

Perancangan Variasi Sudut *Blade* Pada Kincir Angin Tipe *Horizontal* Untuk Pemompa Air Garam

Badruzzaman¹, Delffika Canra², Emin Haris³, Agus Sifa⁴, Kurniawan B. N⁵

^{1, 2, 3, 4, 5}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Indramayu, Indramayu 45252

Email¹ : badruzzaman@polindra.ac.id

Email² : delffika.canra@polindra.ac.id

Email³ : emin_haris@polindra.ac.id

Email⁴ : agus.sifa@polindra.ac.id

Email⁵ : kurniawannuryanto2017@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu wilayah yang memiliki pesisir pantai yang begitu panjang ialah Indramayu sehingga bisa dimanfaatkan untuk mensejahterakan masyarakat sekitar. Penggunaan kincir angin pemompa air garam di Indramayu belum optimal dikarenakan penggunaan blade yang masih menggunakan bahan bekas seperti drum, kayu yang mempengaruhi produktivitas garam. Untuk mengoptimalkan kincir angin pemompa air garam perlu adanya penelitian blade dengan bahan komposit dan juga variasi sudut blade yang dibutuhkan untuk meningkatkan produktivitas garam. Parameter yang digunakan ialah dengan memberi kecepatan pada masing-masing sudut blade yaitu 5-9 m/s. Variasi blade yang akan diteliti ialah 5°, 15°, 25°, 35°, 45°. Pada blade dengan sudut 35° memiliki nilai gaya tertinggi yaitu sebesar 99,738 N dengan input kecepatan 9 m/s. Sedangkan pada sudut blade 5° memiliki nilai gaya terkecil yaitu sebesar 12,805 N pada input kecepatan 5 m/s. Pada blade dengan sudut 25° memiliki nilai tekanan tertinggi yaitu sebesar 134736,88 Pa dengan input kecepatan 9 m/s. Sedangkan pada sudut blade 45° memiliki nilai tekanan terkecil yaitu sebesar 125270,59 Pa pada input kecepatan 7 m/s. Pada penelitian ini blade dengan kemiringan sudut 35° memiliki aliran udara yang lebih optimal dibandingkan dengan kemiringan sudut lainnya serta mampu menghasilkan gaya diatas 5 kg sehingga mampu mengangkat pompa air dalam keadaan penuh.

Kata Kunci

Kincir Angin, Variasi sudut, Blade

1. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman yang begitu pesat membuat masyarakat dituntut untuk lebih produktif dalam pengelolaan sumber daya laut, mengingat Negara Indonesia sebagai Negara agraris yang kaya akan sumber daya lautnya. Salah satu yang menjadi perhatian sumber daya saat ini ialah garam. Saat ini kebutuhan garam bagi masyarakat di Indonesia sangat lah tinggi bahkan juga industri, namun dibalik kebutuhannya yang sangat tinggi tidak dibarengi dengan optimalnya pengelolaan dari garam itu sendiri. Para Petani juga belum mampu menerapkan teknologi yang sedang berkembang saat ini. [1]

Salah satu wilayah yang memiliki pesisir pantai yang begitu panjang ialah Indramayu sehingga bisa dimanfaatkan untuk mensejahterakan masyarakat sekitar. Beberapa wilayah di Indramayu yang memanfaatkan air laut untuk dijadikan garam ialah daerah Cemara Kecamatan Losarang, Parean dan Eretan di Kecamatan Kandanghaur, dan beberapa kecamatan lainnya di Indramayu ini memiliki

potensi besar menghasilkan garam terbanyak di Jawa Barat. [2]

Blade Kincir angin yang digunakan para petani garam beraneka ragam seperti menggunakan kayu, seng, bahkan potongan drum bekas. Hal ini berpengaruh terhadap produktivitas garam dimana blade tersebut tidak memperhatikan standar, jenis material yang digunakan, berat blade yang berpengaruh pada putaran sehingga hasil produksi tidak efektif.



Gambar 1. Kincir angin dengan *blade* drum bekas

Untuk mengoptimalkan kemampuan atau fungsi dari kincir angin dengan *blade* berbahan komposit

pemompa air garam, diperlukan adanya penelitian tentang variasi sudut blade, sehingga dapat menentukan sudut *blade* yang optimal, kincir angin dapat bekerja dengan optimal dalam memompa air garam dan mampu meningkatkan produktivitas garam.

