

MEKANISME KINCIR ANGIN SEBAGAI SUMBER ENERGI

Riya Safitri, Sudarti², Yushardi³,

^{1,2,3}Jurusan Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Jember, Jember

e-mail: *¹riyasafitri591@gmail.com, ²sudarti_lpm@yahoo.co.id, ³yushardi.fkip@unej.ac.id

ABSTRAK

Sumber energi merupakan sesuatu yang terjadi pada sekitar yang dapat menghasilkan sebuah energi. Sumber energi dibagi menjadi dua bagian, yaitu sumber energi terbarukan dan sumber energi tidak terbarukan. Sumber energi terbarukan yakni energi yang dapat dikembangkan atau diperbarui dengan mengkolaborasi suatu energi, sedangkan energi tidak terbarukan yakni energi yang tidak dapat diperbarui. Contoh dari sumber energi tidak terbarukan yaitu minyak bumi, gas alam, batu bara, dan nuklir. Dalam Penelitian ini akan menggunakan metode studi literatur dari berbagai macam jurnal yang telah dikumpulkan. Jurnal tersebut berisi tentang informasi dari bahan satu dengan yang lainnya sehingga dapat mengetahui perbedaan dari masing masing jurnal. Kincir angin ialah sebuah alat yang dapat dimanfaatkan oleh manusia, kekuatan angin untuk diubah menjadi energi mekanik sehingga akan terjadi pergerakan pada alat tersebut. Pada proses ini yang menghasilkan energi gerak menjadi energi energi listrik. Untuk membuat kincir angin membutuhkan alat dan bahan yang harus disusun melalui sebuah proses, sehingga dapat diketahui proses cara kerja dari kincir angin tersebut.

Kata Kunci: Sumber Energi, Alat, Mekanisme Kincir Angin

ABSTRACT

Energy source is something that happens around that can produce energy. Energy sources are divided into two parts, namely renewable energy sources and non-renewable energy sources. Renewable energy sources are energy that can be developed or renewed by combining an energy source, while non renewable energy is energy that cannot be renewed. Examples of non- renewable energy sources are oil, natural gas, coal and nuclear. This research will use the method of studying literature from various journals that have been collected. The journal contains information from one material to another so that you can find out the differences from each journal. A windmill is a tool that can be utilized by humans, the power of the wind is converted into mechanical energy so that there will be movement in the device. In this process, the energy of motion is converted into electrical energy. To make a windmill requires tools and materials that must be arranged through a process, so that the working process of the windmill can be known.

Kata Kunci: Sumber Energi, Alat, Mekanisme Kincir Angin

1. PENDAHULUAN

Energi merupakan kemampuan suatu benda untuk melakukan suatu usaha. benda akan memiliki energi apabila terdapat suatu gaya. energi sangat diperlukan oleh masyarakat indonesia, salah satu yang digunakan yaitu energi angin. energi angin dapat dimanfaatkan melalui pembangkit listrik yang sedang berkembang di era sekarang sehingga dapat memanfaatkan energi yang terkait dengan angin. pada zaman sekarang banyak sekali anak remaja indonesia yang menghasilkan sebuah karya karena teknologi semakin canggih sehingga dapat menemukan ide ide yang akan dikembangkan melalui teknologi terbarukan hasil proses dari energi. [2]

Sumber energi listrik adalah segala sesuatu yang dapat menghasilkan listrik, dapat melalui proses konversi antar energi maupun secara langsung. Sumber energi tersebut dibagi menjadi dua yakni energi fosil dan energi terbarukan. energi fosil dapat digunakan untuk mengkonversi suatu energi. hasil dari konversi tersebut berupa energi gerak, listrik dan panas, sehingga bahan bahar fosil dapat digunakan di dunia. hasil dari fosil tersebut salah satunya yaitu pembangkit tenaga listrik. listrik adalah energi yang sangat dibutuhkan oleh manusia dimana energi merupakan daya hidup yang vital bagi kehidupan sehari hari. Kekayaan sumber energi pada negara Indonesia dikuasai oleh negara sebagaimana diatur dalam Konstitusi, yaitu pada pasal 33 ayat (3) Undang Undang Dasar 1945 yang berbunyi “ bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat “.

