

INTISARI

Krisis bahan bakar fosil di masa mendatang mendorong perlunya dikembangkan sumber energi alternatif. Berdasarkan Perpres No. 5/2006, pemerintah menargetkan persentase pemanfaatan energi alternatif secara nasional yang berupa nuklir, biomasa, air, surya, dan angin setidaknya mencapai 5% atau lebih pada tahun 2025.

Berdasarkan *Blueprint Pengelolaan Energi Nasional* (BP-PEN) 2006-2025, pemanfaatan energi angin di Indonesia baru mencapai 0,0006 GW dari potensi energi angin sebesar 9,29 GW. Padahal pemanfaatan energi angin skala kecil dipandang cocok diterapkan di Indonesia mengingat di Indonesia masih banyak daerah-daerah terpencil yang masih minim mendapat pasokan listrik.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah membuat *prototype* turbin angin sumbu horizontal yang dapat beroperasi dengan baik pada kecepatan rendah untuk aplikasi penggerakan generator DC 14V, 5A pada putaran 750 rpm. Turbin angin memiliki spesifikasi diameter 3,5 meter dan memiliki empat buah sudu dengan material utama terbuat dari besi baja. Bentuk sudu dirancang dengan menggunakan metode *Blade Element Momentum* dan memiliki profil berupa airfoil untuk menghasilkan nilai koefisien daya tinggi pada putaran rendah. Sistem transmisi turbin dirancang menggunakan *gearbox speed increaser* dengan rasio transmisi sebesar 1 : 16.

Hasil pengujian turbin menunjukkan bahwa turbin angin berhasil menghasilkan listrik pada kondisi operasional. Hasil perolehan data menunjukkan karakteristik performa turbin angin dengan nilai C_p operasional sebesar 0,28 pada kisaran TSR = 3. Selain itu, diketahui juga efisiensi sistem transmisi maksimum mencapai 65% pada kisaran TSR = 4,6.

Kata kunci: energi angin, turbin angin sumbu horizontal, kecepatan rendah, airfoil, *Blade Element Momentum*, sistem transmisi.