Dari berbagai penelitian variasi sudut yang sudah banyak dilakukan, sudut yang akan peneliti variasikan yaitu sudut 5°, 15°, 25°, 35°, 45°.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi Penelitian variasi sudut blade pada kincir angin dirancang dan di desain menggunakan aplikasi *Solidwork* 2016 yang kemudian menggunakan fasilitas *flow simulation*. Parameter yang digunakan ialah kecepatan angin 5 m/s, 7 m/s, 9 m/s. Beberapa nilai yang akan dicari ialah *velocity*, *pressure*, dan *force*. Perancangan variasi sudut yang akan disimulasikan ialah sudut 5°, 15°, 25°, 35°, 45°.

3. DISKUSI DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain dan Kincir Angin

3.1.1 Kincir Angin



Gambar 2. Desain Kincir Angin

Desain Kincir Angin berjumlah 4 *blade* dengan bentuk datar dan dimensi propeller [3][4][5].

3.1.2 Blade

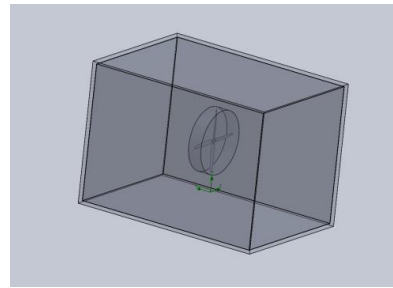


Gambar 3. *Blade*

Blade berukuran panjang 1 m dan lebar *blade* 145 mm dan 74,5 mm.

3.1.3 Simulasi Aliran

1. Initial Condition



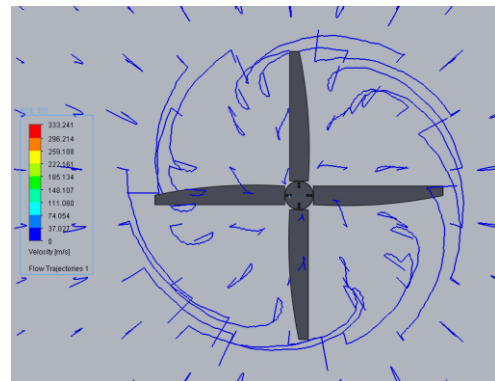
Gambar 4. Awal *Boundary condition*

Pada kondisi awal *boundary condition* Simulasi ini menggunakan tipe analisis *internal*, tipe rotasi *local region*, jenis fluida udara dengan variasi sudut 5°, 15°, 25°, 35°, 45° yang kemudian diberikan kecepatan awal 5-9 m/s.

2. Hasil

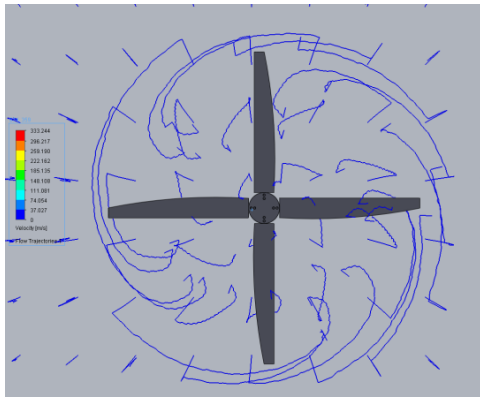
Berikut merupakan hasil dari flow simulation pada kincir angin dengan parameter kecepatan input 5 m/s.

