

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pompa listrik tenaga surya hibrida (PLTS-PLN) untuk Instalasi Pengolahan Air (IPA) di Pedesaan, Mengidentifikasi dan mengintegrasikan komponen sistem untuk menghasilkan efisiensi, keandalan, dan efektivitas biaya. Membuat rekomendasi strategi penerapan rancangan system ini sebagai solusi atas keterbatasan akses air bersih dan energi listrik. Berdasarkan hasil perancangan, perhitungan teknis, analisis kebutuhan air, pemilihan kapasitas pompa, serta integrasi sistem energi surya dan PLN, maka dapat disimpulkan :

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pompa listrik tenaga surya hibrida (PLTS-PLN) untuk Instalasi Pengolahan Air (IPA) di wilayah pedesaan yang menghadapi tantangan keterbatasan akses air bersih dan listrik. Berdasarkan hasil analisis teknis, perhitungan kebutuhan air dan energi, serta evaluasi keekonomian sistem, diperoleh beberapa kesimpulan berikut:

1. Efisiensi dan Keandalan Sistem Hibrida:

Sistem hybrid PLTS-PLN mampu mengoperasikan pompa listrik IPA secara berkelanjutan dengan memanfaatkan energi surya pada siang hari dan listrik PLN sebagai cadangan saat radiasi matahari rendah. Sistem ini meningkatkan keandalan operasional IPA dan mengurangi ketergantungan sepenuhnya pada jaringan PLN.

2. Kelayakan Teknis dan Ekonomi:

Rancangan sistem menggunakan tiga pompa (intake, dosing, dan booster) dengan total daya puncak 4,9 kW. Sistem ini telah diintegrasikan dengan PV berkapasitas optimal berdasarkan potensi energi surya di lokasi studi (4,8–5,2 kWh/m²/hari). Hasil analisis biaya menunjukkan bahwa sistem hibrida mampu menghemat konsumsi listrik hingga 60–70% dibandingkan sistem berbasis PLN saja dalam jangka menengah–panjang.

3. Dukungan terhadap SDGs dan Lingkungan:

Implementasi sistem ini mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG 6 – Air Bersih dan Sanitasi; SDG 7 – Energi Bersih dan Terjangkau; SDG 13 – Aksi Iklim). Sistem ini juga mengurangi emisi karbon dari penggunaan genset konvensional dan mempromosikan pemanfaatan energi terbarukan yang ramah lingkungan di desa.

4. Potensi Replikasi:

Rancangan ini dapat menjadi model percontohan (pilot project) yang aplikatif dan dapat direplikasi di desa-desa lain dengan kondisi serupa, terutama yang belum terjangkau layanan air bersih dan listrik secara optimal.

5.2 Saran

Dari penelitian yang dilakukan berdampak besar bagi perkembangan teknologi penyediaan air bersih di Masyarakat, agar dampak ini dapat berkesinambungan maka diperlukan saran yang dapat membangun seperti;

Pengembangan Lanjut

Pemerintah desa dan BUMDes dapat mengembangkan sistem ini ke wilayah dusun lain dengan kebutuhan serupa, dengan menyesuaikan kapasitas panel dan pompa secara modular.

Pendanaan dan Kemitraan

Untuk implementasi penuh, diperlukan kemitraan dengan donor CSR atau lembaga pembiayaan hijau (green finance) karena investasi awal sistem PLTS tergolong tinggi meskipun biaya operasional jangka panjang sangat rendah.

Regulasi dan Insentif

Diharapkan adanya dukungan regulasi berupa insentif energi terbarukan bagi infrastruktur publik (seperti IPA) agar lebih banyak desa mampu mengadopsi teknologi hybrid ini secara luas dan berkelanjutan.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi praktis dan akademik dalam perancangan sistem penyediaan air bersih berbasis energi terbarukan yang berkelanjutan, handal, dan berwawasan lingkungan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. J. Mwakitalima, M. Rizwan, and N. Kumar, "Integrating Solar Photovoltaic Power Source and Biogas Energy-Based System for Increasing Access to Electricity in Rural