

RANCANG BANGUN MEKANISME TRANSMISI DAYA KINCIR ANGIN PENGGERAK POMPA AIR MANUAL

Deni Saputra¹, A. Jannifar², Fakhriza²

¹Mahasiswa Prodi D_IV Teknologi Rekayasa Manufaktur

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh-Medan Km. 280 Buketrata

Email: saputradenis41@gmail.com

Abstrak

Pada sektor pertanian penggunaan pompa air bahan bakar fosil sangat efektif untuk pengairan sawah karena membantu petani dalam proses pengontrolan air disawah sehingga produksi padi akan terus meningkat tetapi penggunaan pompa berbahan bakar fosil memberikan dampak ekonomi bagi masyarakat seperti meningkatnya biaya produksi. Berdasarkan pengamatan cuaca dalam beberapa tahun terakhir kecepatan angin yang berhembus di kabupaten Bireuen yaitu 4-6 Km/jam, maka dari itu pemanfaatan energi angin sebagai penggerak pompa melalui kincir angin sangat efektif sebagai pengganti pompa berbahan bakar fosil serta dapat mengurangi biaya produksi petani. Pada proses ini Mekanisme atau rangkaian batang penghubung merupakan suatu rangkaian batang penghubung (linkage), mekanisme jenis ini cocok di gunakan dengan memanfaatkan energi angin dengan menggunakan blade savonius dengan memanfaatkan kecepatan angin yang rendah. Pada penelitian ini mekanisme transmisi akan di simulasikan menggunakan Software solidwork dan akan membanding blade savonius terbuka dan tertutup. Hasil dari simulasi menggunakan Software solidwork di peroleh semakin ringan blade savonius semakin cepat daya yang dihasilkan ke mekanisme penghubung dengan kecepatan angin yang 3/6 m/s.

Kata kunci : Mekanisme penghubung, gerakakan rotari, gerakan translasi

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi ekonomi yang cukup tinggi pada sektor pertanian. Terletak di garis khatulistiwa menyebabkan Indonesia terus disinari cahaya matahari sepanjang tahun. Dua musim, musim hujan dan musim kemarau, silih berganti dalam setahun. Kelembaban iklim tropis menjadikan Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat kaya[1].

Beberapa tahun yang lalu sejumlah kecamatan di Aceh Utara dan Bireuen mengalami kekeringan hebat sumur - sumur yang menjadi sumber air warga sebagian besar sudah mengering hingga permukaan tanah pecah - pecah ada ribuan hektare areal sawah mengering dan terancam gagal panen. Sawah tadah hujan banyak di Desa beunyoet, Kecamatan Juli Kabupaten Bireuen di daerah pesisir juga tidak mempunyai irigasi teknis, umumnya petani mengusahakan lahan sekali setahun yaitu pada musim hujan dengan tanaman semusim[2].

Selain itu di musim kemarau sebagian besar lahan tidak diusahakan karena mengalami kekurangan air. Pompa alat yang berfungsi untuk

memindahkan fluida dari tempat rendah ke tempat yang tinggi dan memberikan tekanan. Pada jenis pompa torak memiliki karakteristik tinggi-tekan, kecepatan dan kapasitas yang mudah disetel dan memiliki efisiensi yang bagus pada jarak yang lebar. Nantinya pompa tersebut bergerak naik-turun piston yang di hubungkan pada segitiga penghubung yang tersambung pada kincir angin. Gerakan torak pompa berasal dari putaran kincir angin. Sehingga tidak memerlukan listrik atau bahan bakar minyak.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Dapat mendesain transmisi kincir angin penggerak pompa
2. Dapat menghitung kecepatan putaran kincir
3. Buat simulasi pada transmisi menggunakan Software solidwork
4. Dapat memilih material kincir

1.3 Batasan Masalah

Adapun pokok masalah pembahasan yang akan dibahas dalam rancang bangun mekanisme transmisi daya kincir angin penggerak pompa air manual yaitu:

1. Proses perakitan hanya menggunakan pengelasan dan baut
2. Beberapa komponen utama hanya berasal dari komponen-komponen standar
3. Hanya merancang mekanisme transmisi daya kincir angin penggerak pompa air manual
4. Gambar rancangan, dan gambar detail digambarkan menggunakan *Software Solidworks*

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Mekanisme Pengubah Gerak Rotasi dan Translasi

Mekanisme atau rangkaian batang penghubung merupakan suatu rangkaian batang penghubung (*linkage*), salah satu batang ditahan tetap dan satu batang yang lain digerakkan, maka gerakan batang yang lain dapat diperkirakan. Komponen-komponen pada mekanisme, dapat dimodifikasi atau dikembangkan sedemikian rupa, sehingga memiliki fungsi masing-masing dan sebagai penghubung komponen satu dengan komponen lainnya, dapat juga mempunyai fungsi gerakan tertentu[3].