Dimana pasal tersebut terdapat 3 (tiga) unsur penting yakni berdasarkan konstitusi, eksistensi penguasaan dan pengusahaan sumber daya alam yang fundamental bagi kehidupan berbangsa yang dilakukan oleh negara. [1]Angin merupakan suatu udara yang dapag bergerak dimana udara tersebut memiliki energi gerak atau energi kinetik. Pada berbagai daerah khususnya tropis memiliki angin yang mengalir cukup besar sehingga mampu menyimpan sebuah energi yang besar. Angin memiliki energi kinetik karena udara memiliki massa (m) dan bergerak dengan kecepatan (v). Energi angin berbanding lurus dengan kecepatan dan besar massanya. Jadi semakin cepat dan semakin besar massa angin maka akan semakin besar pula energi yang terkandung didalamnya. Angin dapat dimanfaatkan oleh lingkungan sekitar atau juga melalui alat, contoh salah satunya yakni pada kincir angin dimana angin dpat dimanfaatkan denganmengkobaborasi sehingga akan menghasilkan energi pada alat tersebut.[3]



Sumber: <https://images.app.goo.gl/5a9uknuoHn7YwMxv5>

Kincir angin ialah sebuah alat yang dapat digunakan oleh tenaga sekitar dengan memanfaatkan alat tersebut. Kincir angin berfungsi merubah energi kinetik angin menjadi energi mekanik yang berupa putaran poros, putaran poros tersebut dapat digunakan untuk beberapa hal yang sesuai dengan kebutuhan sekitar, seperti memutar dinamo atau generator untuk menghasilkan listrik. Kincir angin merupakan penerapan dari prinsip fisika, yaitu gerak melingkar. Salah satu implementasi dari konsep tersebut adalah pada rotor turbin yang berputar berlawanan arah. Kincir angin yang berputar saat digunakan tersebut akan menghasilkan menghasilkan listrik. [6]

Kincir angin dapat mentransfer suatu energi dimana energi yang ditrasfer yakni energi angin menjadi menjadi energi mekanik (rotasi). Transfer energi tersebut akan terjadi dengan proses memperlambat laju angin. Energi angin tidak dapat ditransfer seluruhnya menjadi energi mekanik rotasi, jadi terdapat efisiensi mesin (kincir angin) yang disebut Coefficient Performance (C_p). Nilai C_p ini merupakan karakteristik kincir. Untung menghitung nilai daya mekanik (shaft power) kincir angin secara sistematis yaitu:

$$P = C_p \frac{1}{2} \rho A v^3 \quad (1)$$

Dimana P merupakan daya dengan satuan (W), C_p adalah koefisien performance, A luas sapuan kincir dan v adalah kecepatan angin dengan satuan (m/s). Dari persamaan diatas didapatkan hasil daya mekanik. [9]

Cara kerja kincir angin sendiri yaitu dimana kebalikan dengan cara kerja kipas. kincir angin ini akan menghasilkan energi listrik dari suatu angin. Dimana angin akan memutar sudut turbin, kemudian akan diteruskan untuk memutar rotor pada suatu generator di bagian belakang turbin angin. Sehingga generator dapat mengubah energi gerak menjadi energi listrik dengan mengguakan teori medan elektromagnetik, yakni dimana terdapat poros pada suatu generator yang dipasang dengan material feromagnetik permanen. lalu pada sekeliling poros terdapat stator yang berbentuk suatu kumparan- kumparan kawat yang membentuk loop. Ketika poros generator mulai berputar maka akan terjadi perubahan fluks pada stator yang akan dihasilkannya tegangan dan arus listrik.. Tegangan dan arus listrik yang dihasilkan ini dapat disalurkan melalui kabel jaringan listrik untuk digunakan oleh manusia. Tegangan dan arus listrik yang dihasilkan oleh generator yakni berupa AC (alternating current) yang memiliki bentuk gelombang

