

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari penyusunan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Rotor Turbin Angin Sumbu Horizontal Menggunakan *Airfoil* NACA 4415 Dengan Bahan *Fiber Reinforced Plastic* (FRP)” dengan pengujian di kampus DIII Teknik Mesin Universitas Diponegoro dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Mengerti dan memahami tentang ilmu dan teknologi turbin angin serta mempelajari sistem kerja dari turbin angin.
2. Mampu merancang bangun turbin angin sumbu horisontal mulai dari pembuatan rotor *blade* sebanyak 3 buah dengan diameter yang telah didesain sebelumnya yaitu 10 meter sampai dengan proses pengujian.
3. Pada proses rancang bangun turbin rotor angin sumbu horisontal ini didapatkan berat rotor sebesar 42 kg setiap sudunya dan berjari-jari 5 m setiap sudunya.
4. Uji dimensi yang dilakukan menunjukkan hasil cetakan telah sesuai dengan desain yang direncanakan, yaitu dimensi yang direncanakan sama besar dengan hasil cetakan.
5. *Blade* masih mampu menahan hingga kecepatan angin 35 m/det<sup>2</sup>.
6. Dari hasil perhitungan tegangan tarik yang terjadi masih di bawah tegangan tarik izinya yaitu  $20,13 \text{ kg/cm}^2 \leq 22,8 \text{ kg/cm}^2$  (aman).

7. Hasil simulasi perhitungan menunjukkan *lift force*, sebesar  $17,02 \text{ kg/cm}^2$ , dan *drag force*, sebesar  $9,55 \text{ kg/cm}^2$ , yang terjadi masih dibawah batas aman sebesar  $18,24 \text{ kg/cm}^2$ .

## 5.2. Saran

Dalam pembuatan turbin angin sumbu horisontal sebaiknya memperhatikan faktor-faktor penting yang mempengaruhi kinerja turbin angin. Faktor-faktor tersebut antara lain adalah tebal dan bahan sudu yang akan mempengaruhi berat serta kekuatan sudu, perhitungan dalam perencanaan meliputi *angle of attack* dan panjang total chord yang akan mempengaruhi bentuk utama sudu, dan terakhir adalah lokasi peletakan kincir angin agar mendapatkan kecepatan angin yang sesuai dengan kebutuhan (minimal 5 m/s).

## DAFTAR PUSTAKA

- Djoyodihardjo H., dan Molly J.P., 1981, *Wind Energi System*.
- Jones, R.M., 1975, *Mechanics of Composite Materials*, Mc. Graw Hill Kogakusha. Ltd.
- Kussman, A., 1981, *Wind Rotor Load Conditions*, Wind Energi Sistem hal 41
- Preuss, T., 1981, *Application Of Composites To Rotor Blades Of Wind Energi Converters*, Wind Energi Sistem, hal 61.
- Preuss, T., 1981, *Fabrication Of Composites To Rotor Blades Of Wind Energi Converters*, Wind Energi Sistem, hal 83.
- Satria, N.J., 2010, *Analisa Pengaruh Luas Penampang Sambungan Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Poliester Fiberglass*, ITS, Surabaya
- Sharifah, H.A., Martin, P.A., Simon, T.C., dan Simon, R.P., 2005, *Modified polyester resins for natural fiber composites*, Compo. Sci. Technol. 65:525-535.
- Siregar, A.H., Budiman, A.S., dan A.M., 2016, *Komposisi Fiber Reinforced Plastic (FRP) Sebagai Bodi Kapal Berbasis Fiberglass Tahan Api*, Volume 12 nomor 2, hal 261- 266, Bina Teknik, Jakarta
- Sjarkawi, A., 1981, *Study And Experimentation Of Composite Material Fabrication For Wind Turbine Blades*, Wind Energi Sistem, hal 95.
- Surdia, T., dan Saito, S., 2005, *Pengetahuan Bahan Teknik*, Pradnya Paramita, Jakarta.

UL., 94, 2013, *Test for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances*, Underwrites Laboratories. Inc, UL, 333 Pfingsten Road Northbrook, IL 60062-2096.

Maleev, V.L., 1933, *Internal Combustion Engines*, hal 526 – 551, Mc. Graw Hill Kogakusha. Ltd, Tokyo

Zulfikar, 2010, *Analisa Eksperimental Modulus Elastisitas Bahan Komposit Glass Fiber Reinforced Plastic (GFRP) Berdasarkan Variasi Diameter Serat Akibat Beban Impact Laju Tegangan Tinggi*, Volume 2 nomor 7, Penelitian Tugas Sarjana.

[www.digilib.unimus.ac.id/files/disk1/105/jtptunimus-gdl-wahyudic2a-5235-2-bab2.pdf](http://www.digilib.unimus.ac.id/files/disk1/105/jtptunimus-gdl-wahyudic2a-5235-2-bab2.pdf), diunduh tanggal 85 Januari 2018.

