

**Sistem Kombinasional *Off-Grid* dan *On-Grid*
Pembangkit Listrik Tenaga Surya Guna Membentuk
Sistem Jaringan Mandiri
TUGAS AKHIR**



Diajukan oleh

Akhiles Krisna Damarjati Santoso

20.F3.0002

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2024**

ABSTRACT

The reliance on fossil-based fuels such as petroleum and natural gas as primary energy sources remains significantly high. The centralized management of these resources, often located far from residential areas and under the exclusive control of governments or corporations, continues to cast a shadow of energy crises as experienced in many nations. On the other hand, global awareness of alternative energy from green sources presents a compelling avenue for exploration, especially considering Indonesia's promising diversity and abundant green source of energy potential. This necessitates effective management and utilization as a proactive measure through the establishment of alternative energy production systems. Distributed Energy Resources become a solution in realizing national energy resilience, particularly those based on solar power. However, an efficient, concise, and relevant combined on-grid and off-grid systems remain scarce in Semarang. A simple module equipped with a SCADA system should be developed to provide the module's relevance in line with technological advancements. This paper presents a model and operational report of a combined on-grid and off-grid solar-powered electricity generation system for standalone networks. The applied system itself has met the demands of technological progress, thanks to IoT capabilities that enable the presentation of measurement data and facilitate inter-network control via other devices. This tested combined system has yielded promising results and warrants further development.

Keywords : Energy, Resilience, *Microgrid*, Solar, Education

ABSTRAK

Ketergantungan pada bahan bakar minyak ataupun gas berbasis fosil sebagai sumber energi masih tergolong tinggi. Pengelolaannya yang berada di lokasi yang jauh dari pemukiman, terpusat, dan dikontrol penuh oleh pemerintah atau korporasi, tampaknya masih meninggalkan bayang-bayang krisis energi seperti yang dialami di banyak negara. Namun demikian, kesadaran masyarakat dunia tentang energi alternatif dari sumber hijau rupanya menarik untuk dijelajahi, mengingat keragaman Indonesia yang menjanjikan dan ketersediaan energi hijau. Hal ini perlu dikelola dan dimanfaatkan sebagai upaya preventif dengan menciptakan sistem produksi energi alternatif. Sumber Daya Energi Terdistribusi dapat menjadi solusi dalam mewujudkan ketahanan energi nasional, khususnya yang berbasis energi surya. Meskipun begitu, sistem kombinasional On-Grid dan Off-Grid yang baik, ringkas, dan relevan masih sulit ditemukan di Kota Semarang. Sebuah modul sederhana dengan sistem SCADA harus dibuat untuk menjaga relevansi modul sesuai perkembangan zaman dan teknologi. Melalui tulisan ini, penulis menggambarkan model dan melaporkan operasi dari sistem kombinasional on-grid dan off-grid pembangkit listrik bertenaga surya untuk jaringan mandiri. Sistem yang diimplementasikan itu sendiri, telah memenuhi tuntutan kemajuan teknologi berkat kemampuan IOT yang dapat menyajikan data pengukuran dan memungkinkan kontrol antar jaringan melalui perangkat lain. Sistem kombinasional ini telah diujicoba serta berhasil memberikan hasil yang menarik untuk dikembangkan.

Kata kunci – Energi, Ketahanan, *Microgrid*, Surya, Edukasi