

Pelatihan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (Pv-Diesel) Di SMKS Islam Adiluwih Pringsewu

Novia Utami Putri^{1*}, Akhmad Jayadi², Jaka Persada Sembiring³, Elka Pranita⁴, Qadhli Jafar Adrian⁵, I Wayan Sudana⁶, Nur Faqih Ardiantoro⁷, Wayan Rio Adi Pratama⁸, Firman Fahrodin⁹, Ramadhani Ahmad Prayoga¹⁰, Selo Jelang Pangestu¹¹

^{1,2,6,7,8,9,10,11}Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

^{2,3,5}Sistem Informasi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

Email: ^{1*}noviautami@teknokrat.ac.id, ²akhmajayadi@teknokrat.ac.id, ³jakapersada@teknokrat.ac.id,

⁴elkapanita@teknokrat.ac.id, ⁵qadhliadrian@teknokrat.ac.id, ⁶i_wayan_sudana@teknokrat.ac.id,

⁷nurfaqihardiantoro@gmail.com, ⁸wayanrio89@gmail.com, ⁹juniorkcl14@gmail.com,

¹⁰firmanfahrudin45@gmail.com, ¹¹selojelangpangestu06@gmail.com

(Novia Utami Putri* : corresponding author)

| Received | Accepted | Publish |
|---------------|---------------|--------------|
| 18-March-2023 | 21-March-2023 | 1-April-2023 |

Abstrak—Seiring dengan perkembangan zaman, yang dimana pasokan bahan bakar fosil akan segera habis yang akan berdampak terutama bagi pembangkit listrik konvensional. Dimana pembangkit listrik konvensional menggunakan bahan bakar Fosil batubara sebagai sumber utama bahan bakarnya. Hal tersebut menjadi salah satu yang mendorong untuk mengembangkan pembangkit listrik memanfaatkan energi baru dan terbarukan yang salah satunya adalah Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel). Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel) yaitu pembangkit listrik non-konvensional dan konvensional yang terintegrasi lalu energi tersebut disimpan ke baterai sebagai penyimpan energi cadangan. *Generator* diesel digunakan sebagai suplai energi kedua setelah pembangkit listrik tenaga surya atau (PV). Tujuan dari teknologi ini adalah menyediakan listrik selama 24 jam kepada pelanggan namun mengurangi jam operasional generator diesel secara optimal. Sistem tersebut terdiri dari array PV, *generator* diesel, baterai dan *inverter*. Pengoperasian dasar dikendalikan dengan mengetahui kondisi beban dan baterai. Ini akan menjadi salah satu alternatif kita dalam menghadapi krisis bahan bakar fosil dan memanfaatkan energi terbarukan.

Kata Kunci: Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (Pv-Diesel); Sistem Energi Terbarukan.

Abstract— Along with the times, where the supply of fossil fuels will soon run out which will have an impact especially for conventional power plants. Where conventional power plants use coal fossil fuels as the main source of fuel, this is one of the things that encourages the development of hybrid power plants, one of which is a hybrid power plant (Pv-Diesel), which is one of the conventional generator power plants. will be backed up by a solar power plant or (pv-Diesel) Hybrid PV-diesel system is an integration of a photovoltaic system with a diesel generator to supply the load. The aim of this technology is to provide electricity for 24 hours to customers but reduce the operational hours of diesel generators optimally. The system consists of a PV array, diesel generator, battery and inverter. Basic operations are controlled by knowing the condition of the load and battery. This will be one of our alternatives in dealing with the fossil fuel crisis and utilizing renewable energy.

Keywords: Hybrid Power Plant (Pv-Diesel); Renewable Energy Systems

1. PENDAHULUAN

Pembangkit listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel) yaitu salah satu pembangkit listrik non-konvensional yang merupakan integrasi dari sistem *photovoltaic* (PV) dengan generator diesel untuk menyuplai beban (Budiyanto & Fadliandi, 2017; Hendrayana, 2017; Yoga, 2018). Sistem hybrid PV-Diesel harus dilengkapi dengan sistem kendali yang memiliki kemampuan untuk menjalankan seluruh komponen pada kondisi tertentu (Fadliandi et al., 2018). Sumber energi dari *photovoltaic arrays* dan *diesel generator* harus optimal dalam menyuplai energi beban harian (Chamdareno & Hilal, 2018).