a. Kecepatan

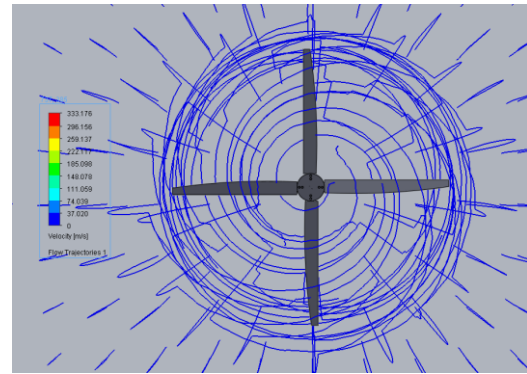


Gambar 5. Visualisasi kecepatan angin sudut 5°

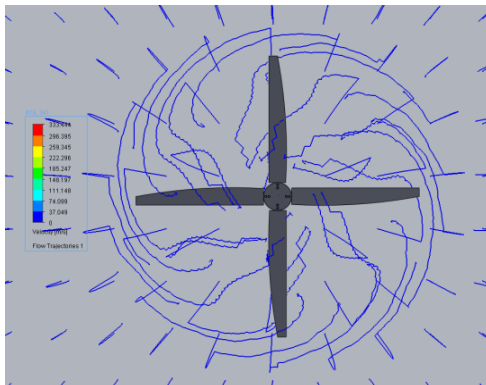
Hasil dari *flow simulation*, Pada Gambar 5 simulasi pada blade dengan sudut 5° menghasilkan kecepatan angin yaitu 37,027 m/s, secara visualisasi terdapat cukup banyak kerapatan angin namun masih terlihat lebih sedikit dibandingkan dengan aliran angin pada blade dengan sudut 15° di Gambar 6. yang memiliki nilai kecepatan yang sama.



Gambar 6. Visualisasi kecepatan angin sudut 15°

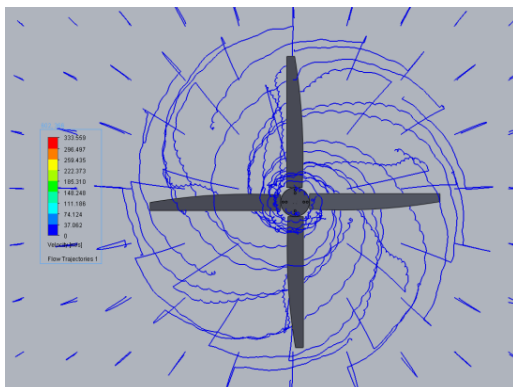


Gambar 9. Visualisasi kecepatan angin sudut 45°



Gambar 7. Visualisasi kecepatan angin sudut 25°

Pada Gambar 7. Blade dengan sudut 25° Kecepatan angin yang dihasilkan ialah 37,049 m/s. Sedikit lebih besar nilai kecepatan anginnya dibandingkan dengan sudut 5° dan 15°. Terlihat visualisasi pada kincir angin terjadi kerapatan yang meningkat seiring dengan bertambahnya kemiringan sudut pada blade. Seperti pada Gambar 8., pada blade dengan sudut 35° nilai kecepatan angin sedikit bertambah yaitu 37,062 m/s namun lebih stabil dibandingkan dengan kemiringan sudut sebelumnya.

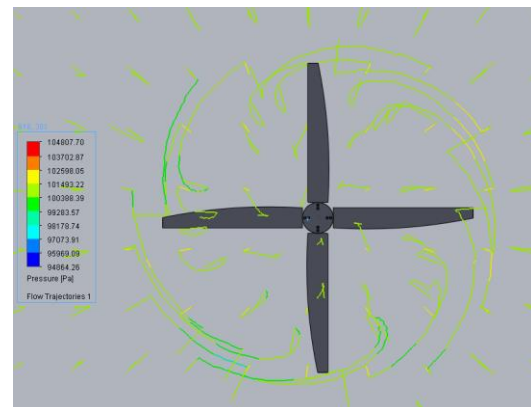


Gambar 8. Visualisasi kecepatan angin sudut 35°

Pada blade dengan sudut 45° kecepatan aliran angin menurun dengan nilai 37,020 m/s, namun kerapatan angin jauh lebih meningkat dari sebelumnya.

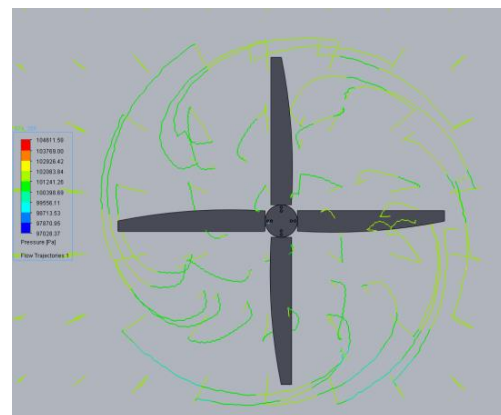
b. Pressure

Hasil simulasi tekanan pada masing-masing variasi blade ialah sebagai berikut.

