

ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ON GRID DENGAN PEMASANGAN PANEL ATS PADA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LANCANG KUNING

Usaha Situmeang¹, Elvira Zondra², Hazra Yuvendius³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning

Jl. Yos Sudarso km. 8 Rumbai, Pekanbaru, Telp. (0761) 52324

Email: usahasitumeang@unilak.ac.id, elviraz@unilak.ac.id, hazra_yuvendius@unilak.ac.id

ABSTRAK

Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yaitu pembangkit listrik yang mengubah energi surya menjadi energi listrik. Pembangkitan listrik dengan energi surya dapat dilakukan secara langsung menggunakan fotovoltaiik atau secara tidak langsung dengan pemusatan energi surya menjadi energi listrik menggunakan efek fotolistrik. Komponen utama di dalam pembangkit listrik tenaga surya yang digunakan pada PLTS Fakultas Teknik meliputi modul surya, dan inverter. Sistem pembangkit listrik tenaga surya salah satunya sistem On Grid dengan Pemasangan Panel Automatic Transfer Switch (ATS) dan sakelar yang bekerja secara otomatis jika sumber listrik dari PLN mengalami pemadaman (terputus) maka sakelar akan berpindah ke sumber listrik Genset. Ketika listrik kembali menyala panel secara otomatis berpindah ke sumber listrik PLN. Oleh sebab itu ATS sangat cocok dipasang untuk menjaga kontinuitas penyaluran energi listrik saat pemadaman listrik dari PLN untuk kebutuhan energi yang semakin meningkat seiring pertambahan ruang laboratorium dan aktifitas mahasiswa yang semakin meningkat pada Fakultas Teknik Universitas Lancang kuning

Kata Kunci: On Grid, Panel ATS PLTS

ABSTRACT

In Solar Power Plants (PLTS), namely power plants that convert solar energy into electrical energy. Electricity generation with solar energy can be done directly using photovoltaics or indirectly by concentrating solar energy into electrical energy using the photoelectric effect. The main components in the solar power plant used in the Faculty of Engineering PLTS include solar modules and inverters. One of the solar power generation systems is the On Grid system with the Installation of Automatic Transfer Switch (ATS) Panels and switches that work automatically if the electricity source from PLN experiences a blackout (disconnected) then the switch will move to the Genset electricity source. When the electricity comes back on, the panel automatically switches to the PLN electricity source. Therefore, ATS is very suitable to be installed to maintain the continuity of the distribution of electrical energy during a power outage from PLN for increasing energy needs along with the addition of laboratory space and increasing student activities at the Faculty of Engineering, Lancang Kuning University

Keywords: On Grid, Panel ATS PLTS

1. PENDAHULUAN

Energi yang baru dan terbarukan adalah upaya untuk beralih pada sistem kelistrikan ke masa depan. Indonesia yang terletak pada daerah katulistiwa sangat sesuai untuk pengembangan dalam pemanfaatan energi panas matahari untuk energi baru terbarukan. Energi terbarukan ini merupakan energi non- fosil yang berasal dari alam (Matahari). Pemanfaatan akan energi surya bisa dilakukan dengan membangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atau Solar Home System (SHS). Perencanaan PLTS dgn menggunakan sistem on grid, dimana sistem kelistrikannya masih terkoneksi dengan jaringan PLN.

Pemadaman listrik secara bergiliran saat pemeliharaan oleh PLN dan pemadaman secara mendadak dapat menyebabkan kerusakan pada perangkat

listrik dan perangkat elektronika. Untuk mengantisipasi pemadaman listrik, maka diperlukan adanya sistem back-up energi listrik yaitu berupa Generator set (Genset) agar energi listrik untuk kebutuhan laboratorium dan kegiatan mahasiswa terutama perkuliahan tetap terjaga. Sistem akan bekerja secara otomatis ketika aliran listrik PLN terputus dengan memanfaatkan panel Automatic Transfer Switch (ATS)

