



Implementation of PLTS in Flood Disaster Mitigation System in Pabuaran Village, Kemang district, Bogor Regency

Penerapan PLTS pada Sistem Mitigasi Bencana Banjir di Desa Pabuaran Kec. Kemang Kab. Bogor

Galuh Ika Pratama Putri¹, Ojak Abdul Rozak², Hafiz Nabil Nurwahid³, Hedy Aditya baskhara⁴, Anto Carmanto⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

E-mail: galuhika07@gmail.com¹, dosen01314@unpam.ac.id², hafiznabil1933@gmail.com³,
dosen00547@unpam.ac.id⁴, dosen01312@unpam.ac.id⁵

Makalah: Diterima 27 November 2023; Diperbaiki 29 November 2023; Disetujui 30 November 2023
Corresponding Author: Galuh Ika Pratama Putri

Abstrak

Kota Bogor memiliki kelembapan udara 70% dan di prediksi curah hujan mulai di bulan November 2023, maka dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Pabuaran Kec. Kemang Kab. Bogor dibuat alat untuk mendeteksi bencana banjir (mitigasi banjir). Namun, karena di Desa Pabuaran jarak dari jalur listrik umum dari PLN sangat jauh, akhirnya dibuat Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan menggunakan sistem Off-Grid untuk menyuplai alat mitigasi banjir. Dengan menggunakan metode implementasi, PLTS ini memiliki daya 100Wp untuk menggerakkan alat mitigasi banjir yang membutuhkan pasokan tegangan sebesar 12VDC yang ditampung menggunakan baterai yang memiliki tegangan 12V. Dengan menggunakan PLTS, pelaksanaan PKM tidak ada kendala dan sudah terealisasi sesuai pemenuhan pasokan energi sistem sebagai tujuannya.

Keyword: curah hujan, mitigasi banjir, PLTS off-Grid

Abstract

Bogor City has 70% humidity and rainfall is predicted to start in November 2023, so a community service activity was carried out in Pabuaran Village, Kemang Kec. Bogor Regency to make a tool to detect flood disasters (flood mitigation). However, because in Pabuaran Village the distance from the public electricity line from PLN is very far, finally a Solar Power Plant (PLTS) was made using an Off-Grid system to supply flood mitigation tools. By using the implementation method, this PLTS has a power of 100Wp to drive a flood mitigation tool that requires a voltage supply of 12VDC which is accommodated using a battery that has a voltage of 12V. By using PLTS, the implementation of PKM has no obstacles and has been realized according to the fulfillment of system energy supply as the goal.

Keyword: rainfall, flood mitigation, PLTS Off-Grid

1. Pendahuluan

Kelembapan udara di Bogor mencapai 70% dan diperkirakan curah hujan mencapai rata-rata 3500-4000 mm. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) juga menyatakan bahwa musim hujan diprediksi tiba pada bulan November 2023 (ADI WIKANTO, 2023). Meningkatnya curah hujan tersebut dapat menimbulkan terjadinya bencana banjir. Banjir ini bisa berdampak terhadap kerusakan baik harta benda maupun korban jiwa manusia. Dengan kondisi tersebut, maka diperlukan sebuah alat mitigasi bahaya banjir yang berfungsi untuk mencegah kerusakan atau mengakibatkan korban jiwa, namun alat ini ditempatkan jauh dari jangkauan sumber listrik sehingga diperlukan sumber energi listrik alternatif untuk mengoperasikan alat mitigasi (Junas Haidi et al., 2022). Sumber energi alternatif berupa sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya

(PLTS) yang belum terealisasi penerapannya di Desa Pabuaran karena belum ada sumber energi listrik pada penerapan alat mitigasi banjir sebelumnya.

Dengan metode tersebut, diharapkan kegiatan PkM dapat memberikan peringatan bahaya bencana banjir untuk mengurangi kerugian materi dan korban jiwa. hal ini merupakan salah satu bentuk implementasi tugas pokok dari perguruan tinggi dalam memberikan pelayanan kepada Masyarakat sesuai dengan Tridarma Perguruan Tinggi (Rozak et al., 2023)

Dalam mengimplementasikan sistem PLTS sebagai suplai energi listrik pada sistem mitigasi bencana banjir ini, diterapkan beberapa metode diantaranya: survei lokasi ke Desa Pabuaran Kec. Kemang Kab. Bogor, berdasarkan hasil survei lokasi, maka perlu dilakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dengan mengimplementasikan PLTS Off-Grid sehingga sistem mitigasi bahaya banjir tidak membutuhkan sumber energi listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) (Naim, 2020). Dalam upaya penerapan PLTS Off-Grid dibutuhkan komponen-komponen utama perancangan alat seperti photovoltaik, *solar charge controller* (SCC), inverter dan baterai (Tangga, 2022).