Pengoperasian dan cara kerja dasar sistem *photovoltaic-diesel hybrid* sistem dibuat menggunakan sistem *switching* (saklar) yaitu pembangkit dapat bergantian bekerja berdasarkan kondisi cuaca. Kondisi beban dapat dibagi menjadi 3 kondisi beban, yaitu beban rendah, beban sedang dan beban puncak. Dalam kondisi beban rendah yaitu pada kondisi siang hari dan cuaca cerah, *generator* diesel tidak bekerja (dalam posisi *off*) sehingga energi listrik didapat dari energi PV melalui *inverter*. *Generator* diesel akan beroperasi pada pembebanan optimal untuk memberi daya listrik ke beban dan akan mengisi baterai jika ada energi berlebih pada beban sedang. Pada kondisi beban puncak *generator* diesel berjalan pada pembebanan optimal secara paralel dengan *inverter* (Purba et al., 2015). *Inverter* mengubah daya DC dari baterai menjadi daya AC. Dengan ini kami selaku dosen dan mahasiswa teknik elektro Universitas Teknokrat Indonesia mengajak siswa/siswi untuk mengenal apa itu Pembangkit listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel) dan bagaimana cara merakit dalam pembuatan Pembangkit listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel) secara sederhana (Soedibyo & Hendrawati, 2016).

2. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan pengabdian dalam Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini terdiri dari lima tahapan kegiatan inti agar tercapai solusi yang diusulkan dalam pelaksanaan pengabdian ini, yaitu: Persiapan, Pelaksanaan, Pelatihan, Pendampingan, Pelaporan dan Publikasi terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan

Pada tahapan pertama adalah melakukan perencanaan. Pada tahapan ini membahas terkait lokasi mitra yang akan dijadikan tempat pelaksanaan kegiatan sekolah binaan. Pada tahap kedua adalah melakukan analisis terhadap mitra yang telah disepakati yaitu di SMKS Islam Adiluwih Pringsewu. Pada kesempatan ini didiskusikan kendala yang dihadapi dan solusi yang diusulkan oleh Pelaksana. Pada tahap ketiga adalah melakukan persiapan terhadap kegiatan yang akan dilakukan. Kegiatan yang akan dilakukan direncanakan sebanyak 3 kegiatan. Tahap selanjutnya yaitu melakukan kegiatan yang telah di usulkan dan disetujui oleh kedua belah pihak. Selanjutnya pada tahapan akhir adalah membuat Publikasi dan Laporan Akhir Sekolah Binaan.

2.1 Rincian Kegiatan Kunjungan

Adapun rincian kegiatan kunjungan kepada mitra

1. Kegiatan kunjungan untuk melakukan survei tempat mitra
2. Kegiatan kunjungan mengumpulkan data kepada mitra
3. Kegiatan kunjungan untuk Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel) dan Pelatihan penggunaannya.

2.2 Partisipasi Mitra

Partisipasi mitra yaitu SMKS Islam Adiluwih Pringsewu terhadap pelaksanaan kegiatan Program sekolah binaan ini adalah memfasilitasi sarana tempat pelaksanaan dan berperan

aktif dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat perencanaan pengabdian ini sehingga proposal PKM dapat diusulkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan ini merakit pembangkit listrik tenaga *hybrid* (9PV-Diesel) yang dibangun oleh tim PKM Universitas Teknokrat Indonesia. Adapun tahapan pengerjaannya sebagai berikut:

1. Pembuatan Desain untuk Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel)



Gambar 2. Desain Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*

Pada Gambar 2 adalah membuat desain pembangkit listrik tenaga *hybrid* menggunakan aplikasi *Google Sketch Up* yang berfungsi sebelum pembuatan sebenarnya maka perlu dibuatkan desain terlebih dahulu.

