ARTIKEL

PENGARUH LEBAR *BLADE* TERHADAP KINERJA TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL PROFIL NACA 0015

OLEH :

OKFIN VAFIANTO

NPM: 13.1.03.01.0022

Dibimbing oleh :

1. Fatkur Rhohman, M.Pd

2. Ali Akbar, M.T

PROGRAM STUDI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN PGRI KEDIRI

TAHUN 2017

Artikel Skripsi
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: OKFIN VAFIANTO
NPM	: 13.1.03.01.0022
Telepun/HP	: 085790573600
Alamat Surel (Email)	: Okfinb@yahoo.com
Judul Artikel	: PENGARUH LEBAR *BLADE* TERHADAP KINERJA TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL PROFIL NACA 0015
Fakultas – Program Studi	: TEKNIK MESIN
Nama Perguruan Tinggi	: UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
Alamat Perguruan Tinggi	: JL K.H. Achmad Dahlan No.76 Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme

b. artikel telah di teliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggung jawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri,9 Agustus 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Fatkur Rhohman, M.Pd. NIDN. 0728088503	Ali Akbar, M.T. NIDN. 0713088502	Okfin Vafianto 13.1.03.01.0022

Okfin Vafianto | 13.1.03.01.0022
Teknik mesin

simki.unpkediri.ac.id

Artikel Skripsi
Universitas Nusantara PGRI Kediri

PENGARUH LEBAR *BLADE* TERHADAP KINERJA TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL PROFIL NACA 0015

Oleh

OKFIN VAFIANTO
13.1.03.01.0022
FT – Prodi Teknik Mesin
E-mail: okfinb@yahoo.com
Fatkur Rhohman, M.Pd[1] dan Ali Akbar, M.T[2]
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa*blade* 10 cm lebih kecil luar permukaanya sehingga daya tangkap angin lebih sedikit dari *blade* 15 cm sedangkan *blade* 20 cm daya tangkap angin lebih besar akan tetapi luas permukaan terlalu besar sehingga daya putar *blade* terlalu berat beban *blade* sehingga putarannya kurang *maxsimal* dibandingkan *blade* 15 cm. karena itu putaran yang dihasilkam dari *blade* 10 cm dan 20 cm kurang begitu kencang.Selain itu semakin lebar *blade* semakin berat pula *blade* akantapi daya tangkap atau terpaan angin lebih bagus dan jika terlalu kecil *blade* semakin ringan tetapi daya tangkap angin *blade* kurang sehingga kurang kencang juga putaranya.

Kata kunci: pengaruh lebar *blade*, daya turbin angin

A. PENDAHULUAN

Semakin berkurangnya ketersediaan sumber energi yang tidak dapat terbarukan (*non-renewable*), serta pemakaian bahan bakar yang ramah lingkungan, sumber energi yang terbarukan (*renewable*). Sumber energytak terbarukan yang banyak digunakan saat ini adalah bahan bakar yang berasal dari fosil (minyak bumi, gas alam, dan batu bara). Salah satu upaya mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan energi angin.Angin termasuk salah satu dari sumber daya energi yang terbarukan dan ramah lingkungan, sehingga sangat potensial untuk mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan energi bahan bakar minyak.

Energi angin merupakan energi terbarukan yang sangat *fleksibel*.Pemanfaatan energi angin sebagai sumber energi terbarukan adalah suatu usaha yang menjawab suatu masalah atas terjadinya perubahan alam, juga salah satu usaha konservasi dari sumber energi konvensional.

Ketersediaan energi angin yang cukup besar dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif untuk menggerakkan pompa.Pompa torak merupakan salah satu jenis pompa yang dapat digerakkan dengan turbin angin untuk mengaliri lahan pertanian yang berada di atas sumber air.