2.2 Gerak Translasi

Gerak translasi merupakan gerak dari suatu benda dengan bentuk dan lintasan yang sama disetiap titiknya, dapat berupa vertikal atau horisontal. Sebuah benda dapat dikatakan melakukan gerak translasi (pergeseran) apabila setiap titik yang ditempuh berupa garis lurus. Lintasan garis lurus tersebut dapat berupa garis lurus tunggal atau berulang-ulang, yang bolak-balik. Macam-macam gerak translasi; gerak lurus, gerak vertikal (keatas atau kebawah atau berulang-ulang pada arah ini). Gerak lurus dibagi atas gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan atau GLBB [4].

2.3 Gerak rotasi

Gerak rotasi merupakan gerak suatu benda atau komponen konstruksi dengan bentuk lintasan berupa lingkaran terhadap sebuah titik pusat. Komponen dari konstruksi tersebut berupa sebuah benda tegar yang berotasi terhadap suatu sumbu tetap, maka jarak setiap partikel dalam sistem terhadap sumbu rotasi akan selalu tetap. Bila batang r dianggap jari-jari (r), pada ujung terluar r dianggap titik terjauh yang membentuk jarak terhadap titik pusat.[4].

2.4 Kincir angin

Kincir angin merupakan sebuah alat yang digunakan dalam Sistem Konversi Energi Angin (SKEA). Kincir angin berfungsi merubah energi kinetik angin menjadi energi mekanik berupa putaran poros. Putaran poros tersebut kemudian digunakan untuk beberapa hal sesuai dengan kebutuhan seperti memutar dinamo atau generator untuk menghasilkan listrik. Dari proses itu memberikan kemudahan berbagai kegiatan manusia yang memerlukan tenaga yang besar seperti memompa air ladang garam untuk mengairi sawah atau menggiling biji-bijian [5].

2.4 Finite Element Analysis (FEA)

Finite Element Analysis (FEA) atau biasanya disebut *Finite Element Method* (FEM), adalah prosedur numeris yang dapat dipakai untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam bidang rekayasa (*engineering*), seperti analisa tegangan pada struktur, frekuensi pribadi dan *mode shape*-nya, perpindahan *panas*, *elektromagnetis*, dan aliran *fluida*. Metode ini digunakan pada masalah-masalah rekayasa dimana *exact solution /analytical solution* tidak dapat menyelesaikannya [6].

3 Metode Penelitian

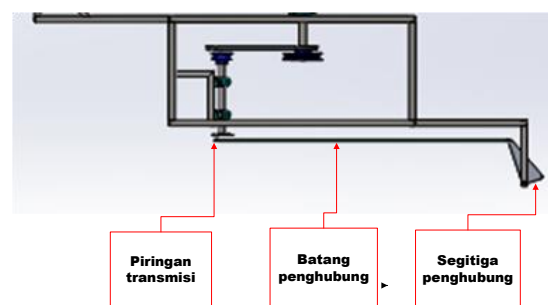
3.1 Tempat Penelitian

Kegiatan ini dilakukan di 3 (tiga) tempat yaitu:

1. Lab Produksi dan Pemesinan Politeknik Negeri Lhokseumawe.
2. Lab Produksi Smk Negeri 1 Bireuen
3. Bengkel las karim.

3.2 Desain Mekanisme Penghubung

Sistem mekanisme yang di desain dari putaran kincir angin di transmisikan ke poros dan di reduksi oleh puli dan di teruskan ke batang penghubung dapat di lihat gambar 1.



Gambar 1. Mekanisme Penghubung

3.2 Simulasi menggunakan Software solidwork

Metode simulasi menggunakan Software solidwork dengan melakukan proses pengambilan data dari blade savonius terbuka dan balade tertutup dengan kecepatan angin yang sama yang di transmiskan ke makenisme penghubung

3.3 Blade Terbuka

Hasil dari pengambilan data pada blade savonius terbuka

Tabel 1 pengambila data blade savonius terbuka

Temperature (°C)	Kecepatan (m/s)	Putaran (rpm)
36.2	2.5	35.4
37.4	3	54.2
37.4	2.6	39.8

3.4 Blade Tertutup

Hasil dari pengambilan data pada blade savonius tertutup

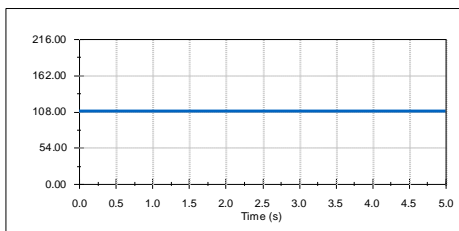
Tabel 2 pengambila data blade savonius tertutup

Temperature (°C)	Kecepatan (m/s)	Putaran (rpm)
34.2	2.6	34.4
34	2.5	31.4
33.8	3	36.8

4. Hasil dan Pembahasan

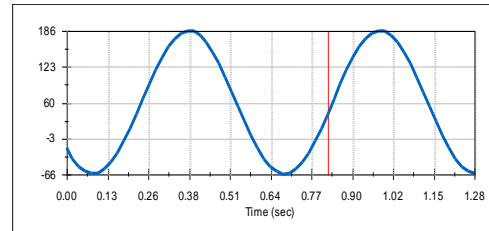
4.1 Blade terbuka

Setelah di lakukan proses pengambilan data pada blade savonius terbuka yang disimulasikan dengan Software solidwork maka di dapat putaran seperti gambar 2