2. Pembuatan Rangka Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel)

Setelah pembuatan desain, dibuatlah rangka bangunan untuk pembangkit listrik tenaga *hybrid* yang berasal dari barang-barang bekas yang dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Rangka Bangunan Gedung untuk Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel)

3. Pengujian Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel)

Pengujian pembangkit listrik tenaga *hybrid* (PV-Diesel) diujikan terlebih dahulu oleh Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Teknokrat Indonesia. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk memastikan alat yang sudah dirangkai dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya yang dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 4. Pengujian Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel)

3.3 Dokumentasi Kegiatan

Kegiatan PkM Pelatihan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel) Pada SMKS Islam Adiluwih Pringsewu dilaksanakan pada tanggal 22 Februari 2023. Kegiatan berupa pelatihan kepada siswa yang hadir pada pelatihan berjumlah 25 siswa. Dokumentasi pelatihan dengan siswa dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 6. Pelatihan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel) di SMKS Islam Adiluwih Pringsewu



Gambar 7. Apresiasi siswa-siswi untuk Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel) di SMKS Islam Adiluwih Pringsewu



Gambar 8. Foto Bersama team pkm dan siswa-siswi di SMKS Islam Adiluwih Pringsewu

Dari sosialisasi program pengabdian kepada masyarakat, hasilnya adalah antusias siswa/siswi sangat tinggi rasa ingin tahu, mereka sangat aktif sekali untuk mengenal Pembangkit listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel). Yang dimana nantinya ini adalah salah satu pembangkit listrik yang



akan digunakan untuk masa depan yang akan datang mengingat krisis bahan bakar fosil yang semakin menipis. Oleh karena itu, hal yang sangat diharapkan siswa/siswi mampu mengembangkan kreatifitas dan inovatif mengingat target pengabdian masyarakat kita adalah siswa/siswi smk yang dimana mereka sudah langsung terjun kekejuruan yang masing masing yang diharapkan mereka sudah mendapatkan *skill* disekolah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pada PkM yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa Pelatihan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel) diharapkan dapat mempermudah para siswa dalam membuat pembangkit listrik secara sederhana dengan memanfaatkan energi baru dan terbarukan. Saran untuk PkM selanjutnya dapat diberikan pelatihan kepada seluruh siswa, sehingga tidak ada siswa yang tertinggal informasi terkait penerapan Pelatihan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PV-Diesel) pada SMKS Islam Adiluwih Pringsewu.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, B., & Fadliandi, F. (2017). The Improvement of Solar Cell Output Power Using Cooling and Reflection from Mirror. *International Journal of Power Electronics and Drive Systems*, 8(3), 1320.
- Chamdareno, P. G., & Hilal, H. (2018). Analisa Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid PLTD-PLTS di Pulau Tunda Serang Banten. *RESISTOR (ElektRonika KEndali TelekomunikaSI Tenaga LiSTrik KOMputeR)*, 1(1), 35–42.
- Fadliandi, F., Isyanto, H., & Budiyanto, B. (2018). Bypass diodes for improving solar panel performance. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 8(5), 2703.
- Hendrayana, H. (2017). Simulasi Sistem Hibrid Pembangkit Energi Surya, Angin, dan Generator Untuk Mengoptimalkan Pemanfaatan Daya Energi Terbarukan. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1).
- Purba, R. H. B. I., Hadi, E. S., & Budiarto, U. (2015). Analisis Optimasi Penentuan Kapasitas Daya Generator Pada Kapal KM. Sinabung. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 3(2).
- Soedibyo, S., & Hendrawati, D. (2016). DESAIN SISTEM HIBRID PHOTOVOLTAIC-BATERAI MENGGUNAKAN BI-DIRECTIONAL SWITCH UNTUK CATU DAYA KELISTRIKAN RUMAH TANGGA 900VA, 220 VOLT, 50 HZ. *Prosiding Seminar Sains Nasional Dan Teknologi*, 1(1).
- Yoga, T. K. (2018). *Studi Ekonomi Sistem Penyedia Cadangan Daya Hybrid Bayu-Diesel (Studi Kasus di: Hotel Queen of The South Beach Resort)*.