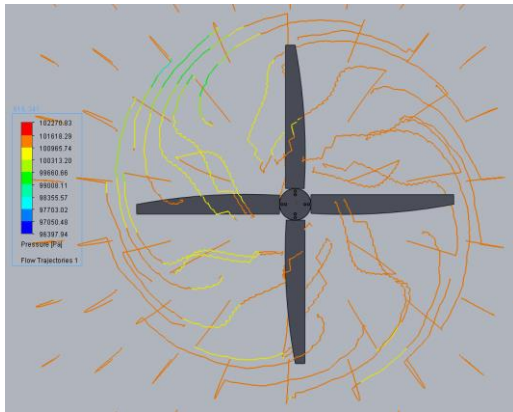


Gambar 11. Visualisasi Tekanan sudut 5°

Pada sudut blade 5° pada Gambar 11 menunjukkan tekanan sebesar 101493,22 Pa pada area blade namun tidak stabil, berbeda dengan pada Gambar 12. dimana pada visualisasi sudut blade 15° tekanan pada area blade sebesar 102084,83 Pa

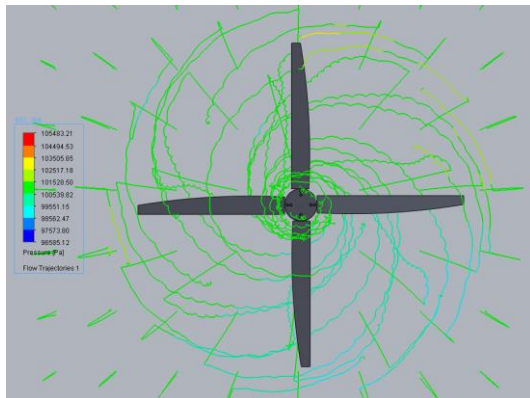


Gambar 12. Visualisasi Tekanan sudut 15°



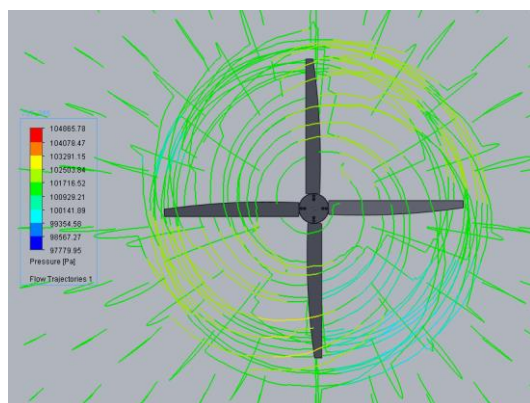
Gambar 12. Visualisasi Tekanan sudut 25°

Hasil pada Gambar 12. menunjukkan pada area blade dengan sudut 25° memiliki nilai tekanan sebesar 101618,29 Pa namun belum begitu stabil.

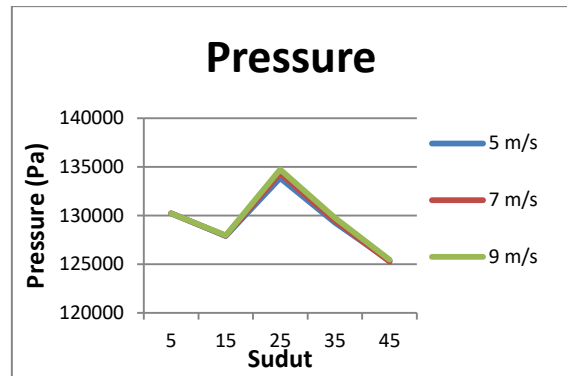


Gambar 13. Visualisasi Tekanan sudut 35°

Hasil pada Gambar 13. menunjukkan tekanan pada area blade sebesar 102517,18 Pa. Berbeda dengan pada Gambar 14. Dimana nilai tekanan pada blade dengan sudut 45° sebesar 103291,15 Pa.



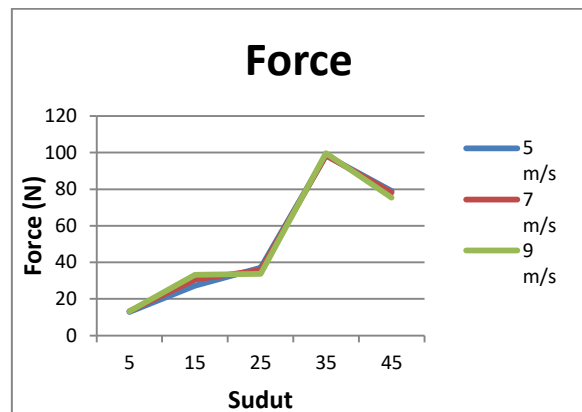
Gambar 14. Visualisasi Tekanan sudut 45°