Gambar 2 Grafik Displacement

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada blade savonius terbuka dengan pengambilan data kecepatan angin 3 m/s yang ditransmisikan ke mekanisme penghubung dengan kecepatan putaran 108 rpm

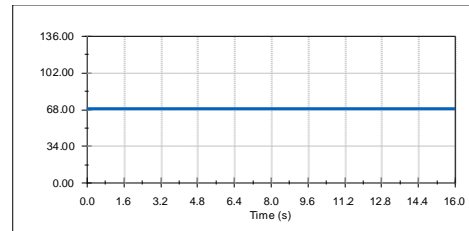


Gambar 3 Grafik Linear Displacement

Hasil putaran blade savonius tertutup dengan kecepatan angin 3 m/s dengan putaran 54.2 rpm dari poros blade di tansmisikan ke puli dengan diameter puli 6 inchi di transmiskan ke pulli 3 inchi maka di dapat kecepatan putran 108 rpm disimulasi menggunakan Software solidwork gerak dari turun terhadap segitiga penghubung dan membentuk sudut 30⁰

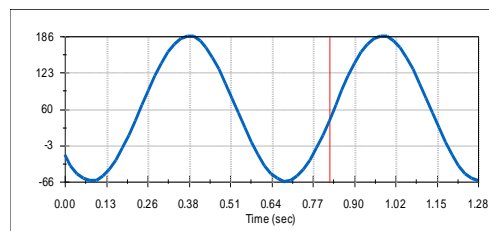
4.2 Blade tertutup

Setelah di lakukan proses pengambilan data pada blade tertutup yang disimulasikan dengan Software solidwork maka di dapat putran seperti gambar 4



Gambar 4 Grafik Displacement

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada blade savonius tertutup dengan pengambilan data kecepatan angin 2.6 m/s yang ditransmisikan ke mekanisme penghubung dengan kecepatan putaran 68 rpm



Gambar 5 Grafik Linear Displacement

hasil putaran blade savonius tertutup dengan kecepatan angin 2.6 m/s dengan 68 rpm dari poros blade di transmisikan ke puli dengan diameter puli 6 inchi di transmisikan ke puli 3 inchi maka di dapat kecepatan putran 68 rpm disimulasi menggunakan *Software* solidwork gerak dari turun terhadap segitiga penghubung dan membentuk sudut 30

6 Kesimpulan

Dari hasil pengujian transmisi kincir angin dengan bervariasi kincir angin tutup dan terbuka maka di dapat kecepatan mekanisme penghubung dapat di peroleh kesimpulan sebagai berikut

1. Kecepatan angin yang di hasilkan oleh kincir angin dengan variasi angin yang berbeda berbeda maka semakin cepat angin yang di dapat semakin cepat putaran mekanisme yang berputar
2. Mekanisme penghubung yang di desain cocok untuk kincir angin savonius dengan mekanisme penghubung dengan diameter puli 6 inchi dan 3 inchi hasil putaran dari kincir angin yang di putar dan di transmisikan ke mekanisme penghubung menjadi gerak dua kali lebih cepat daya yang di terima oleh mekanisme penghubung

6 Saran

Dari penellitian yang sudah dilakukan, ada beberapa saran yang dapat disampaikan untuk kelanjutan riset sebagai berikut

1. Mendesain pompa torak dengan gaya gesek yang rendah sehingga mampu di gerakan oleh mekanisme penghubung dengan daya output kincir yang rendah
2. Merokomedasikan kincir angin dengan daya angin di ats 3 m/s sehingga mekanisme transmisi menghasilkan daya putar mekanisme yang tinggi sehingga menggerakkan pompa torak

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Embun bening diniari, "Pembagian Waktu dan Perubahan Musim di Indonesia," 2018. [Online] Available: <https://blog.ruangguru.com/pembagian-waktu-dan-perubahan-musim-di-indonesia>. [Accessed: 29-Dec-2018].
- [2] Serambinews, "Musim Kemarau Bisa Dicegah agar tidak Menjadi Bencana - Serambi Indonesia," 2018. [Online]. Available: <http://aceh.tribunnews.com/2018/02/19/musim>

-kemarau-bisa-dicegah-agar-tidak-menjadi-bencana. [Accessed: 29-Dec-2018].

- [3] A.Holowenko, *Dinamika Permesinan*, Erlangga, Jakarta. 1992.
- [4] B. A. Smith, T. Hrycaj, J. V Minervini, and D. B. Montgomery, "Design and Manufacture of the," vol. 7, no. 2, pp. 469–472, 1997.
- [5] Y.I. Nakhoda and C. Saleh, "Rancang Bangun Kincir Angin Sumbu Vertikal Pembangkit Tenaga Listrik Portabel," pp. 59–68, 2015.
- [6] J. E. Matsson, "An Introduction to SolidWorks Flow Simulation 2012," p. 39, 2012.