

ANALISIS PENGGUNAAN KINCIR ANGIN SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF CADANGAN YANG TERBARUKAN

Andariani Novit*, Sudarti, Yushardi
Universitas Jember
e-mail: andarianinovit2003@gmail.com

Abstrak

Salah satu dari banyak sumber energi alternatif yang bisa dimanfaatkan adalah angin. Pemanfaatan sumber energi alternatif juga dinilai lebih ramah lingkungan dan tidak akan membuat kita takut akan ketersediannya. Keberadaan angin tidak mungkin habis, namun mungkin kualitasnya yang dapat menurun. Lain halnya dengan bahan bakar fosil yang mungkin saja bisa habis. Saat ini sudah banyak manusia yang sadar akan lingkungan. Sehingga mulai banyak inovasi beralih pada bahan bakar ramah lingkungan. Kincir angin merupakan suatu perangkat yang menggunakan energi utamanya berasal dari angin yang kemudian diubah menjadi bentuk energi mekanik untuk menggerakkan generator listrik. Kincir angin berfungsi untuk mengubah energi angin menjadi energi listrik menggunakan bantuan Motor DC. Kincir angin terdapat dua jenis, yaitu kincir angin sumbu vertikal dan kincir angin sumbu horizontal. Alasan pemilihan Kincir angin disebabkan karena ramah lingkungan serta dapat memanfaatkan tenaga angin sebagai sumber energinya. Kecepatan rata-rata angin di Indonesia sendiri dikatakan cukup untuk menghasilkan energi listrik apabila dikelola dengan baik. Akhir-akhir ini semakin banyak orang yang sadar akan lingkungan. Sehingga sudah banyak juga orang yang sadar akan kondisi lingkungan. Dengan sadar akan lingkungan, manusia sudah menciptakan banyak inovasi penggunaan energi alternatif. Salah satu contoh penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (angin) adalah PLTB Jeneponto yang berada di Kabupaten Jeneponto provinsi Sulawesi Selatan dan PLTB Tanah Laut di Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan.

Kata Kunci: Angin, PLT, Lingkungan, Alternatif

ANALYSIS OF THE USE OF WINDMILLS AS AN ALTERNATIVE SOURCE OF RENEWABLE BACKUP ENERGY

Abstract

One of the many alternative energy sources that can be utilized is wind. The utilization of alternative energy sources is also considered more environmentally friendly and will not make us afraid of its availability. The existence of wind is not likely to run out, but maybe the quality can decrease. It is different with fossil fuels that may run out. Nowadays, many people are aware of the environment. So that many innovations have begun to switch to environmentally friendly fuels. windmill is a device that uses energy mainly from the wind which is then converted into a form of mechanical energy to drive an electric generator. The windmill functions to convert wind energy into electrical energy using the help of a DC Motor. There are two types of windmills, namely vertical axis windmills and horizontal axis windmills. The reason for choosing windmills is because they are environmentally friendly and can utilize wind power as a source of energy. The average wind speed in Indonesia itself is said to be sufficient to produce electrical energy if managed properly. Lately, more and more people are aware of the environment. So that there are also many people who are aware of environmental conditions. By being aware of the environment, humans have created many innovations in the use of alternative energy. One example of the use of wind power plants is the Jeneponto Wind Power Plant located in Jeneponto Regency, South Sulawesi province and the Tanah Laut Wind Power Plant in Tanah Laut Regency, South Kalimantan province.

Keywords: Wind, PLTB, Environment, Alternative

PENDAHULUAN

Kesadaran Masyarakat terhadap lingkungan semakin meningkat, salah satu bentuk kesadaran masyarakat terhadap lingkungan adalah penggunaan bahan bakar alternatif. Energi yang keberadaannya dapat diperbarui atau terbarukan disebut dengan energi alternatif, dengan kata lain energi alternatif adalah energi pengganti bahan bakar konvensional. Apabila manusia terus-menerus menggunakan bahan bakar konvensional yang tidak dapat diperbarui, maka lama kelamaan persediannya tentu akan semakin menipis. Hal ini juga dapat merugikan kita sebagai manusia.