2. Metode

Dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di Desa Pabuaran Kec. Kemang Kab. Bogor dengan judul “penerapan PLTS pada Sistem Mitigasi Bencana Banjir”. Kegiatan ini menerapkan metode implementasi dengan melakukan beberapa langkah meliputi (Aji et al., 2022):

2.1 Survei Lokasi

Kegiatan PkM dengan judul Penerapan PLTS pada Sistem Mitigasi Bencana Banjir ini dilakukan di Desa Pabuaran Kec. Kemang Kab. Bogor dengan koordinat lokasi seperti pada gambar 1.



Gambar 1 peta lokasi

2.2 Analisa Kebutuhan

Analisis kebutuhan dalam PkM di Desa Pabuaran meliputi alat dan bahan yang digunakan dalam proses pemasangan PLTS. Setelah menghitung kebutuhan alat dan bahan yang diimplementasikan. Hasil perencanaan alat dan bahan dapat dilihat pada tabel 1.

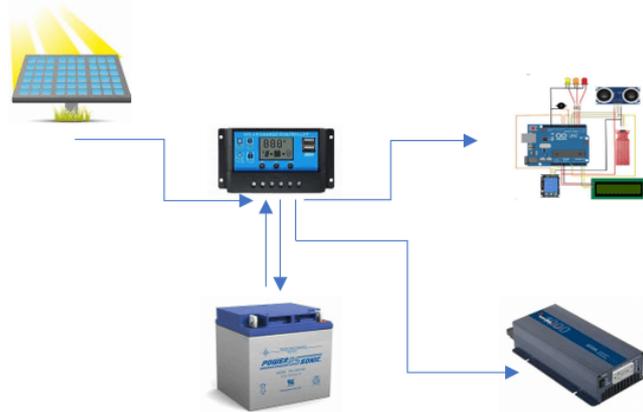
Tabel 1. Alat dan Bahan

Nama	Spesifikasi	Jumlah (buah)
Photovoltaik	Monocrystalline 50wp	2
Solar Charge Controller	Samatech 30a	1
Inverter	Matsugi 1000a	1

Baterai	Incoe 12v 70ah	1
Alat Mitigasi Banjir		1
Multitester	Fluke 115/IPHS1DDM	1

2.3 Desain Sistem

Sebelum pemasangan alat, tahap yang perlu dilakukan dalam PkM di Desa Pabuaran yaitu mendesain sistem penerapan PLTS. Penerapan PLTS tersebut menggunakan sistem Off-Grid yang artinya PLTS tidak menggunakan energi listrik PLN karena energi yang diterima panel surya disimpan langsung ke baterai (Unjuk et al., 2014). Sistem Off-Grid ini sangat cocok digunakan untuk daerah yang terpencil atau jauh dari jalur listrik PLN. Desain sistem dalam perancangan PLTS dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. menunjukkan desain dari sistem PLTS (Rusli et al., 2023)

Pada sistem PLTS diawali dengan diterimanya radiasi sinar matahari melalui panel surya (photovoltaik) yang dikonversi menjadi energi listrik, kemudian dikontrol dengan perangkat *Solar Charge Controller (SCC)*. Solar charger controller berfungsi untuk *charging* dan *discharging* energi dari panel surya untuk disimpan ke baterai. Selanjutnya, keluaran energi listrik dari baterai menuju ke SCC untuk memberikan suplai daya DC pada sistem mitigasi banjir. Selain itu energi listrik yang dihasilkan dari PLTS dapat digunakan untuk beban lain menggunakan inverter dengan mengubah arus listrik DC menjadi AC (Harahap, 2019).

2.4 Implementasi

Implementasi kegiatan PkM yang dilakukan di Desa Pabuaran Kec. Kemang Kab. Bogor diperkirakan membutuhkan waktu selama 7 hari. Tahapan implementasi ini meliputi pemasangan, instalasi, dan pengujian tegangan SCC untuk mengetahui pembangkitan dari photovoltaik, pengujian tegangan baterai untuk mengetahui penyimpanan energi listrik, dan pengujian output inverter untuk mengetahui tegangan AC.

2.5 Sosialisasi

Sosialisasi diberikan kepada warga sekitar, Ketua RT, Ketua DKM dan penanggung jawab teknik lapangan disampaikan oleh perwakilan mahasiswa. Sosialisasi ini dilakukan untuk memberikan pengarahan bagaimana sistem kerja dan teknik perawatan PLTS Off-Grid.