kurang lebih sinusoidal. Energi Listrik yang dihasilkan melalui kincir angin tersebut akan disimpan kedalam baterai.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini akan ditinjau mengenai mekanisme dari kincir angin sebagai sumber energi, sehingga terdapat manfaat dari kincir angin tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini yakni studi literatur dimana dapat menghasilkan suatu poin yang akan diambil melalui hasil dari beberapa jurnal yang telah terkumpul. Sehingga mekanisme kincir angin yang akan ditinjau pada penelitian ini dapat disimpulkan dari beberapa jurnal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Angin merupakan sebuah udara yang memiliki tekanan yang berbeda antar tempat dimana terdapat pada daerah yang suhu rendah ke wilayah suhu tinggi. Perbedaan suhu tersebut dipengaruhi oleh sinar matahari. Angin tidak dapat dilihat, tetapi angin dapat dirasakan apabila tekanan angin tersebut cukup tinggi. Angin memiliki energi kinetik karena udara memiliki massa (m) dan dapat bergerak dengan kecepatan (v).

Kincir Angin adalah sebuah alat yang bergerak melingkar dimana alat tersebut dapat memanfaatkan angin untuk menggerakkan sudu pada kincir, kemudian ditransformasikan dalam satu bentuk energi mekanis untuk menggerakkan putaran poros kincir. Poros dihubungkan mekanisme secara langsung maupun dengan perantara roda gigi. [4]

Kincir angin dapat dimanfaatkan sebagai tenaga pembangkit listrik. Kincir angin ini dapat menghasilkan energi gerak dari suatu angin sehingga menjadi energi listrik dimana kedua energi tersebut dapat dikonversikan, kemudian sistem konversi energi angin menjadi energi listrik udara yang bergerak dengan mempunyai massa, kerapatan dan kecepatan. Sehingga dengan adanya faktor-faktor tersebut, angin mempunyai energi kinetik dan energi potensial. Akan tetapi faktor kecepatan lebih mendominasi posisi massa terhadap permukaan bumi. Dengan demikian energi kinetik lebih dominan dari pada energi potensial.

Daya yang dapat dihasilkan dari poros suatu turbin yang merupakan transformasi energi kinetik terdapat pada aliran angin. Dimana aliran angin tersebut dapat bergerak dengan kecepatan tertentu sehingga diserap oleh susunan sudu dari suatu turbin angin.

Secara matematis, udara dengan massa (m) dan bergerak dengan kecepatan (v). memiliki energi kinetik sebesar:

$$E = \frac{1}{2}mv^2(Nm) \quad (2) [10]$$

Sehingga dapat dihitung daya aliran angin dalam satuan watt yaitu:

$$P_w = \frac{1}{2}(\rho Av) v^2 = \frac{1}{2}\rho Av^3 \quad (3)$$

Maka: P_w = daya angin (watt)

ρ = densitas udara ($\rho = 1,184 \text{ kg/m}^3$)

A = luas penampang turbin (m^2)

v = kecepatan udara (m/s)

Daya angin maksimum yang dapat di ekstrak oleh trbin angin dengan luas satuan rotor A yaitu:

$$P_{T=27} = \frac{16}{27} \frac{1}{2} \rho A v^3 \quad (4)$$

Nilai 16/27 (=59, 3%) merupakan batas Betz(Betz limit, diambil dari ilmuan jerman yakni Albert Betz) [9]

Menurut Pusat Asesmen dan Pembelajaran Republik Indonesia, cara kerja dari pembangkit listrik tenaga angin yaitu bermula dari energi angin memutar turbin angin. Angin akan memutar sudut turbin, lalu diteruskan untuk memutar rotor pada generator di bagian belakang turbin angin. Generator dapat mengubah energi gerak menjadi energi listrik. Ketika poros generator mulai berputar, akan menghasilkan suatu tegangan dan arus tertentu. Tegangan dan arus listrik tersebut disalurkan melalui kabel jaringan listrik untuk digunakan oleh masyarakat. Tegangan dan arus listrik yang dihasilkan oleh generator berupa AC (Alternating Current). Energi listrik tersebut biasanya akan disimpan kedalam suatu baterai sebelum dimanfaatkan. [7]