Energi angin merupakan energi yang dapat diperbarui dan berpotensi untuk dikembangkan lagi sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar konvensional yang tak dapat diperbarui. Energi alternatif yang mungkin dapat menutupi kelemahan energi alternatif lainnya yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Angin/Bayu (PLTB), akan tetapi penggunaan energi ini juga terdapat rintangan, yaitu penyebaran kecepatannya relatif rendah serta besar kecepatannya yang fluktuatif [1].

Penggunaan energi angin sebagai energi alternatif dinilai cukup baik, mengingat energi angin tidak akan mungkin berkurang [2]. Dibandingkan dengan bahan bakar non konvensional yang ketersediannya akan menipis jika dipergunakan secara kontinu. Berbeda halnya dengan bahan bakar non konvensional yang keberadaannya akan semakin menipis apabila digunakan secara kontinu.

Penggunaan turbin angin merupakan contoh dari pengelolaan energi angin [3]. Turbin angin memiliki fungsi untuk mengubah energi angin menjadi bentuk energi lainnya yaitu listrik dengan menggunakan bantuan Motor DC maupun generator. Pada saat ini paling banyak digunakan adalah turbin angin yang memiliki sumbu horizontal. Turbin angin horizontal penggunaannya harus menggunakan aliran angin yang memiliki kecepatan tinggi serta arah angin searah dengan arah turbin. Akan tetapi, kecepatan angin di Indonesia dapat dikatakan relatif rendah.

Kincir angin merupakan perangkat yang menggunakan kekuatan angin untuk mengubah angin menjadi bentuk lainnya yaitu energi mekanik. Kincir angin modern atau yang sering disebut juga turbin angin banyak dijumpai di negara-negara Eropa dan Amerika Utara.

Negara-negara di Eropa sudah banyak memanfaatkan kincir angin untuk membantu kehidupannya. Seperti di Belanda kincir angin dimanfaatkan untuk memompa air keluar dari dataran rendah agar kembali ke sungai. Negara Belanda sampai dijuluki negeri “kincir angin” dikarenakan di negara ini banyak memanfaatkan kincir angin untuk membantu manusia. Pemanfaatan kincir angin di negara ini dapat menjadi solusi untuk drainase lahan yang terendam air, agar lahan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian. Alasan pemilihan Kincir angin disebabkan karena ramah lingkungan serta dapat memanfaatkan tenaga angin sebagai sumber energinya.

Terjadinya angin menurut teori adalah akibat terjadinya perbedaan antara suhu panas dan suhu dingin. Pada daerah yang dekat dengan garis khatulistiwa, udara akan berkembang menjadi lebih ringan, naik serta berpindah menuju arah yang lebih dingin. Namun sebaliknya, pada daerah kutub yang memiliki suhu dingin, udara akan menjadi dingin dan akan turun. Hal itu menyebabkan terjadinya perputaran udara oleh perpindahan udara dari kutub Utara menuju garis khatulistiwa menyisiri permukaan bumi dan sebaliknya akan terjadi perpindahan udara dari khatulistiwa menuju kutub Utara melewati lapisan udara yang lebih tinggi [4].

Akhir-akhir ini, sudah banyak masyarakat yang sadar untuk menjaga lingkungan. Dengan sadar akan lingkungan, manusia sudah menciptakan banyak inovasi penggunaan energi alternatif. Energi alternatif ini selain ramah lingkungan juga tidak membuat kita khawatir akan kehabisan, sebab energi alternatif ini sifatnya dapat diperbarui. Penulisan artikel ini bertujuan untuk memotivasi kita untuk lebih sadar dan bijak dalam menggunakan energi tak diperbarui. Serta memotivasi kita untuk terus mengembangkan energi alternatif yang lebih ramah lingkungan.

