

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH SUDUT PROPORSI LINGKARAN SUDU TERHADAP PERFORMA TURBIN ANGIN ARCHIMEDES

Gofan Pratama Wisuda
Universitas Sanata Dharma
2026

Kebutuhan energi listrik terus meningkat, sementara cadangan energi fosil semakin menipis, sehingga energi angin menjadi salah satu alternatif energi terbarukan yang potensial. Sebagian besar wilayah Indonesia memiliki kecepatan angin rendah (3–5 m/s), sehingga diperlukan turbin yang mampu bekerja optimal pada kondisi tersebut. Turbin angin Archimedes dipilih karena memiliki kemampuan self-starting dan desain sudu heliks yang efektif menangkap angin berkecepatan rendah. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh variasi sudut proporsi lingkaran sudu (160° , 170° , dan 180°) terhadap kinerja turbin angin Archimedes serta menentukan sudut yang paling optimal berdasarkan parameter kecepatan putar poros, torsi, daya mekanik, *tip speed ratio* (TSR), dan koefisien daya (C_p). Penelitian didasarkan pada teori energi angin, Batas Betz, klasifikasi turbin angin sumbu horizontal, serta konsep TSR dan C_p . Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan sudu berbahan PVC pada sudut 160° , 170° , dan 180° . Pengujian menggunakan fan blower sebagai sumber angin, anemometer untuk mengukur kecepatan angin, tachometer untuk kecepatan putar poros, serta sistem pengereman dan neraca pegas untuk mengukur torsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut 160° memberikan performa terbaik dengan C_p maksimum 6,26% pada TSR 0,59, diikuti sudut 170° (5,83% pada TSR 0,53) dan sudut 180° (3,42% pada TSR 0,61). Dengan demikian, variasi sudut proporsi lingkaran sudu menghasilkan performa yang berbeda, dan sudut 160° merupakan konfigurasi paling optimal pada kondisi pengujian penelitian ini.

Kata Kunci: *turbin angin Archimedes, sudut proporsi lingkaran sudu, tip speed ratio, koefisien daya, energi angin*

ABSTRACT

***ANALYSIS OF THE EFFECT OF BLADE GEOMETRY ANGLE ON THE
PERFORMANCE OF AN ARCHIMEDES WIND TURBINE***

Gofan Pratama Wisuda
Sanata Dharma University
2026

The demand for electrical energy continues to increase, while fossil energy reserves are declining, making wind energy a promising renewable energy source. Since most regions in Indonesia have low wind speeds (3–5 m/s), wind turbines capable of operating efficiently under these conditions are required. The Archimedes wind turbine was selected due to its self-starting capability and helical blade design, which is effective for low-speed wind. This study aims to investigate the effect of blade circular proportion angles (160°, 170°, and 180°) on the performance of an Archimedes wind turbine and to determine the optimum angle based on shaft rotational speed, torque, mechanical power, tip speed ratio (TSR), and power coefficient (C_p). The study is based on the theories of wind energy, the Betz Limit, horizontal-axis wind turbines, TSR, and C_p . An experimental method was conducted using PVC blades with circular proportion angles of 160°, 170°, and 180°. Data were collected using a blower fan, an anemometer, a tachometer, a braking system, and a spring balance. The results show that the 160° blade angle achieved the best performance, with a maximum C_p of 6.26% at a TSR of 0.59, followed by 170° (5.83% at TSR 0.53) and 180° (3.42% at TSR 0.61). It is concluded that blade circular proportion angle affects the performance of the Archimedes wind turbine, with the 160° configuration providing the optimum performance under the test conditions.

Keywords: Archimedes wind turbine, blade circular arc angle, tip speed ratio, power coefficient, wind energy