
Gambar 8. Karakteristik IV-PV modul surya

Untuk membentuk modul string maka rangkaian modul pada gambar 8 dirangkai seri sebanyak 5 buah, Sehingga tegangan keluaran modul string menjadi lebih besar dengan besar arus yang sama. Berdasar simulasi dalam keadaan open circuit didapat tegangan modul string (selanjutnya disebut system PV) adalah 103.8 Volt.

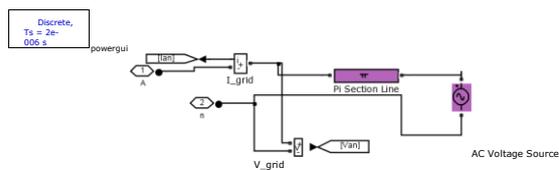
system PV yang telah dimodelkan kemudian dirangkai dengan boost converter dan inverter dengan menggunakan switching MOSFET 10.8kHz. Rangkaian ini juga ditambahkan sebuah trafo step up untuk menaikkan tegangan keluaran system PV menjadi 220 Volt untuk penyambungan ke grid

dan beban. Pengontrolan switching boost converter dengan pengaturan lebar pulsa yang dilakukan dengan system MPPT metode incremental konduktansi. Metode ini dilakukan dengan pengaturan hubungan I/V dan dI/dV .

Pengontrolan inverter dengan menggunakan system SPWM dengan sensor tegangan referensi dari tegangan rangkaian grid. Rangkaian model simulink dari system PLTS secara lengkap dan pemodelan grid satu fasa terlihat berturut-turut pada gambar 10 dan gambar 11.

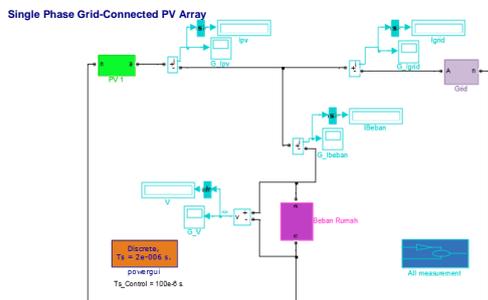


Gambar 9. Rangkaian Model System PLTS



Gambar 10. Rangkaian Model System Grid

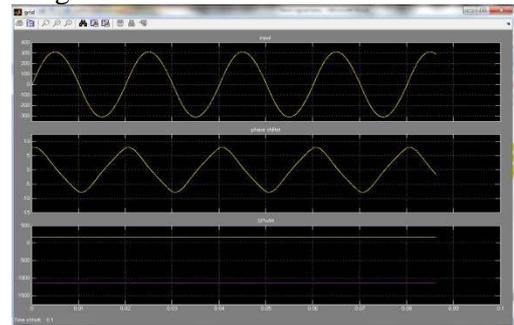
Untuk beban rumah di modelkan dengan beban kombinasi resistansi dan induktansi (RL) dengan besar beban 300W factor daya 0.85. Rangkaian simulasi system PLTS tersambung grid pada rumah tinggal di gambarkan pada gambar 12. Pengukuran daya masing-masing sisi, system PLTS, grid dan beban dilakukan. Dari pengukuran tersebut dapat dilihat arah dan magnitude aliran daya system.



Gambar 11. Rangkaian Model System PLTS terhubung grid pada rumah tinggal

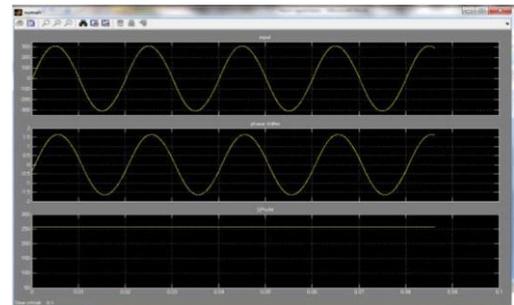
Bentuk gelombang keluaran sistem pada Irr 1000W/m², Tc 288°K (15°C) adalah:

a. grid



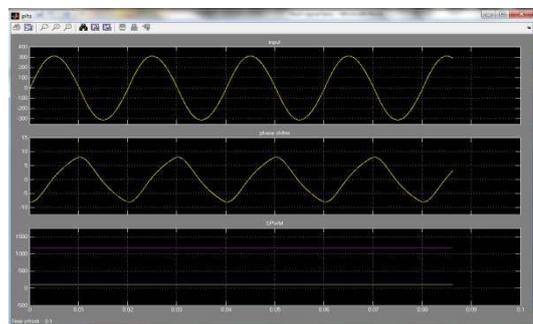
Gambar 12. Bentuk gelombang arus dan tegangan serta daya pada sisi grid

b. Beban



Gambar 13. Bentuk gelombang arus dan tegangan serta daya pada sisi beban

c. PLTS system



Gambar 14. Bentuk gelombang arus dan tegangan serta daya pada sisi PLTS

Nilai daya masing-masing subsistem adalah; jaringan 156,6 W, beban 256.6 W dan PVPG 99,94 W. Nilai daya masing-masing subsistem pada 800 W/m² adalah, jaringan 180 W, beban 256.4 W dan PVPG 76.33 W. Berdasarkan kedua hasil, ini menunjukkan aliran beban masing-masing cabang dan variasi. Hal ini juga menyatakan bahwa iradiasi mempengaruhi daya output sistem PLTS, penurunan iradiasi menyebabkan daya output PV juga turun. Simulasi untuk mengatur aliran daya agar pemakaian daya dari grid seminimal mungkin mendekati nol dilakukan dalam periode tertentu. Itu berarti input radiasi dan temperature system

PLTS divariasikan sesuai kurva radiasi matahari harian atau asumsi nilai yang mungkin untuk kondisi radiasi dan temperature dalam sehari. Dan setiap variasi dilakukan pengukuran aliran daya system. Pada periode siang hari, iradiasi dan suhu berubah dan membuat pola output daya berubah. Pengukuran daya masing-masing variasi dapat digunakan untuk menghitung pola aliran beban masing-masing subsistem. Pengaturan dipusatkan pada system PLTS karena yang dapat dijadikan variable bebas pada system PLTS tersambung grid adalah system PLTSnya. Parameter yang mempengaruhi keluaran system PLTS tergantung pada pada factor lingkungan yaitu temperature dan radiasi. Rekonfigurasi system PLTS dapat berupa penambahan atau pengurangan jumlah array modul PV pada system PLTS atau kombinasi yang efisien dari array PV.