Pembangkit Listrik Tenaga Surya merupakan alternatif untuk memanfaatkan energi cahaya matahari sebagai sumber energi utama. Cahaya matahari ini diserap oleh panel surya, arus yang dihasilkan dari panel surya masih berupa Arus Searah (DC). Kemudian arus searah tersebut akan mengalir menuju Solar Charge Controller (SCC). Kegunaan SCC ini untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai, juga berfungsi untuk melindungi baterai dari over charging sehingga life time baterai

menjadi lebih lama. Pada penelitian ini PLTS dihubungkan dengan menggunakan sistem on grid dengan jaringan PLN. Sistem ini, merupakan sistem kelistrikan sumber utama untuk Gedung Fakultas Teknik. Sebagai back up nya digunakan Generator Set. Sistem ini bekerja secara berdampingan dengan sistem PLN dengan memanfaatkan panel ATS sebagai pengendali dari kerja kedua sumber tersebut. ATS adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pemindah koneksi antara sumber tegangan listrik utama dengan sumber tegangan listrik lainnya (back-up). Pada panel ATS sendiri telah dilengkapi dengan kontaktor sehingga bisa melakukan pertukaran sumber tegangan listrik secara otomatis.

Universitas Lancang kuning yang saat ini begitu pesat perkembangannya, mengharuskan adanya peningkatan pemakaian energi listrik. Untuk mendukung penggunaan energi listrik tersebut digunakanlah energi baru dan terbarukan. Pemerintah telah memberikan bantuan dgn membangun PLTS berkapasitas 25 kWp yaitu menggunakan energi alternatif sinar matahari untuk kebutuhan di Fakultas Teknik.

Manfaat yang paling dirasakan adalah pembangkit listrik tenaga surya dapat mengurangi biaya penggunaan listrik harian. Energi listrik yang dihasilkan dari energi surya disalurkan ke saluran listrik PLN menggunakan kWh meter tersendiri sehingga tagihan listrik PLN ini bisa dihemat. Jika menggunakan PLN kita tidak mengetahui seberapa besar penggunaan listrik yang digunakan, maka dengan menggunakan PLTS kini semua produksi listrik dan daya yang dikeluarkan dapat dimonitor setiap harinya melalui net monitoring. Dengan aplikasi ini dapat memantau produksi listrik yang dihasilkan PLTS. Melalui aplikasi ini juga bisa melihat penurunan tagihan listrik yang harus dibayarkan setiap bulannya.

2. METODE PENELITIAN

Metode dan Tahapan pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut :

2.1. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan pada proses pengumpulan data yaitu

- Pengumpulan data sekunder yaitu berupa data penggunaan energi listrik di Fakultas Teknik.
- Pengumpulan data primer yaitu dengan melakukan pengukuran dan pemeriksaan pada daya output listrik pada PLTS dan Operasi Pembangkit Generator Set yang dihasilkan untuk dilakukan analisa .
- dan lain-lain.

2. 2. Metode Pengolahan Data

Metoda pengolahan data dilakukan setelah pengumpulan data berupa data penggunaan energi listrik dan daya PLTS serta Generator set dan data dari penggunaan penghantar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Dan Objek Pembahasan

Dalam pembahasan data Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Tabel 1. Spesifikasi Teknik PLTS

Parameter	Data
Merk PV	Sankelux
Type	SLX 330-72p 330WP Polycrystalline
Tegangan PV	37,98 Volts
Arus	8,81 Amp
Inverter	Solis- 25k- 5G
Tegangan inv	230 V
Power inv	25 kW
Frekuensi	50 Hz



Gambar 1. Sel Surya



Gambar 2.Panel PLTS

3.2. Data Generator Set

Tabel 2. Spesifikasi Teknik Diesel Generator Set

Parameter	Data
Merk	Hartech
Type	HTG184G
Output	30 KVA
Tegangan	220/380 Volts
Arus	45,58 Amp
Pf	0,8
Kecepatan	1500 rpm
Power	30 kVA /24 kW
Frekuensi	50 Hz



Gambar 3. Generator Set

3.3. Data Pengukuran

Tabel 2. Data Nilai Kelistrikan Yang Terukur Pada KWHmeter EXIM tanggal 23 Juli 2024.