[www.eprints.undip.ac.id/41638/16/BAB\\_II.pdf](http://www.eprints.undip.ac.id/41638/16/BAB_II.pdf), diunduh tanggal 24 januari 2018.

[www.ilmupengetahuanumum.com/10-negara-dengan-garis-pantai-terpanjang-di-dunia/,2017](http://www.ilmupengetahuanumum.com/10-negara-dengan-garis-pantai-terpanjang-di-dunia/,2017), diunduh tanggal 30 Januari 2018.

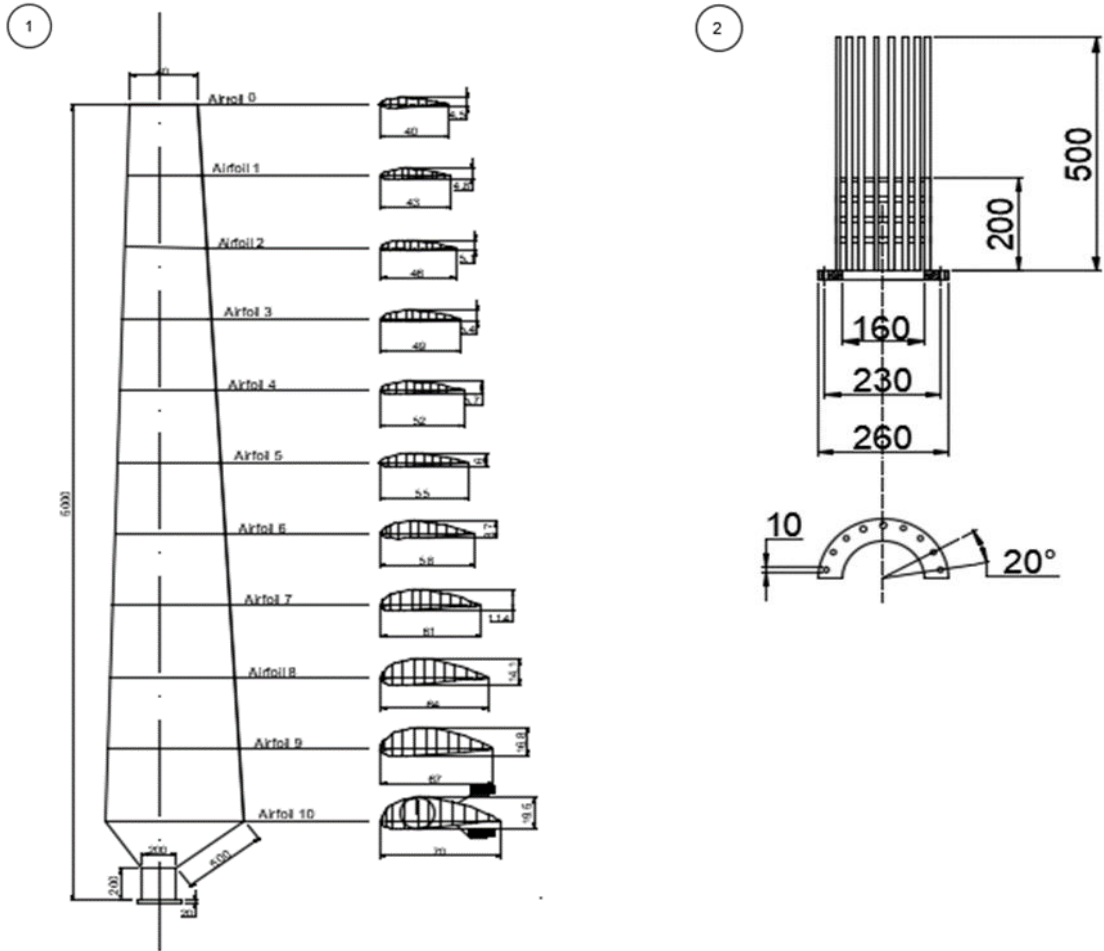
[www.lib.kemenperin.go.id/neo/download\\_artikel.php?id=137](http://www.lib.kemenperin.go.id/neo/download_artikel.php?id=137), diunduh tanggal 25 Januari 2018..

[www.poweredbythernature.com](http://www.poweredbythernature.com), diunduh tanggal 12 Februari 2018.