METODE

Metode penelitian menggunakan studi Pustaka dengan pendekatan kualitatif. Pengumpulan data dengan melakukan kajian literatur baik melalui jurnal penelitian sebelumnya ataupun buku yang relevan dengan tujuan untuk memberikan deskripsi kepada pembaca.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Energi angin adalah sumber energi yang dapat diperbarui serta memiliki peluang untuk dikembangkan menjadi energi alternatif/cadangan sebagai pengganti energi konvensional. Survei yang dilakukan oleh Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional (LAPAN) didapatkan hasil bahwa di dua puluh daerah yang ada di Indonesia, diketahui kecepatan rata-rata angin yang ada di Indonesia per tahunnya dapat diperkirakan berkisar antara 2-6 m/s. Sedangkan di pada daerah bagian Timur kecepatan angin rata-rata yang dimiliki sekitar 5 m/s [5].

Angin sebagai energi alternatif sekaligus sumber energi yang dapat terbarukan [6]. Negara Indonesia adalah negara kepulauan yang pasti terdapat banyak wilayah pesisir pantai sehingga memungkinkan terjadinya pengembangan listrik tenaga angin/bayu (PLTB). Sifat energi angin yang dapat terbarukan (renewable) akan memberikan keuntungan sebab angin tidak dapat habis, tidak seperti bahan bakar fosil. Sumber energi angin juga merupakan sumber energi yang dinilai lebih ramah lingkungan, dimana penggunaannya tidak akan menyebabkan emisi gas buang ataupun pencemaran lingkungan oleh polusi.

Menurut teori, membangun pembangkit listrik yang bertenaga angin tidaklah sesusah seperti membangun pembangkit listrik sumber lainnya. Kecepatan angin minimum yang diperlukan dalam membuat turbin angin agar berfungsi dengan baik adalah sebesar 3 m/s. Namun di sisi lain perlu diperhatikan juga lokasi geografis serta besar perubahan suhu panas dan dingin dalam mencari lokasi untuk mendirikan pembangkit listrik bertenaga angin [7].

Kecepatan angin di Indonesia rata-rata dapat disebut cukup untuk dikelola sebagai salah satu sumber energi listrik apabila dapat mengolahnya dengan cara yang tepat. Yaitu dapat dengan mengubah energi angin menjadi energi listrik. Baik dalam skala besar maupun skala yang kecil [8].

Potensi sumber daya angin di Indonesia bisa dibilang cukup besar, sehingga memungkinkan untuk dibangun Pembangkit Listrik Tenaga Angin [9]. Penelitian yang dilaksanakan oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) mendapatkan hasil, bahwa tersedia 35 titik lokasi di Indonesia yang berkecepatan angin lebih dari 5 m/s di

ketinggian 50 meter. Yang terbaik diantaranya terdapat di Nusa Tenggara Barat (NTB), Nusa Tenggara Timur (NTT), pantai Selatan Jawa, serta pantai Selatan Sulawesi.

Turbin angin atau kincir angin merupakan suatu perangkat yang menggunakan energi utamanya berasal dari angin yang kemudian diubah menjadi bentuk energi mekanik untuk menggerakkan generator listrik [10]. Banyak dampak positif yang diperoleh dari penggunaan turbin/kincir angin ini, salah satunya adalah turbin angin tidak mengeluarkan zat-zat dan gas-gas emisi sisa pembakaran seperti karbon monoksida (CO) yang akan berbahaya apabila berlebih. Sehingga penggunaan turbin angin dapat dianggap lebih ramah pada lingkungan. Potensi energi angin di Indonesia sendiri dapat dikatakan cukup besar mengingat bagaimana keadaan geografis negara kita yang memiliki banyak daerah lereng pegunungan dan pesisir pantai yang memiliki tekanan udara yang bermacam-macam. Hal tersebut merupakan penyebab terjadinya angin. Selain hal tersebut, elektrifikasi pada beberapa wilayah kepulauan yang masih belum terjangkau oleh energi listrik dari PLN dapat menjadikan pengembangan teknologi kincir angin yang ramah lingkungan ini memiliki potensi yang besar. Dengan adanya kincir angin ini, sangat diharapkan dapat mencukupi kebutuhan energi listrik di daerah yang masih belum terjangkau PLN serta dapat optimalisasi pemanfaatan energi terbarukan.

