

Judul : **Studi Kelayakan Pembangunan Pembangkit Listrik Menggunakan Sumberdaya Energi Alternatif Solar dan Hybrid System di Provinsi Riau**
Tahun : **2008**
Penulis : **Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Riau**
Kategori : **Teknologi dan Rekayasa**

Pembangunan infrastruktur kelistrikan merupakan elemen vital dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kesejahteraan masyarakat, terutama di wilayah terpencil. Provinsi Riau, meskipun dikenal sebagai salah satu pusat energi nasional, masih menghadapi keterbatasan signifikan dalam pemerataan akses listrik. Sebagian besar desa di daerah terpencil masih bergantung pada Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) yang mahal, tidak efisien, dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Menjawab tantangan tersebut, studi ini dilakukan untuk menilai kelayakan penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (PLTH) berbasis kombinasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan Diesel, serta mengevaluasi potensi integrasi energi angin di Provinsi Riau.

Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif-kuantitatif melalui pemodelan sistem energi menggunakan perangkat lunak HOMER/RETScreen dengan parameter optimasi Levelized Cost of Energy (LCOE) dan Loss of Power Supply Probability (LPSP). Data primer dan sekunder dikumpulkan dari survei lapangan, pengukuran sumber daya energi, serta analisis profil beban listrik masyarakat desa. Evaluasi finansial dilakukan dengan menghitung indikator Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), dan Payback Period dalam horizon proyek 25 tahun.

Hasil studi menunjukkan bahwa potensi energi surya di Riau sangat memadai dengan rata-rata radiasi 4,5–5,0 kWh/m²/hari, sementara potensi angin relatif rendah (<4 m/s), sehingga konfigurasi optimal adalah sistem PV–Baterai–Genset. Sistem dengan kapasitas 100 kWp PV dan 500 kWh baterai mampu menghasilkan energi tahunan sebesar 155.000 kWh dengan LPSP 0,7%, menandakan keandalan tinggi. Nilai LCOE PLTH (0,28 USD/kWh) terbukti lebih rendah dibandingkan PLTD murni (0,35 USD/kWh), dengan NPV positif (120.000 USD), IRR 12,5%, dan periode pengembalian 8,2 tahun. Secara lingkungan, PLTH mampu mengurangi konsumsi BBM hingga 60.000 liter per tahun dan menurunkan emisi CO₂ sekitar 150 ton per tahun.

Lokasi Desa Lubuk Besar, Kabupaten Indragiri Hulu, direkomendasikan sebagai site paling layak untuk proyek percontohan PLTH berdasarkan kelayakan teknis dan sosial. Implementasi proyek ini diharapkan menjadi model replikasi untuk desa-desa lain di Riau, dengan potensi penghematan BBM hingga 600.000 liter per tahun apabila diimplementasikan di sepuluh lokasi serupa. Studi ini menegaskan bahwa penerapan sistem hybrid merupakan solusi transisi energi yang strategis dan berkelanjutan bagi kawasan pedesaan Riau.