3. Hasil dan Pembahasan

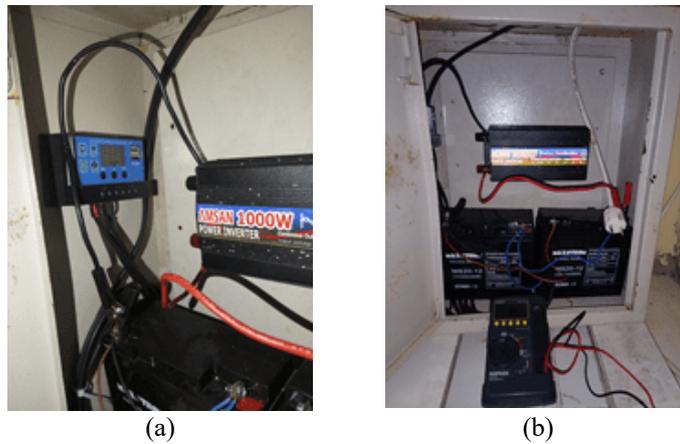
Implementasi kegiatan PkM ini dimulai dengan pemasangan komponen utama seperti photovoltaik, SCC, batrai, dan inverter. Tahap pertama dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan judul Penerapan PLTS pada Sistem Mitigasi Bencana Banjir di Desa Pabuaran Kec. Kemang Kab. Bogor adalah proses emasangan Photovoltaic pada sistem PLTS mitigasi banjir. Pemasangan photovoltaik dapat dilihat dari Gambar 3.



Gambar 3. Pemasang photovoltaik

Gambar 3 menunjukkan hasil pemasangan photovoltaic menggunakan tiang penyangga ke arah barat dengan jauh dari bayangan, sehingga penyerapan energi dari sinar matahari dapat diterima secara maksimal oleh photovoltaic untuk menghasilkan energi maksimal optimum. Setelah pemasangan Photovoltaic energi sinar matahari yang dikonversi kedalam satuan listrik *Direct Current* (DC).

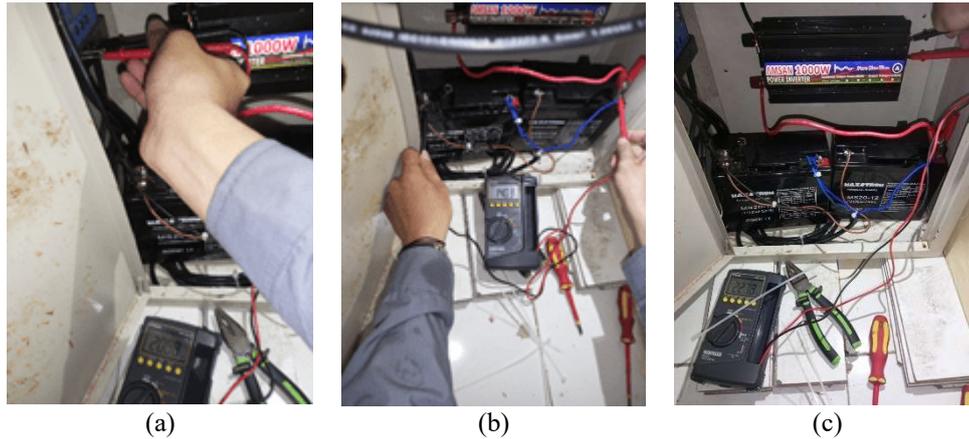
Kegiatan Tahap kedua dalam pengabdian kepada masyarakat dengan judul penerapan plts pada sistem mitigasi bencana banjir di desa pabuaran kec. Kemang kab. Bogor adalah proses dan hasil pemasangan penerapan plts pada sistem mitigasi bencana banjir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. a) SCC b) gambar inverter dan baterai

Gambar 4 merupakan hasil proses pemasangan SCC sebagai komponen utama untuk proses *charging* dan *discharging* dari sumber energi listrik yang dihasilkan dari proses photovoltaic selanjutnya dihubungkan ke baterai sebagai penyimpanan dan inverter sebagai konversi sumber energi listrik dari DC ke AC untuk suplai beban beban AC.

Kegiatan Tahap ketiga dalam pengabdian kepada masyarakat dengan judul penerapan PLTS pada sistem mitigasi bencana banjir di desa pabuaran kec. Kemang kab. Bogor adalah pengujian alat penerapan PLTS pada sistem mitigasi banjir seperti yang ditunjuk pada Gambar 5.



Gambar 5. a) Hasil pengujian keluaran SCC, b) hasil pengujian baterai, c) hasil pengujian keluaran inverter

Gambar 5 menunjukkan Pengujian dari pemasangan PLTS dengan menggunakan multimeter untuk mendapatkan hasil dari sistem PLTS, gambar 5.a) menunjukkan tegangan SCC sebesar 20,88VDC, 5.b) tegangan baterai sebesar 14,03VDC dan 5.c) tegangan keluaran dari inverter sebesar 227,8VAC. Dengan kondisi ini, sistem mitigasi bencana banjir dapat disuplai oleh sistem PLTS Off-Grid sehingga sistem ini memiliki sumber energi listrik mandiri (Setyawan & Ulinuha, 2022).