Menurut penelitian sebelumnya bahwa pembangkit listrik bertenaga angin dapat dibuat dengan menggabungkan beberapa kincir angin yang akan menghasilkan listrik pada unit-unit penyalur listrik [2]. Listrik yang dihasilkan kemudian disalurkan melalui kabel transmisi dan siap disalurkan kepada masyarakat seperti menuju rumah-rumah, kantor, sekolah, dan sebagainya. Berikut merupakan jenis-jenis kincir angin:

- a. Kincir angin dengan sumbu Sumbu Horizontal. Kincir angin sumbu horizontal memiliki poros rotor utama dan generator listrik yang terletak pada puncak menara.
- b. Kincir Angin Sumbu Vertikal. Kincir angin dengan sumbu tegak/vertikal memiliki poros/sumbu rotor utama yang tersusun secara tegak lurus.

Kincir angin/turbin angin terdapat dua jenis, yaitu kincir angin dengan sumbu horizontal serta ada kincir angin yang memiliki sumbu vertikal [11]. Kincir angin dengan

sumbu horizontal poros rotor utama serta generator listrik terdapat di puncak menara. Kincir yang berukuran kecil akan mengarah ke baling-baling angin atau baling-baling cuaca sederhana. Namun untuk kincir yang memiliki ukuran besar biasanya memanfaatkan sebuah sensor angin yang digandengkan pada sebuah servo motor. Sebagian besar mempunyai sebuah gearbox yang berfungsi untuk mengubah perputaran kincir angin yang lambat menjadi lebih cepat berputar disebabkan menara akan menghasilkan turbulensi di belakangnya. Kincir biasanya mengarah berlawanan dengan arah angin menara, kincir didesain kaku supaya tidak terdorong menuju menara oleh angin yang memiliki kecepatan tinggi. bilah-bilah tersebut terletak di depan menara pada jarak tertentu dan sedikit dimiringkan. Sedangkan kincir angin yang memiliki susunan sumbu vertikal punya sumbu rotor utama yang disusun secara tegak lurus. Keunggulan dari susunan itu adalah kincir angin tidak harus mengarah pada arah angin. Kelebihan ini akan sangat bermanfaat pada tempat-tempat yang arah anginnya bermacam-macam. Dengan memiliki sumbu vertikal, maka generator serta gearbox dapat diletakkan di dekat tanah, sehingga tidak perlu disokong oleh menara hal itu menyebabkan akan lebih mudah diakses untuk perawatan.

Angin adalah satu dari banyaknya energi alternatif sebagai sumber daya alam yang telah tersedia serta dapat diperbarui dan dapat difungsikan sebagai sumber energi listrik. Angin adalah sumber energi terbarukan sebab angin merupakan sumber energi yang tidak akan ada habisnya. Sehingga penggunaan konversi energi angin akan memberikan dampak yang baik karena ramah lingkungan. Energi angin dapat memberikan kontribusi yang besar yaitu dapat mengurangi emisi karena tidak menghasilkan zat CO₂ selama proses konversi energi oleh turbin angin [12].

Menurut penelitian selama ini angin jarang digunakan menjadi energi alternatif yang dapat membantu kehidupan sehari-hari [11]. Padahal di beberapa daerah khususnya daerah pesisir pantai memiliki potensi yang besar untuk energi angin, sebab pada daerah pesisir ada banyak aliran angin yang kontinu, apabila dimanfaatkan energi itu dapat membantu, misalnya saja sebagai penerangan jalan maupun penerangan bagi rumah-rumah penduduk yang ada disekitarnya.