Gambar 15. Grafik nilai Tekanan

Pada hasil tekanan dari setiap input kecepatan 5 m/s, 7 m/s, 9 m/s memiliki nilai yang tidak jauh berbeda dari setiap input kecepatan. Pada blade dengan sudut 25° memiliki nilai tekanan tertinggi yaitu sebesar 134736,88 Pa dengan input kecepatan 9 m/s. Sedangkan pada sudut blade 45° memiliki nilai tekanan terkecil yaitu sebesar 125270,59 Pa pada input kecepatan 7 m/s.

c. Force



Gambar 16. Grafik nilai Force

Pada hasil Gaya dari setiap input kecepatan 5 m/s, 7 m/s, 9 m/s memiliki nilai yang tidak jauh berbeda hasilnya dari setiap input kecepatan. Pada blade dengan sudut 35° memiliki nilai gaya tertinggi yaitu sebesar 99,738 N dengan input kecepatan 9 m/s. Sedangkan pada sudut blade 5° memiliki nilai gaya terkecil yaitu sebesar 12,805 N pada input kecepatan 5 m/s.

Mengacu pada penelitian Sifa dkk. (2017) dengan judul “Perancangan Variasi Jumlah Blade Pada Kincir Angin Horizontal Type Untuk Memompa Air Garam” dimana pompa akan terisi dengan penuh 100% dan terangkat membutuhkan gaya 4,5 kg hingga 5 kg. Pada penelitian variasi sudut kali ini, blade dengan sudut 35° dan 45° yang mampu menghasilkan gaya diatas 5 kg.

4. KESIMPULAN

Pada blade dengan sudut 35° memiliki nilai gaya tertinggi yaitu sebesar 99,738 N dengan input kecepatan 9 m/s. Sedangkan pada sudut blade 5° memiliki nilai gaya terkecil yaitu sebesar 12,805 N pada input kecepatan 5 m/s. Pada blade dengan sudut 25° memiliki nilai tekanan tertinggi yaitu sebesar 134736,88 Pa dengan input kecepatan 9 m/s. Sedangkan pada sudut blade 45° memiliki nilai tekanan terkecil yaitu sebesar 125270,59 Pa pada input kecepatan 7 m/s. Pada penelitian ini blade dengan kemiringan sudut 35° memiliki aliran udara yang lebih optimal dibandingkan dengan kemiringan sudut lainnya serta mampu menghasilkan gaya diatas 5 kg sehingga mampu mengangkat pompa air dalam keadaan penuh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. <http://pusriskel.litbang.kkp.go.id/index.php/en/home/327-survei-kualitas-air-tua-di-tambak-garam-rakyat-pesisir-indramayu-dan-cirebon> di akses pada tanggal 21 November 2017
- [2]. <http://jalurpantura.com/produksi-garam-di-indramayu-melimpah-.html> di akses pada tanggal 21 November 2017
- [3]. Sifa, Agus, and Dedi Suwandi. "Ply Thickness Fiber Glass on Windmill Drive Salt Water Pump." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 128. No. 1. IOP Publishing, 2016.
- [4]. Badruzzaman B., Sifa A., Anwar S., 2017, Studi pemilihan ketebalan blade fiberglass kincir angin tipe horizontal untuk pemompa air garam di Kabupaten Indramayu, Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar (IRWNS), Bandung, 26 Juli 2017
- [5]. Sifa A., Badruzzaman B., Endramawan T., 2017, Perancangan variasi jumlah blade pada kincir angin hotizontal type untuk pemompa air garam, Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar (IRWNS), Bandung, 26 Juli 2017.
- [6]. Malau N A S., 2019, Unjuk Kerja Kincir Angin Model Propeller Tiga Sudu Berpenampang Lintang *Airfoil* NACA 0021 Dengan Tiga Variasi Kemiringan Sudut 10°, 15°, 20°, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
- [7]. Novian D A Y., 2018, Unjuk Kerja Kincir Angin Poros Horizontal Tiga Sudu, Berbahan Komposit, Berdiameter 100 cm, Sudut Serang Sudu 20° Dengan Variasi Posisi Lebar Sudu Maksimum Pada 7 cm, 10 cm, 13 cm Dari Pusat Poros, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta