

Judul : DED Teknologi Hybrid Tenaga Angin dan Matahari untuk Memenuhi Kebutuhan Energi Listrik Di Desa Teluk Meranti, Kabupaten Pelalawan sebagai Wilayah Wisata Alam Bono

Tahun : 2013

Penulis : Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Riau

Kategori : Teknologi dan Rekayasa

Kebutuhan energi listrik di Indonesia terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri. Namun, ketersediaan listrik belum merata karena kondisi geografis kepulauan, tingginya biaya pembangunan infrastruktur kelistrikan, serta ketergantungan terhadap energi fosil yang semakin menipis. Salah satu solusi strategis untuk mengatasi ketimpangan pasokan energi dan menurunkan biaya operasional adalah pemanfaatan sumber daya energi terbarukan (SET) melalui sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (PLTH) yang menggabungkan tenaga surya dan angin.

Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi SET, khususnya energi surya dan angin, di Desa Teluk Meranti, Kabupaten Pelalawan, serta menyusun Desain Engineering Detail (DED) PLTH Angin–Matahari yang cost-effective, andal, dan berkelanjutan. Metodologi yang digunakan mencakup pengumpulan data sekunder dan primer (melalui survei lapangan, wawancara, dan pengukuran intensitas radiasi serta kecepatan angin), analisis regresi linier berganda untuk peramalan kebutuhan energi listrik, serta perhitungan potensi teknis dan ekonomis masing-masing sumber energi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa wilayah Teluk Meranti memiliki potensi radiasi matahari tinggi (rata-rata $>4,5$ kWh/m²/hari) dan kecepatan angin yang cukup stabil pada periode sore hingga malam hari, sehingga layak dikembangkan sebagai lokasi PLTH skala desa. Integrasi kedua sumber energi ini terbukti mampu meningkatkan keandalan pasokan listrik selama 24 jam dan menurunkan biaya operasional dibandingkan PLTD berbasis bahan bakar minyak. Desain sistem mencakup PV Array, turbin angin berkecepatan rendah, baterai penyimpanan otonomi tiga hari, serta jaringan distribusi tegangan rendah dengan kerugian minimum.

Kajian ekonomi menunjukkan bahwa PLTH Angin–Matahari di Teluk Meranti memiliki nilai investasi jangka panjang yang layak (NPV positif dan IRR kompetitif) karena biaya operasi yang rendah dan potensi pemanfaatan untuk mendukung ekowisata Bono sebagai destinasi unggulan Kabupaten Pelalawan. Aspek keberlanjutan difokuskan pada alih teknologi dan pelatihan sumber daya manusia lokal agar pengelolaan dan pemeliharaan sistem dapat dilakukan secara mandiri melalui BUMDes atau badan pengelola listrik desa.

Penelitian ini merekomendasikan percepatan implementasi proyek PLTH berbasis DED yang telah disusun, penguatan regulasi tingkat desa untuk tata kelola energi komunitas, serta pengumpulan data jangka panjang mengenai profil angin dan radiasi surya guna menyempurnakan perencanaan sistem di masa depan.