

# PENERAPAN PLTS PADA GEDUNG X SEBAGAI PENERANGAN TANGGA DARURAT

Akbar Syafrinaldi<sup>1\*)</sup>, Arnisa Stefanie<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang  
Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kec. Teluk jambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41361  
email: <sup>1</sup>akbar.syafrinaldi18015@student.unsika.ac.id, <sup>2</sup>arnisa.stefanie@staff.unsika.ac.id

**Abstract** – The government is increasing plans to increase the utilization of new renewable energy by up to 15%. The shift in electricity supply to new and renewable energy sources is an important factor, because fossil fuels will run out, the economic impact is still too large, and services and infrastructure are a public interest and social issue. Solar cells are one of the new renewable energy sources that are being upgraded by the government. A solar cell is a device that converts solar energy into electrical energy. The application of PLTS on the roof of the building can help reduce electricity consumption and expenditure.

**Keywords** – PLTS, Building, Hybrid

**Abstrak** – Pemerintah sedang meningkatkan rencana untuk meningkatkan tingkat pemanfaatan energi baru terbarukan hingga 15%. Pergeseran pasokan listrik ke sumber energi baru dan terbarukan merupakan faktor penting, karena bahan bakar fosil akan habis, dampak ekonomi masih terlalu besar, dan layanan serta infrastruktur merupakan kepentingan publik dan masalah sosial. Sel surya adalah salah satu sumber energi baru terbarukan yang sedang ditingkatkan oleh pemerintah. Sel surya adalah perangkat yang mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik. Penerapan PLTS di atap Gedung dapat membantu mengurangi konsumsi dan pengeluaran listrik.

**Kata Kunci** – PLTS, Gedung, Hybrid,

## I. PENDAHULUAN

Pemerintah sedang meningkatkan rencana untuk meningkatkan tingkat pemanfaatan energi baru terbarukan hingga 15%. Terdapat sumber energi yang sedang dikembangkan antara lain: biomassa, air pasang surut, mikrohidro, panas bumi, angin, matahari dan gelombang laut. [1]

Pergeseran pasokan listrik ke sumber energi baru dan terbarukan merupakan faktor penting, karena bahan bakar fosil akan habis, dampak ekonomi masih terlalu besar, dan layanan serta infrastruktur merupakan kepentingan publik dan masalah sosial. [2]

Oleh karena itu, selain perkembangan teknologi, diperlukan juga inovasi energi alternatif dengan sumber daya yang tidak terbatas, terutama untuk memenuhi kebutuhan energi masyarakat. Sel surya adalah perangkat yang mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik. Sel surya adalah teknologi energi langsung. Sel surya menghasilkan listrik tanpa memerlukan gerakan mekanis, seperti siklus Rankine atau Brayton. [3]

*Rooftop* atau atap adalah puncak bangunan dengan permukaan yang datar dan bersifat terbuka. Penerapan PLTS pada atap bangunan dapat diterapkan di tempat lain seperti perkotaan, pemukiman, industri dan universitas. [4]

Dari permasalahan diatas, penulis melakukan perencanaan penerapan PLTS pada atap Gedung X disalah satu Universitas di Bandung sebagai penerangan lampu darurat dan lampu *exit*.

\*) **penulis korespondensi:** Akbar Syafrinaldi  
Email: akbar.syafrinaldi18015@student.unsika.ac.id

## II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian yang dilaksanakan oleh T. M. Azis Pandria dan Nissa Prasanti tahun 2021 Mahasiswa Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar dengan judul Penerapan Panel Surya sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif pada Gedung Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu mengurangi hambatan yang dihadapi saat PLN mengalami pemadaman listrik atau padam, yang dapat berdampak pada kinerja Sekolah Teknik secara keseluruhan. Daya yang digunakan oleh Gedung Fakultas Teknik adalah 2.193 Wh serta penggunaan energi sebanyak 20.422 Wh. Oleh karena itu dibutuhkan panel surya dengan daya 120 Wp sebanyak 33 unit, MPPT 12V/250A, baterai VRLA gel 12V/150 Ah sebanyak 41 unit dan inverter berfrekuensi rendah seri pengisi daya inverter split-fase 1 – 6 kW hingga 1 unit. [5]

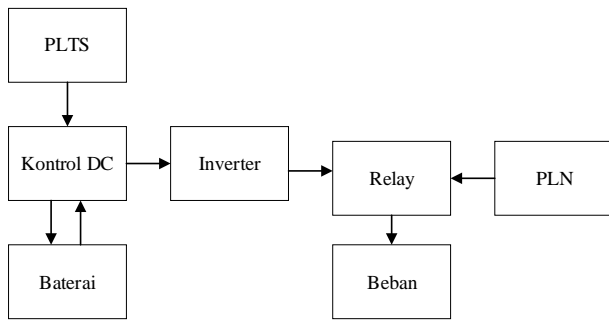
## III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian kali ini adalah menentukan daya yang akan digunakan untuk menyuplay daya lampu tangga darurat dan lampu *exit*. Output yang dihasilkan panel surya adalah tegangan DC yang langsung menuju control DC dan disimpan pada baterai. Beban DC yang akan disuplay akan diubah menjadi tegangan AC melalui inverter agar dapat digunakan oleh beban. Penerapan PLTS ini menggunakan teknologi *hybrid*, sehingga listrik yang dihasilkan Panel Surya dapat dimana sumber listrik yang dihasilkan oleh Panel surya dapat digabungkan dengan sumber listrik dari PLN. Daya yang akan disuplay oleh panel surya adalah:

TABEL I  
DAYA YANG DIPERLUKAN

Lantai	Plat Led 12	Exit Led	Total (Watt)
	W	12 W	
Ground	2	4	72
Lantai 1	8	4	144
Lantai 2	8	4	144
Lantai 3	8	4	144
Lantai 4	8	4	144
Lantai 5	8	4	144
Lantai 6	8	4	144
Ruang Mesin	2		24

Diagram blok system PLTS yang akan digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar. 1 Blok diagram sistem kelistrikan

Perencanaan PLTS ini bertujuan untuk menyuplay lampu tangga darurat dan lampu *exit* sekaligus untuk mengurangi pengeluaran listrik dan pemanfaatan ruang.