Pada tahun 2008 efektifitas turbin angin untuk pemompaan air irigasi ini sudah dicoba PT Nuansa Cipta Kreasi dengan menempatkan satu kincir percobaan di Temon Kabupaten Kulon Progo, DI Yogyakarta. Debit air yang bisa dihasilkan 100 liter per menit. Satu kincir angin berdiameter standar 6 meter, bisa dimanfaatkan untuk memompa air irigasi bagi lahan sawah seluas 2-5 hektar (Karwono, 2008). Namun angin di kawasan wilayah Indonesia mempunyai kecepatan danarah yang selalu berubah.Menurut Karwono pada turbin angin poros horizontal pemanfaatannya harus diarahkan sesuai dengan arah angin yang paling tinggi kecepatannya. Teknologi yang menggunakan energi angin adalah kincir angin, teknologi tersebut secara umum dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu : kincir angin *horizontal axis* (*propeller*) dan kincir angin *vertical axis* (*savonius, darrieus,* dan tipe-H). Konstruksi turbin angin *Vertikal Axis Tipe-Hyang* dapat memanfaatkan potensi angin dari segala arah, konstruksi sederhana, dan tidak memerlukan tempat pemasangan yang begitu luas serta menghasilkan koefisien daya yang lebih tinggi merupakan suatu pertimbangan penulis dalam memilih jenis turbin angin ini.

Erwandi (2009) melakukan penelitian ketidak stabilan gaya dan interaksifluida-struktur pada turbin sumbu vertikal untuk pembangkit energi arus laut, dengan hasil simulasi di lakukan dengan menggunakan foil jenis 0018 tanpa puntiran (*twist*) mengindikasikan adanya fluktuasi gaya yang harmonik selama turbin berotasi penuh 360 derajat, terdapat fenomena munculnya dua pola fluktuasi dari resultan gaya yang dihasilkan. Perbandingan nilai koefisien gaya seret (Cd) dan koefisien gaya angkat (Cl) dilakukan pada sudut serang 0 – 90 derajat dan memberikan nilai kesalahan maksimum 6% untuk Cl dan 7% untuk Cd. Dinamika perubahan gaya disimulasikan dalam interval 5 derajat dan menggunakan variasi kecepatan upstream dengan nilai 1 m/s, 2 m/s, dan 3 m/s.

Penelitian Afifuddin (2010), mengenai performansi turbin angin *vertical axis*. Dari penelitian tersebut diperoleh hasilbahwa

semakin panjang lengan turbin maka semakin kecil putarannya, namun nilai torsinya semakin besar dengan turbin angin sumbu vertikal tipe savonious.Untuk daerah dengan kecepatan angin yang berbeda diperlukan desain turbin angin yang berbeda.Selain itu posisi turbin angin dan arah datangnya angin pada saat berhembus menimbulkan permasalahan apakah torsi yang dihasilkan dapat melampaui nilai kecepatan minimal angin yang mampu membuat turbin angin berputar.Sehingga diperlukan kajian mengenai pada bentuk sudu (*blade*) yang sesuai untuk kecepatan angin yang berbeda.

B. METODE PENELITIAN

Metode yang di gunakan adalah metode eksperimental dengan skala laboratorium.Pengujian dilakukandengan beberapa variasi lebar blade.Alat ukur digunakan untuk mengukur besaran-besaran atau parameter pada pengujian.Alat ukur dipasang pada titik-titik yang perlu diuji dan diambil datanya. Alat ukur yang diperlukan yaitu:

a. Anemometer (alat ukur kecepatan angin)

b.Tachometer (alat ukur putaran poros)

Adapun data yang diambil ialah data kecepatan angin dan data putaran poros, dimana data kecepatan angin diambil sebanyak 5 titik kemudian dirata-ratakan, sedangkan data untuk putaran poros juga diambil sebanyak 5 kali, kemudian dirata-ratakan.