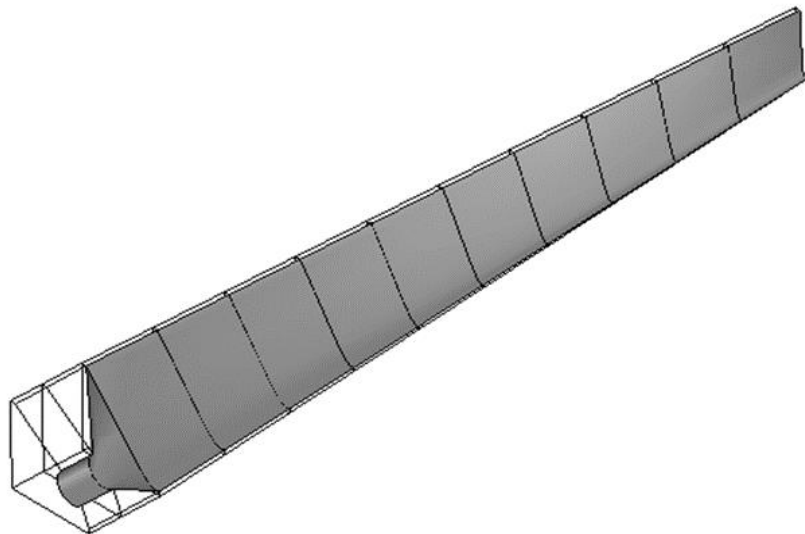
[www.resin-bekasi.blogspot.com/2014/01/](http://www.resin-bekasi.blogspot.com/2014/01/), diunduh tanggal 28 Januari 2018.

[www.rollpipaempedu.wordpress.com/perancangan/perhitungan/](http://www.rollpipaempedu.wordpress.com/perancangan/perhitungan/), di unduh pada tanggal 12 Maret 2018.

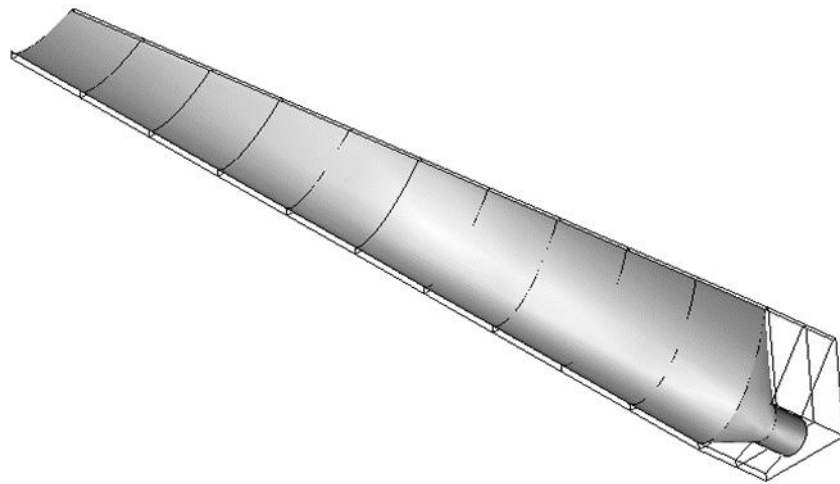
# LAMPIRAN-LAMPIRAN



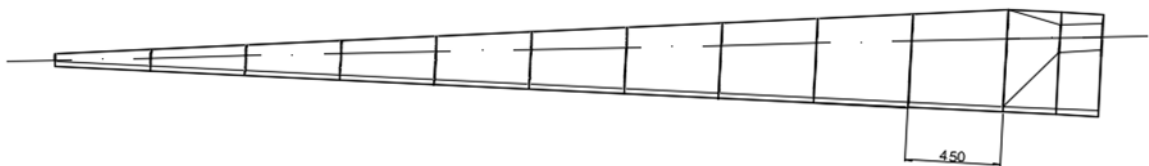
3 1



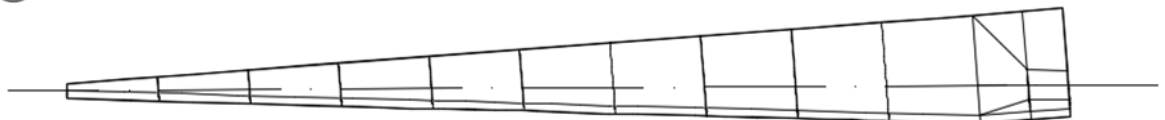
4



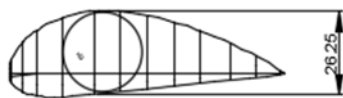
5



6



7



8



8	Airfoil Sesudah Linearized		
7	Airfoil Sebelum Linearized		
6	Proyeksi Cetakan Upper		
5	Proyeksi Cetakan Lower		
4	Cetakan Upper	Triplek 18 mm	
3	Cetakan Lower	Triplek 18 mm	
2	Flanges Hub	Besi S40	
1	Rotor Blade Airfoil Nacca 4415	Fiber	
No.	Nama	Bahan	Keterangan
	Skala = 1:10	Digambar =	Peringatan :
	Satuan = mm	NIM =	
	Tanggal =	Dilihat = Drs.Wiji Mangestiyono, M.T	
PSD III TEKNIK MESIN		AIRFOIL NACA 4415	01 A0