### III.HASIL DAN PEMBAHASAN

Rumus penentuan paket material adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{(P \times WH)}{5} \quad (1)$$

$$Unit PV = \frac{n}{daya PV} \quad (2)$$

Keterangan

- n : Watt Peak (WP)  
P : Daya (watt)  
Wh : Waktu (jam)

Total beban yang digunakan adalah sebesar 960 watt dengan waktu pemakaian selama 10 jam sehingga

$$WH = 960 \text{ watt} \times 10 \text{ jam} \\ = 9.600 \text{ WH (watt hours)}$$

Pada umumnya energi surya yang dapat diserap dan dikonversi oleh *solar cell* dari energi panas menjadi energi listrik berlangsung selama 5 jam. Sehingga:

$$n = \frac{9600 \text{ WH}}{5} \\ = 1.920 \text{ Wp (watt peak)}$$

Penggunaan solar panel yang akan digunakan pada Gedung adalah solar panel berukuran 220 Wp, sehingga kebutuhan modul adalah:

$$Unit PV = \frac{1.920 \text{ Wp}}{220 \text{ Wp}} \\ = 8,7 \text{ dibulatkan menjadi } 9$$

Sehingga unit solar panel yang dibutuhkan adalah sebesar 9 unit PV berukuran 220 Wp.

$$Baterai = \frac{(P \times DoA)}{(DoD \times Ahb \times Vb)} \quad (3)$$

Keterangan:

- Wh : jumlah daya yang digunakan dalam satu hari (*watt hours*)  
Vb : kapasitas tegangan baterai yang digunakan (12 v / 24 v)  
Ahb : kapasitas Ampere hours baterai yang digunakan  
DoD : *Depth of Discharge*

DoA : *Day of Autonomy*

Untuk menampung energi listrik yang dihasilkan oleh solar cell adalah dengan menggunakan baterai. Baterai yang akan digunakan pada Instalasi solar panel Gedung berkapasitas 100 Ah/12V, sehingga:

$$Baterai = \frac{(9600 \times 3)}{(0,85 \times 100 \times 12)} \\ = \frac{28.800}{1020} \\ = 28$$

Dibutuhkan sebanyak 28 baterai berkapasitas 100 Ah/12V untuk menampung daya yang dihasilkan oleh solar panel.

$$SCC = \text{jumlah panel surya} \times I_{sc} \quad (4)$$

Keterangan

- SCC : *Solar Charge Controller*  
Isc : Arus Solar Pamel (Ampere)

Kebutuhan *Solar Charge Controller* dihitung dari perkalian arus Isc pada *solar cell*, arus Isc pada solar panel mempunyai arus sebesar 8 ampere, sehingga:

$$SCC = \text{jumlah panel surya} \times I_{sc} \\ = 9 \times 8 \\ = 72 \text{ Ampere}$$

Jadi, arus yang harus dimiliki oleh *Solar Charge Controller* adalah sebesar 72 Ampere

Untuk kebutuhan inverter minimal besarnya sama dengan total beban daya yang dinyalakan saat bersamaan, dalam perhitungan ini sebesar 960 watt. Total kebutuhan lampu penerangan tangga darurat dan lampu *exit* membutuhkan daya sebesar 960 watt

### IV.KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penerapan PLTS *hybrid* yang akan terpasang membutuhkan 9 panel surya berukuran 220 WP bertipe *monocrystalline*, 28 baterai berkapasitas 100 Ah dengan tegangan baterai 12V, *Solar Charge Controller* dengan arus 72 ampere dan inverter sebesar 960 watt.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pembimbing dan rekan-rekan Teknik Elektro Universitas Singaperbangsa Karawang yang telah membantu proses penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Meliala, R. Putri, S. and M. Sadli, "Perancangan Penggunaan Panel Surya Kapasitas 200 WP On Grid System pada Rumah Tangga di Pedesaan," *JET (Journal of Electrical Technology)*, Vols. 5, No. 3, 2020
- [2] A.A.Pratama, " Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Hybrid (PLN-Solar Cell) Pada Gedung Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Menggunakan Homer," *Skripsi*, 2018.
- [3] S. Ramadhan and C. Rangkuti, "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Atap Gedung Harry Hartanto Universitas Trisakti," in *Seminar Nasional Cendekiawan 2016*, Jakarta, 2016.
- [4] G. N. A. Pratama, "Perencanaan Penerapan Panel Surya Pada Atap Gedung A dan B Serta Perencanaan Sistem Kelistrikan Menggunakan Lampu LED di Fakultas Teknik Universitas Jember," *Skripsi*, 2017.

[5] T. M. A. Pandria, "Penerapan Panel Surya sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif pada Gedung Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar," *Serambi Engineering*, Vol VI, No, 4. 2021