C. HASIL PENELITIAN

Untuk mencapai hasil penelitian yang berjudul pengaruh jumlah blade terhadap kinerja kincirangin ini maka telah di lakukan penelitian terhadap kincir angin yang telah di rancang guna untuk memenuhi data di harapkan sesuai dengan rancangan penelitian dan studi kepustakaan yang telah di kemukakan terdahulu, maka dalam bab ini di lakukan analisis dan pembahasan data yang di perolah dalam penelitian ini, analisis data di lakukan terhadap hasil tes pengaruh lebar blade terhadap kinera turbin angin sumbu horizontal NACA0015 dengan variasi sudut kemiringan 10˚ dan panjang lengan 75cm. Hasil penelitian akan digambarkan sesuai dengan tujuan hipotesis yang diajukan sebelumnya. Untuk variabel bebas dapat digambarkan pada tabel berikut :

Pengambilan Data Lebar *Blade* 10cm

No. Percobaan	V (Volt)	I (Ampere)
1	0,4	0,22
2	0,2	0,11
3	0,4	0,22
4	0,2	0,11
5	0,4	0,22
Rata-rata	0,3	0,18

Pengambilan Data Lebar Blade 15cm

No. Percobaan	V (Volt)	I (Ampere)
1	1,8	0,88
2	1,6	0,66
3	1,8	0,66
4	1,6	0,88
5	1,8	0,88
Rata-rata	1,7	0,75

Pengambilan Data Lebar Blade 20cm

No. Percobaan	V (Volt)	I (Ampere)
1	1,4	0,44
2	1,6	0,66
3	1,5	0,55
4	1,3	0,33
5	1,4	0,44
Rata-rata	1,4	0,48

Deskripsi data variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya tergantung pada variabel bebas dan merupakan hasil dari penelitian. Dalam penelitian ini variabel terikat yang di amati adalah daya turbin. Disini di jelaskan P adalah daya output yang di hasilkan atau di keluarkan oleh turbin. P di peroleh dari tegangan yang di hasilkan oleh turbin di kalikan dengan arus yang di hasilkan oleh turbin (V x 1) maka akan di peroleh hasil daya (P)

Pada analisis ini akan dibuat tabel guna memperjelas dan mempermudah dalam pembacaan dan pemahaman penelitian.

1. Analisa daya output

Analisa pada ouput ini berdasarkan dari data yang diperoleh dari hasil perhitungan (Karwono, 2008).
P = Vx I pada variable terikat.

Daya *blade* lebar 10cm

No. Percobaan	V (Volt)	I (Ampere)	P = V x I (watt)
1	0,4	0,22	0,088
2	0,2	0,11	0,022
3	0,4	0,22	0,088
4	0,2	0,11	0,022
5	0,4	0,22	0,088
Rata-rata	0,3	0,18	0,042

Tabel diatas adalah hasil dari data dari lebar *blade* 10cm dengan sudut 10º. Pada table diatas ditunjukkan bahwa daya yang dihasilkan oleh turbin angin dengan *blade* 10cm. pada tabel diatas disebutkan pada pengujian pertama dengan daya output yang dihasilkan adalah 0,088watt, daya output berubah dan mengalami penurunan ketika padapengujian kedua yang menunjukkan 0,022 watt dan daya output mengalami peningkatan di lakukan pengujian ketiga yaitu

0,088 watt. Lalu pada pengujian ke empat menyebutkan daya output yang dihasilkan mengalami
penurunan yaitu 0,022watt, lalu daya output mengalami peningkatan hingga 0,088watt pada pengujian kelima. Analisa pada turbin angin dengan lebar *blade* 10cm dapat disimpulkan bahwa pengujian.