Tahapan terakhir dari kegiatan PkM yaitu sosialisasi terhadap masyarakat Desa Pabuaran Kec. Kemang Kab. Bogor dengan judul penerapan PLTS pada sistem mitigasi bencana banjir. Dapat dilihat di Gambar 6.



Gambar 6. a) Kegiatan sosialisasi, b) penyerahan alat kepada masyarakat

Gambar 6 menunjukkan kegiatan sosialisasi kepada Masyarakat di Desa Pabuaran Kec. Kemang Kab. Bogor yang dilaksanakan di Mushola Nurul Hidayah. Gambar 6.a) menjelaskan tentang sistem kerja dari PLTS dan menjelaskan teknik perawatan PLTS agar fungsi kerjanya maksimal dan gambar 6.b) proses penyerahan sistem PLTS kepada warga Desa Pabuaran.

4. Kesimpulan

PLTS Off-Grid sebagai sumber tegangan listrik alternatif pada sistem mitigasi banjir dapat terimplementasi. Dari pengujian yang dilakukan dengan metode pengukuran menggunakan multimeter mendapatkan hasil tegangan SCC sebesar 20,88VDC, tegangan baterai sebesar 14,03VDC, dan tegangan dari inverter sebesar 227,8VAC. Sumber tegangan yang dihasilkan dari PLTS memiliki daya sebesar 100Wp mampu menyuplai alat mitigasi banjir sebesar 12VDC, sehingga sistem ini memiliki sumber energi listrik mandiri. Sistem kerja dan teknik perawatan PLTS sudah disosialisasikan dan sudah diserahkan kepada warga Pabuaran.

5. Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kami ucapkan kepada semua warga Desa Pabuaran Kec. Kemang Kab. Bogor yang sudah memberikan kesempatan kepada kami untuk melakukan Pengabdian kepada Masyarakat dan semua

pihak yang sudah membantu kegiatan ini yaitu Dosen dan semua anggota pengabdian kepada Masyarakat terutama Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Pamulang yang sudah memberikan bantuannya.

Referensi

- [1] ADI WIKANTO. (2023). *No Title*. KONTAN.CO.ID. <https://amp.kontan.co.id/news/resmi-dari-bmkg-ini-prakiraan-musim-hujan-tahun-2023-november-mulai-musim-hujan>
- [2] Aji, E. P., Wibowo, P., & Windarta, J. (2022). Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan Sistem On Grid di BPR BKK Mandiraja Cabang Wanayasa Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 3(1), 15–27. <https://doi.org/10.14710/jebt.2022.13158>
- [3] Harahap, P. (2019). Implementasi karakteristik arus dan tegangan plts terhadap peralatan trainer energi baru terbarukan. *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU*, 2(1), 152–157.
- [4] Junas Haidi, Hendy Santosa, & Alex Surapati. (2022). Pembuatan Alat Pendeteksi Banjir di Sungai Kawasan Wisata Desa Rindu Hati Bengkulu Tengah. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 410–418. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i2.8161>
- [5] Naim, M. (2020). *Rancangan Sistem Kelistrikan PLTS Off Grid 1000 Watt di Desa Leoha Kecamatan Towuti*. 12(01), 17–25.
- [6] Rozak, O. A., Irwansyah, N., Aditya, H., & Heri, B. (2023). *Implementasi Sensor Photocell sebagai Sistem Penerangan Otomatis untuk*.
- [7] Rusli, M. R., Pradigta, L., Raharja, S., Nugraha, S. D., & Firyal, A. (2023). *Battery-Based Energy Storage System from Solar Panels Utilization for Worship House Applications in Carang Wulung Village Sistem Penyimpanan Energi Listrik Berbasis Baterai dari Pemanfaatan Panel Surya Untuk Aplikasi Rumah Ibadah di Desa Carang Wulung*. 7(5), 1190–1197.
- [8] Setyawan, A., & Ulinuha, A. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off Grid Untuk Supply Charge Station. *Transmisi*, 24(1), 23–28. <https://doi.org/10.14710/transmisi.24.1.23-28>
- [9] Tangga, T. R. (2022). *Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga*. 06(02), 136–142.
- [10] Unjuk, A., Pembangkit, K., Tenaga, L., Plts, S., Setiawan, I. K. A., Kumara, I. N. S., & Sukerayasa, I. W. (2014). *SATU MWp TERINTERKONEKSI JARINGAN DI KAYUBIHI, BANGLI*. 13(1), 27–33.