

# PERANCANGAN BILAH HORIZONTAL AXIS WIND TURBINE TIPE TAPERLESS DENGAN AIRFOIL NACA 4412 DENGAN DAYA 500 WATT

Reza Hamulian<sup>1</sup>, Burmawi<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

## ABSTRAK.

Energi angin ini dapat di jadikan penggerak untuk memutar bilah turbin angin, dimana energi mekanik yang dihasilkan oleh bilah turbin ini digunakan untuk memutar generator agar menghasilkan energi listrik. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dirancang suatu bilah turbin angin yang dapat beroperasi pada kecepatan angin yang rendah kecepatan angin maksimum 10 m/s menggunakan jenis turbin *horizontal axis wind turbine* (HAWT), jenis bilah *taperless* dengan daya dihasilkan sebesar 500 watt.

Metodologi perancangan bilah adalah dengan melakukan studi literatur, pengolahan data geometri bilah, simulasi dan analisa. Perancangan bilah diperoleh panjang bilah 1 meter, lebar bilah 12 cm dan tebal 25,05 mm menggunakan *airfoil* NACA 4412 dengan *twist* dilinierisasikan. *Coefficient performance* bilah sebesar 50%, untuk menghasilkan daya 500 watt dibutuhkan kecepatan angin 10 m/s dengan kecepatan putar bilah 1076 rpm dan torsi sebesar 4,4 Nm.

Keys : Energi, bilah, airfoil, turbin angin, Q bilah

## Pendahuluan

Energi fosil merupakan jenis energy asan energy fosil. tidak terbarukan (*non-renewable*) yang Oleh karena itu dalam Penelitian ini jugamemba has perbandingan NACA *airfoil* yang ketersediaan amat terbatas.

Pemanfaatan energi terbarukan digunakan agar bisa menghasilkan efisiensi yang (*renewable*) yang tinggi.

bisa menjadi salah satu solusi pemecah keterbat

## Metodologi Penelitian

.

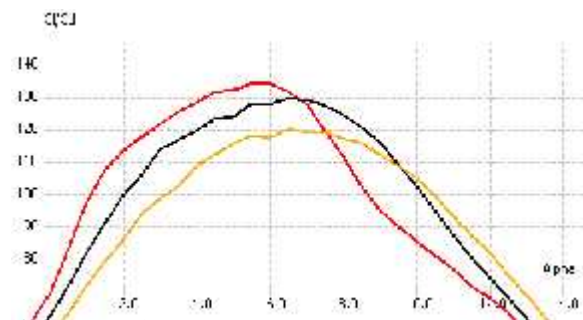
**Pengumpulan Data** Mengumpulkan data

apa saja yang dibutuhkan dalam proses perancangan Bilah Turbin Angin ini, yang merujuk kepada referensi yang

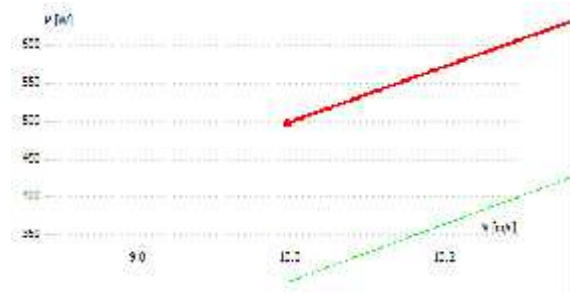
telah dipelajari sebelumnya.

**Pembuatan Rancangan** Aplikasi perangkat lunak yang digunakan antara seperti *software Qblade* untuk analisis karakteristik *airfoil* dan *software solidwork*

### Hasil Perancangan



**Gambar 1** Grafik perbandingan  $C_l/C_d$  terhadap  $\alpha$  masing-masing jenis *airfoil*



### Gambar

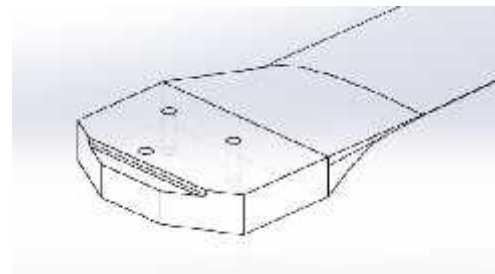
**3** Grafik kecepatan angin terhadap daya yang dihasilkan (P-V)

Berdasarkan hasil analisis bentuk geometri bilah tipe *aperless* yang disimulasikan dengan metode BEM (*Blade Element Momentum*) pada kecepatan angin maksimum sebesar 10 m/s dapat menghasilkan daya sebesar 500

2018 untuk perancangan gambar bilah bentuk 2D maupun 3D. Selain itu, juga ada beberapa aplikasi pendukung lainnya untuk mendukung proses pembuatan rancangan ini.

watt.

Sehingga perancangan bilah ini sesuai dengan perancangan yang diharapkan yang yaitu menghasilkan daya sebesar 500 watt.



**Gambar 6** bentuk pangkal bilah

### Kesimpulan

1. Hasil perhitungan geometri bilah diperoleh panjang jari-jari bilah yang sebenarnya yaitu 1 m dengan lebar bilah (*chord*) sebesar 12 cm menggunakan tipe *airfoil* NACA 4412 dan sudut puntir (*twist optimum*) yang telah di linearisasikan dengan tujuan mempermudah proses manufaktur bilah secara manual.

2. Hasil analisis perancangan geometri bilah tipe *taperless* yang disimulasikan dengan metode BEM (*Blade Element Momentum*) akan menghasilkan daya sebesar 500 watt yaitu pada kecepatan angin maksimum 10 m/s dengan kecepatan putar bilah 1076 Rpm dan torsi yang dihasilkan sebesar 4,4 Nm serta dengan nilai *coefficient performance* ( $C_p$ ) maksimum sebesar 0,50 atau 50%. Karen menurut (Sandra Eriksson, 2008) turbin angin jenis HAWT memiliki *coefficient performance* ( $C_p$ ) sebesar 40%-50%. Semakin tinggi efisiensi suatu turbin, semakin maksimal pula turbin tersebut mengkonversi energi yang didapatnya. Sehingga untuk perancang turbin yang ini dapat dikatakan sangat baik karena nilai *coefficient performance* ( $C_p$ ) diperoleh sebesar 50%.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. "Kecepatan Angin dan Kelembaban di Stasiun Pengamatan BMKG 2011-2015".  
<https://www.bps.go.id/statistictable/201>

7/02/08/1960/kecepatan-angin-dan-kelembaban-di-stasiun-pengamatan-bmkg-2011-2015.html. Diakses pada 23 September 2020.

Blogspot.com. "Horizontal Axis Wind Turbine (HAWT)". Diakses pada 20 Agustus 2020, dari <http://2.bp.blogspot.com/-bofvEUHLDBc/VYaqFvWyz4I/AAAAAAAAAKbE/-OTzPXuvGik/s1600/Turbin%2BBayu%2BPertama%2BDibangun%2Bdi%2BBantul.jpg>.

Darman, Lalu, Aria. 2020. "Rancang Bangun Bilah Turbin Pembangkit Listrik Tenaga Angin Jenis *Taper* Untuk Skala Mikro". Skripsi. FT, Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto, Yogyakarta.

Dewita, A., dkk. 2015. "Pemanfaatan WRF-ARW Untuk Simulasi Potensi Angin Sebagai Sumber Energi di Teluk Bone". <http://jurnal.unpad.ac.id/jmei/article/view/11160>. Diakses pada 23 September 2020.

Eriksson, S., & Bernhoff, H. 2008. "Evaluation of Different Turbine Concepts for Wind Power -