Daya *blade* lebar 15cm

No. Percobaan	V (Volt)	I (Ampere)	P = V x I (watt)
1	1,8	0,88	1,584
2	1,6	0,66	1,056
3	1,8	0,66	1,188
4	1,6	0,88	1,408
5	1,8	0,88	1,584
Rata-rata	1,7	0,79	1,364

Tabel diatas adalah hasil dari data dari lebar *blade* 15cm dengan sudut 10º. Pada tabel diatas ditunjukkan bahwadaya yang dihasilkan oleh turbin angin dengan *blade* 15cm. pada tabel diatas disebutkan pada pengujian pertama dengan daya output yang dihasilkan adalah 1,584 watt, daya output berubah dan mengalami penurunan ketika pada pengujian kedua yag menunjukkan 1,056 watt dan daya output mengalami peningkatan di lakukan pengujian ketiga yaitu 1,188 watt Lalu pada pengujian ke empat menyebutkan daya output yang dihasilkan mengalami peningkatan yaitu 1,408watt, lalu daya output mengalami peningkatan hingga1,584 watt pada pengujian kelima. dapat disimpulkan bahwa pengujian kesatu dan kelima menghasilkan daya lebih tinggi yaitu 1,584 watt.

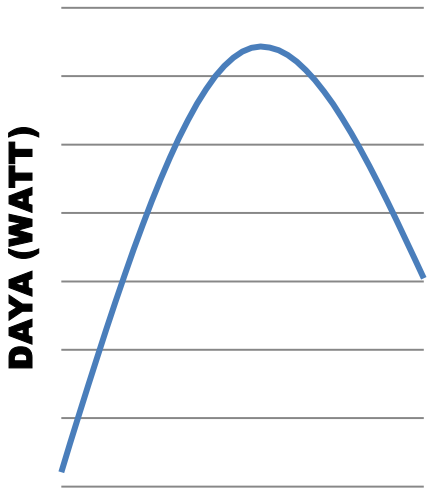
Daya *blade* lebar 20cm

No. Percobaan	V (Volt)	I (Ampere)	P = V x I (watt)
1	1,4	0,44	0,616
2	1,6	0,66	1,056
3	1,5	0,55	0,825
4	1,3	0,33	0,429
5	1,4	0,44	0,616
Rata-rata	1,4	0,48	0,609

Tabel diatas hasil data dari lebar *blade* 20 cm dengan sudut *blade* 10º. Pada tabel diatas disebutkan pada pengujian pertama dengan daya output dihasilkan adalah 0,616 watt, daya output berubah dan mengalami peningkatan ketika pada pengujian kedua yang menunjukkan 1,056 watt, Daya output kembali mengalami penurunan ketika dilakukan pengujian ketiga yaitu sebesar 0,825 watt lalu pada pengujian keempat menyebutkan daya output mengalami penurunan yaitu 0,429 watt, lalu daya output mengalami peningkatan pada pengujian kelimayaitu 0,616 watt. Analisa pada turbin angin dengan lebar *blade* 15 cm dapat disimpulkan bahwa pengujian kedua

menghasilkan daya lebih tinggi yaitu 1,056 watt.

Dan dari ketiga table diatas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :



Grafik Perbandingan *blade* terhadap Daya Lebar 10cm, 15cm dan 20cm

Setelah melakukan pengamatan pada grafik table hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa lebar *blade*10 cm ke 15 cm lebih besar gaya yangditangkap oleh *blade* lebih besar. Sedangkan lebar *blade* 15 cm ke 20 cm menurun dikarenakan gaya yang diterima semakin besar, seharusnya kecepatan putaran yang dihasilkansemakij besar juga. Dikarenakan gerak aliran Fluida lebih sulit dan daya geser hambatan semakin besa**r.**

1. Energi Angin

Menurut Kadir (1987). Energi merupakan suatu kekuatan yang di miliki oleh suatu zat sehingga zat tersebut mempunyai pengaruh pada keadaan sekitarnya.Menurut mediumnya di kenal banyak jenis energi. Diantaranya, energi gelombang, energi arus laut, energi kosmos, energi yang terkandung pada
senyawa atom, dan energi-energi lain yang bila di manfaatkan akan berguna bagi kebutuhan manusia. Salah satu dari energi tersebut adalah energi angin yang jumlahnya tak terbatas dan banyak di gunakan untuk meringankankerja manusia.Angin memberikan energi gerak ehingga mampu menggerakkan perahu layar, kincir angin, dan bisa di manfaatkan menjadi pembangkit listrik yaitu berupa turbin angin.Keberadaan energi angin ini terdapat di lapisan atmosfer bumi yang banyak mengandung partikel udara dan gas.Lapisan *troposfer* merupakan lapisan *atmosfer* terendah bumi dan di lapisan ini semua peristiwa cuaca termasuk angin terjadi.