IV. KESIMPULAN

Sebuah konsep pengaturan daya pada system PLTS tersambung grid pada sebuah rumah tinggal telah dijelaskan. Pengaturan berdasarkan aliran daya yang dipasok atau pun di simpan dari/ke grid dalam pemenuhan beban dengan rekonfigurasi system PLTS agar akumulasi daya grid adalah nol. Hanya ada penyimpanan atau peminjaman sementara system grid. Jadi, biaya yang harus dikeluarkan adalah investasi PLTS tanpa baterai dan sewa jaringan dari system PLTS rumah tinggal dengan konsep pengaturan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jaleel, Dr. J. Abdul., dkk (2012). *Simulation on Maximum Power Point Tracking of the Photovoltaic Module using LabVIEW*. International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering Vol. 1, Issue 3, September 2012
- [2] Tumiran (2012). *Skenario Kebijakan Energy Nasional Menuju Tahun 2050*. Dewan energy nasional 2012
- [3] PT. PLN (Persero).2012. *Statistik PLN 2011*. ISSN 0852-8179 No:02401.120722
- [4] PP No 14 Tahun 2012. <http://www.pln.co.id/dataweb/STAT/STAT2011IND.pdf>. Akses online tanggal 24 november 2012
- [5] Hernanz, J.A. Ramos-., dkk (2012). *Two Photovoltaic Cell Simulation Models In Matlab/Simulink*. International Journal on "Technical and Physical Problems of Engineering. March 2012 Issue 10 Volume 4 Number 1 Pages 45-51
- [6] PT. Green Power (2012). *Agen Resmi Solar cell di (PLTS) Tenaga Surya*. <http://www.kaskus.co.id/thread/508f3ab81b76080865000004/agen-resmi-solarcell-di-plts-tenaga-suryaharga-danqualitas-bisa-di-buktikan>. Diakses tanggal 24 november 2012
- [7] Teknotrek. 2012. *Konsep Net Metering Jual Beli Listrik Sel Surya Rumahan Dengan PLN*. <http://teknotrek.blogspot.com/2012/07/konsepnet-metering-jual-beli-listrik.html>. Akses online tanggal 24 november 2012.
- [8] Purnomo, Heru., dkk (2011). *PLTS On Grid 200kWp Gili Trawangan*. PT. Len Industri (Persero)
- [9] Ki, Byung-., dkk (2012). *Implementation of Monitoring and Control Systems for 50KW PV Systems Using the Wire-Wireless Network*. International Journal of Grid and Distributed Computing Vol. 5, No. 1, March, 2012
- [10] Mahmud, M. A., dkk (2012). *Dynamic Stability of Three-Phase GridConnected Photovoltaic System Using Zero Dynamic Design Approach*. IEEE Journal Of Photovoltaics, Vol. 2, No. 4, October 2012
- [11] Budenbender, Kathrin., dkk (2011). *Multifunctional PV System Offering Additional Functionalities And Improving Grid Integration*. International journal of distributed energy resources. Volume 7 no 2 (2011) page 109-128. Manuscript received 17 November 2010
- [12] Kirmani, Sheeraz et. al (2010). *Techno Economic Feasibility Analysis of a Stand-Alone PV System to Electrify a Rural Area Household in India*. International Journal of Engineering Science and Technology Vol. 2(10), 2010, 5231-5237
- [13] Fu Wu, Tsai-., dkk (2011). *Power Loss Comparison of Single- and Two-Stage Grid-Connected Photovoltaic Systems*.

- IEEE Transactions On Energy Conversion, Vol. 26, No. 2, June 2011
- [14] Azhar, Mahbub (2012). Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas
- [15] Suparman, dkk (2007). Analisis Pengaruh Pola Beban Pada Pengembangan Kelistrikan Dengan Opsi Nuklir. Prosiding Seminar Nasional Ke-13 Teknologi Dan Keselamatan PLTN Serta Fasilitas Nuklir. PPEN BATAN ISSN 0854-2910
- [16] Kamtex Industries Pte Ltd. Nd-T060m1 Poly-Crystalline Silicon Photovoltaic Module With 60W Maximum Power *Additional Functionalities And Improving Grid Integration*.
- [17] International journal of distributed energy resources. Volume 7 no 2 (2011) page 109-128. Manuscript received 17 November 2010.
- [18] Kirmani, Sheeraz et. al (2010). *Techno Economic Feasibility Analysis of a Stand-Alone PV System to Electrify a Rural Area Household in India*. International Journal of Engineering Science and Technology Vol. 2(10), 2010, 5231-5237
- [19] Fu Wu, Tsai-., dkk (2011). *Power Loss Comparison of Single- and Two-Stage Grid-Connected Photovoltaic Systems*. IEEE Transactions On Energy Conversion, Vol. 26, No. 2, June 2011
- [20] Azhar, Mahbub (2012). Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas
- [21] Suparman, dkk (2007). Analisis Pengaruh Pola Beban Pada Pengembangan Kelistrikan Dengan Opsi Nuklir. Prosiding Seminar Nasional Ke-13 Teknologi Dan Keselamatan PLTN Serta Fasilitas Nuklir. PPEN BATAN ISSN 0854-2910
- [22] Kamtex Industries Pte Ltd. Nd-T060m1 Poly-Crystalline Silicon Photovoltaic Module With 60W Maximum Power

Biodata penulis

Kiki Kananda, Lahir di Kapau pada tahun 1988. Menerima gelar sarjana dari Fakultas Teknik Universitas Andalas pada tahun 2011. Tahun 2008-2011 aktif sebagai asisten Laboratorium Konversi Energi Elektrik. Dan sekarang ini tengah menempuh pendidikan jenjang Magister Teknik Elektro Universitas Andalas Padang.