Dengan adanya pembangkit listrik yang non-konvensional maka pemanasan global/global warming dapat berkurang, serta kadar oksigen yang terdapat di permukaan bumi tidak akan menipis. Sehingga kita sebagai makhluk hidup tidak perlu risau akan kekurangan udara bersih/oksigen. Pada pembangkit listrik non-konvensional ini tidak ada pembakaran agar bisa menghasilkan listrik. Namun memanfaatkan tenaga alami dari alam untuk dapat menghasilkan tenaga. Contoh dari pembangkit listrik non-konvensional adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya/PLTS, Pembangkit Listrik Tenaga Air/PLTA, Pembangkit Listrik Tenaga Angin/Bayu (PLTB). Pembangkit listrik non-konvensional menggunakan sumber utama yang tidak perlu dikhawatirkan habis, tidak seperti pembangkit listrik konvensional yang menggunakan minyak bumi yang lambat laun pasti akan habis apabila terus dimanfaatkan, karena minyak bumi bukan merupakan sumber energi terbarukan. Sumber energi pembangkit listrik non-konvensional dianggap lebih ramah lingkungan daripada sumber pembangkit listrik konvensional yang memiliki emisi gas buang yang dapat berdampak serius untuk lingkungan. Pembangkit listrik bertenaga angin tidak menghasilkan emisi gas buang, akan tetapi pembangkit ini juga tidak sepenuhnya ramah lingkungan. Pembangkit jenis ini tentunya juga memiliki dampak, misalnya suara bising serta terdapat beberapa masalah ekologi dan keindahan. Supaya bisa mendapatkan listrik dari pemanfaatan angin maka diperlukan kincir angin yang berfungsi untuk menghasilkan putaran dari hasil pembakaran [13].

Dengan demikian sebagai generasi muda kita harus sudah berpikir mengenai penggunaan energi alternatif. Tidak mungkin selamanya kita akan menggunakan energi tak terbarukan. Banyak sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan. Seperti angin, tenaga surya, air dan masih banyak lagi. Menurut saya, penggunaan bahan bakar terbarukan di Indonesia sendiri masih kurang dimanfaatkan dengan maksimal. Contohnya saja pada daerah-daerah terpencil yang masih belum terjamah aliran listrik dari PLN, seharusnya disana sudah bisa mendapatkan aliran listrik dengan memanfaatkan energi alternatif. Namun, pengembangan energi alternatif di Indonesia sendiri ini kurang mendapatkan dukungan dari pemerintah, sehingga pemanfaatannya belum bisa maksimal. Harapan kami ke depannya

semoga pemanfaatan energi alternatif ini bisa diperhatikan lagi serta mendapatkan pendanaan khusus agar pemanfaatannya bisa berjalan dengan maksimal. Pemanfaatan energi alternatif ini juga dinilai memiliki banyak dampak yang baik, salah satunya adalah energi ini dinilai lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan energi konvensional.