4. KESIMPULAN

Pada materi yang telah dijelaskan dapat disimpulkan bahwa baling-baling pada kincir angin akan menangkap hembusan angin, kemudian dari putaran tersebut akan menghasilkan putaran motor yang akan diubah menjadi energi listrik. Angin yang dihasilkan pada setiap waktunya akan digunakan untuk memutar kincir angin. Ketika kincir berputar, dorongan dari putaran tersebut dapat diteruskan sehingga dapat memutar salah satu bagian pada generator yaitu rotor di belakang kincir angin. Sehingga pada proses tersebut energi listrik dapat dihasilkan. Kincir angin dibagi menjadi dua dengan kecepatan yang berbeda yaitu kincir angin dengan rotasi cepat. Kincir jenis cepat umumnya hanya memiliki sepasang baling-baling yang berputar. Hal tersebut mengurangi jumlah permukaan kincir yang bergesekan dengan udara. Sehingga berakibat berputar lebih kencang. Begitupun sebaiknya, kincir angin dengan rotasi lambat memiliki banyak baling-baling yang dapat berputar.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diharapkan agar pembaca lebih memahami mengenai mekanisme kincir angin sehingga dapat mengetahui manfaatnya. Manfaat dari kincir angin tersebut banyak sekali digunakan oleh manusia, salah satunya yaitu sebagai pembangkit listrik. Oleh sebab itu tidak terjadi kesalahan mengenai mekanisme yang sesuai.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditunjukkan kepada dosen pengampu mata kuliah fisika lingkungan, dosen pembimbing, serta teman-teman yang telah membantu jalannya penelitian ini. Terimakasih atas dukungannya serta telah memberi masukan yang membuatnya terinspirasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azhar, M. (2018). Implementasi Kebijakan Energi Baru dan Energi Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional. *Administrative Law & Governance Journal*, 1(4): 398-412.
- [2] Kholiq, I.(2015). Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan UNTUK Mendukung Substitusi BBM. *Jurnal IPTEK*, 19 (2): 75-91.

- [3] Lubis, Z. (2018). Metode Baru Merancang Sistem mekanis Kincir Angin Pembangkit Listrik Tenaga Angin. *Journal of Electrical Technology*, 3(3): 136-166.
- [4] Mawardi, Z. Hasrudy dan Siregar. (2020). Rancangan Kincir Angin Prototipe 18 PU 400. *Jurnal VORTEKS*, 01(01): 30-43.
- [5] Subandi, A., (2016). Pembangkit Listrik Tenaga Angin Dengan Manfaat Kecepatan Angin Rendah. *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri (SENIATI)*: 111-115.
- [6] Saputra, D., A. Jannifar, dan Fakhriza. (2022). Rancang Bangun Mekanisme Trasmisi Daya Kincir Angin Penggerak Pompa Air Manual. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 6(1) 18-21.
- [7] Sabila, A, Z., D. Sukmawati, R. R. Ayu, N. Nana. (2022). Prinsip Kerja Gerak Melingkar pada Kincir Angin: Sebuah Kajian Fisika Sekolah. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 3(2): 74-80.
- [8] Silitoga, A, S dan H. Ibrahim. (2020). *Bahan Ajar Energi Baru dan Terbarukan*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- [9] Untoro, N., F. A. Rahmadi, dan T. Aji. (2016). Pengembangan ENGEMBANGAN Kincir INCIR Angin Sebagai Pengerak Pompa Air. *Jurnal Teknik Sipil*, 5(3): 223 - 230
- [10] Yunginger, R., Nawir, N. Sune. (2015). Analisis Energi Aangin Sebagai Energi Alternatif Pembangkit Listrik Di Kota Di Gorontalo. Jurusan Pendidikan Fisika: *Universitas Negeri Gorontalo*