2. Turbin Angin

Turbin angin adalah sebuah sistem yang berfungsi untuk mengubah energi kinetik angin menjadi energi mekanik pada poros turbin tersebut (Sargolzaei, 2007).Energi angin dikonversi sebagian menjadi energi putar oleh *rotor*. Dengan atau tanpa rodagigi, putaran *rotor* tersebut biasanya di
gunakan untuk memutar generator yang akan menghasilkan energi listrik.Turbin angin merupakan salah satu alat yang mekanisme

kerjanya memanfaatkan energi angin. Di negara-negara maju,sudah banyak pemanfaatan turbin angin sebagai pembangkit listrik. Turbin angin yang di gunakan dapat menghasilkan kapasitas listrik yang tinggi yaitu mencapai ratusan megawatt. Di negara-negara berkembang, penggunaan turbin angin berada dalam skala riset.Hal ini di karenakan teknologi yang berada di negara tersebut masih butuh pengembangan lebih lanjut untuk memperoleh turbin angin yang bagus.

D. PENUTUP

1. Simpulan

Dimana daya listrik maksimum yang dapat dihasilkan dari lebar *blade* 10 cm sebesar 0,088 watt, sedangkan daya listrik maksimum yang dibangkitkan lebar *blade* 15 cm sebesar 1,584 watt. Dan lebar *blade* 20 cm dapat menghasilkam daya listrik maksimum sebesar 1,056 watt. Hal ini dikarenakan *blade* 10 cm lebih kecil luar permukaanya sehingga daya tangkap angin lebih sedikit dari *blade* 15 cm sedangkan *blade* 20 cm daya tangkap angin lebih besar akan tetapi luas permukaan terlalu besar sehingga daya putar *blade* terlalu berat beban *blade* sehingga putarannya kurang *maxsimal* dibandingkan *blade* 15 cm. karena itu putaran yang dihasilkan dari *blade* 10 cm dan 20 cm kurang begitu kencang. Selain itu semakin lebar *blade* semakin berat pula *blade* akantapi daya tangkap atau terpaan angin lebih bagus dan jika terlalu kecil *blade* semakin ringan tetapi daya tangkap angin *blade* kurang sehingga kurang kencang juga putaranya.

2. Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efisiensi yang dihasilkan turbin angin.
2. Desain perencanaan bisa ditingkatkan yang lebih bagus sehingga akan mendekati kondisi ideal.
3. Bisa dijadikan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

E. DAFTAR PUSTAKA

Karwono, 2008.*Jenis-jenis Kincir Angin Serta Kelebihan dan Kekurangan*. (online). www.mst.gajahmada.edu/dl/Kincir_Angin.pdf, 16 Desember 2016.

Kadir, 1987.*Turbin Angin Sumbu Horizontal*. (online). tersedia: alpensteel.com/article/47-103-energi-angin-windturbine-wind-mill/447-teknologi-magnetic-levitation-pada-turbin-angin.html, diunduh 16 Desember 2016.Yogyakarta.

Arifin, S. 2010. *Pengukuran Kecepatan Angin (online) tersedia* :

(http://panggih15.wordpress.com/2010/02/03/_naca___airfoil/) diunduh pada tanggal 5 Januari 2017.

Eric, 2006.*Sistem Konversi Energi Angin (online)*.tersedia: (*http://haueric.blogspot.windturbincom/2011/09/airfol*) diunduh pada tanggal 10 Januari 2017.