KESIMPULAN

Pada saat ini penggunaan energi tak terbarukan akan terus meningkat seiring bertambahnya populasi manusia. Apabila energi tak terbarukan ini terus menerus digunakan maka bisa saja terjadi kehabisan. Padahal energi-energi ini memiliki banyak manfaat untuk manusia. Oleh karena itu, saat ini tengah marak penggunaan energi yang dapat terbarukan. Salah satunya adalah angin. Potensi sumber daya angin di Indonesia bisa dibilang cukup besar, sehingga memungkinkan untuk dibangun Pembangkit Listrik Tenaga Angin. Menurut saya penggunaan tenaga angin akan sangat menguntungkan. Hal ini disebabkan angin merupakan energi yang tidak akan pernah habis. Namun bisa saja kualitasnya akan menurun akibat ulah manusia. Angin sudah banyak dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga angin. Oleh sebab itu, kita sebagai manusia harus bisa memelihara kondisi udara yang ada. Hal ini disebabkan karena udara ini akan memberikan banyak manfaat untuk manusia. Penggunaan angin sebagai energi alternatif juga tidak sembarangan dilakukan, namun juga harus memerhatikan kualitasnya. Menurut saya, kita sebagai generasi muda, kita harus bisa menciptakan inovasi yang menggunakan energi alternatif. Energi alternatif dinilai lebih ramah lingkungan. Dengan ramah lingkungan itu juga akan memberikan keuntungan bagi kita. Seperti yang kita ketahui saat ini sudah banyak terjadi permasalahan yang diakibatkan oleh kelalaian manusia. Salah satu cara mengurangi masalah tersebut adalah menggunakan energi alternatif yang ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Widyanto, S. W., Wisnugroho, S., & Agus, M. (2018). Pemanfaatan Tenaga Angin Sebagai Pelapis Energi Surya pada Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid di Pulau Wangi-Wangi. *Prosiding Semnastek*.
- [2] Bachtiar, A., & Hayattul, W. (2018). Analisis potensi pembangkit listrik tenaga angin PT. Lentera Angin Nusantara (LAN) Ciheras. *Jurnal Teknik Elektro*, 7(1) : 35-45.
<https://doi.org/10.21063/JTE.2018.3133706>
- [3] Aziz, M. A. S., & Sukma, H. (2021). Pemanfaatan energi angin sebagai sumber energi penerangan jalan. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 9(1) : 9-16. <https://doi.org/10.33558/jitm.v9i1.2477>
- [4] Cendrawati, D. G., Soekarno, H., & Nasution, S. (2015). Potensi energi angin di kabupaten serdang bedagai, provinsi sumatera utara; the wind energy potency in serdang bedagai, north sumatera. *Ketenagalistrikan Dan Energi Terbarukan*, 14(1) : 15-28.
- [5] Padmika, M., Wibawa, I. S., & Trisnawati, N. L. P. (2017). Perancangan pembangkit listrik tenaga angin dengan turbin ventilator sebagai penggerak generator. *Bul. Fis*, 18(2), 68.
- [6] Effendi, A., Novriyanti, M., Dewi, A. Y., & Putra, A. M. N. (2019). Analisa pengaruh jumlah blade terhadap putaran turbin pada pemanfaatan energi angin di pantai ujung batu muaro penjalinan. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(2), 134-138. <https://doi.org/10.21063/JTE.2019.3133823>
- [7] Panunggul, D. A., Boedoyo, M. S., & Sasongko, N. A. (2018). Analisa Pemanfaatan Energi Terbarukan Di Universitas Pertahanan Sebagai Pendukung Keamanan Pasokan Energi (Studi Kasus: Energi Surya Dan Angin). *Ketahanan Energi*, 4(2), 75-91
- [8] Mustika, L. (2020). Pengembangan Media Konversi Energi Angin Menjadi Energi Listrik. <https://doi.org/10.33059/gravitasi.jpfs.v3i02.2905>
- [9] Hasan, M. S., & Widayat, W. (2022). Produksi Hidrogen dengan Memanfaatkan Sumber Daya Energi Surya dan Angin di Indonesia. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 3(1), 38-48. DOI: <https://doi.org/10.14710/jekk.v%25vi%25i.13374>
- [10] Abidin, Z. (2019). OPTIMASI KUALITAS DAYA HIBRID TURBIN ANGIN DAN PHOTOVOLTAIC. *Jurnal Teknik*, 11(1), 1095-1097. DOI: <https://doi.org/10.30736/jt.v11i1.308>

- [11] Lubis, Z. (2018). Metode baru merancang sistem mekanis kincir angin pembangkit listrik tenaga angin. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 3(3), 163-166.
- [12] Mulkan, A. (2022). Analisis Pemanfaatan Energi Angin Sebagai Sumber Pembangkit Energi Listrik. *Jurnal Ilmiah Teknik UNIDA*, 3(1), 74-83. DOI: <https://doi.org/10.55616/jitu.v3i1.308>
- [13] HETHARIA, M., HERNOWO, S., IRIANTO, S., & WICAKSONO, K. (2021). Pemanfaatan Energi Angin Untuk Menghasilkan Listrik. *Jurnal Voering*, 6(2), 45-57. DOI <https://doi.org/10.32531/jvoe.v6i2.470>