Parameter	Data
Energi Total	3482,37 kWh
P	691,01 W
Q	118,23 VAr
S	699,90 VA
V(R) / I(R)	234,68 V / 1,41 A
V(S) / I(S)	236,24 V / 0,98 A
V(T) / I(T)	235,15 V / 0,54 A
PF	0,97

Tabel 4. Data Nilai Kelistrikan Yang Terukur Pada Generator Set

Parameter	Data
Tegangan L1-L2	377 V
Tegangan L2-L3	378 V
Tegangan L3-L1	379 V
Tegangan L1N	218 V
Tegangan L2N	318 V
Tegangan L3N	218 V
Tekanan bahan bakar	4.04 bar
PF	0,8
Frekuensi	51,3 Hz

3.4. Analisis Hasil Dan Pembahasan

Total energi listrik yang digunakan dari beban penerangan dan peralatan listrik di fakultas Teknik berdasarkan energi terukur di kWh meter pada table 3 adalah 3482,37 kWh, Dengan tegangan arus yang terukur didapatkan penggunaan daya sebagai berikut dimana tegangan saluran ke saluran

$$V_{L-L} = \sqrt{3} \frac{(234,68 + 236,24 + 235,15)}{3} = 407,65 \text{ Volt} \quad (1)$$

$$P = \sqrt{3} V I \cos \theta \quad (2)$$

$$= \sqrt{3} \times 407,65 \times 0,97 = 684,897 \text{ Watt}$$

Terdapat selisih dari pengukuran sebesar
691,01 - 684,89 = 6,12 Watt

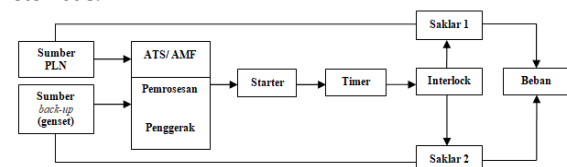
Jika penggunaan daya ditentukan berdasarkan energi listrik total yang digunakan selama sebulan, maka penggunaan daya rata rata adalah :

$$P = \frac{3482,37 \times 1000}{30 \times 24} \quad (3)$$

$$= 4836,625 \text{ Watt}$$

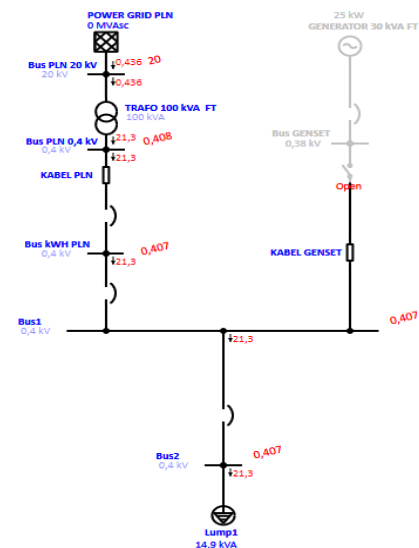
Dengan penggunaan daya rata rata ini maka generator set 24 kW sebagai sumber energi *back-up* akan dapat memenuhi kebutuhan energi listrik di Fakultas Teknik.

Peralatan Automatic Main Failure (AMF) secara otomatis menghidupkan (star) Generator set ketika suplai listrik padam dari PLN, sedangkan Automatic Transfer Switch (ATS) secara otomatis membuka suplai listrik dari Generator set dan menutup suplai listrik yang berasal dari PLN. Sebaliknya saat suplai listrik dari PLN sudah kembali, maka ATS membuka kembali suplai listrik dari PLN serta menutup suplai listrik dari Generator set secara otomatis.



Gambar 4. Blok Diagram proses kerja ATS dan AMF

3.5. Simulasi dengan menggunakan ETAP



Gambar 5. Simulasi Menggunakan Sumber PLN

Pada saat sumber dari PLN belum terjadi pemadaman, posisi Genset dalam keadaan terbuka (open) yang artinya kondisi dalam keadaan normal seperti pada Gambar 5 dan sebaliknya apabila

