

ABSTRAK

Studi ini berfokus pada perancangan pembangkit listrik hibrida surya-angin dan analisis dampaknya terhadap kualitas daya pada tambak udang vaname. Mengingat potensi energi terbarukan Indonesia yang besar, khususnya di wilayah pesisir, mikrogrid hibrida yang mengintegrasikan tenaga surya (PLTS), angin (PLTB), dan jaringan PLN diusulkan untuk memastikan pasokan daya yang andal untuk operasi penting seperti aerator yang digerakkan oleh Variable Frequency Drive (VFD). Meskipun VFD menawarkan efisiensi, perangkat ini merupakan beban non-linear yang dapat menimbulkan harmonisa, mendistorsi tegangan dan arus, serta berpotensi merusak peralatan. Sistem optimal di Pemalang merupakan konfigurasi hibrida yang terhubung PLN, terdiri dari PLTS 4.96 kWp, inverter 3.60 kW, dan satu unit PLTB, dipilih berdasarkan biaya terendah (NPC sebesar Rp266.651.600,00 dan LCOE sebesar Rp1.181,64/kWh) serta kemampuan pemenuhan beban yang 100% andal. PLTS menyumbang 57.6% (8.063 kWh/tahun) dari total produksi 13.994 kWh/tahun, dengan PLN berkontribusi 38.8%. Faktor daya (PF) secara konsisten tinggi (94.2% hingga 100%) dan memenuhi standar IEEE 519-2014, dengan THD_v rata-rata yang sangat rendah ($\pm 0.016\%$). Namun, THD_i tertinggi ditemukan pada Bus1 dan Bus2 (3.93%), hal tersebut karena beban non-linear seperti VFD.

Kata Kunci: *Pembangkit Listrik Hibrida, Kualitas Daya, THD, Tambak Udang Vanname*