



JURNAL ILMIAH TEKNIK ELEKTRO

LEKTROKOM

EDISI

VOLUME 1 NO. 1

2018

Wind

Geothermal

Solar

Hydropower

Biomass

JURNAL ILMIAH
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

PUBLISHED BY
FAKULTAS TEKNIK UKI

Energi Angin Sebagai Sumber Daya Listrik Data Recovery Center

Stepanus¹, Iskandar Zulkarnaen², Arya Mirza³, Fendy Mugni⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Magister Teknik Elektro

Universitas Kristen Indonesia

iskandarzee@gmail.com, aryamirza24@gmail.com, fendy.mugni@yahoo.com

ABSTRAK - Untuk mengurangi ketergantungan yang sangat besar terhadap energi fosil yang mulai habis, perlu pemanfaatan energi terbarukan yang berasal dari sumber lain yang bukan berasal dari fosil. Salah satu energi bukan fosil yang dapat dimanfaatkan adalah energi angin yang bisa diubah menjadi energi listrik. Dalam tulisan ini energi listrik tersebut digunakan sebagai sumber daya listrik bagi *data recovery center (DRC)*. *DRC* ini adalah tempat penyimpanan data cadangan dari *Data Center*, yang merupakan pusat penyimpanan data dengan server yang beroperasi 24 jam sehari, tujuh hari seminggu dan harus berada dalam kondisi lingkungan yang terkendali, hal tersebut menjadikan *Data Center dan DRC* sebagai salah satu pengguna listrik terbesar di dunia. *DRC* merupakan tuntutan dari kemajuan teknologi informatika yang menuntut tersedianya penyimpanan data yang besar dan aman, dimana syarat utama *DRC* adalah letaknya sebaiknya cukup jauh dari ibukota/kota besar sehingga fungsinya sebagai pusat cadangan data terpenuhi sewaktu *Data Center* terkait mengalami bencana (banjir, gempa bumi, dll) serta diperlukannya tenaga listrik yang stabil untuk menjaga data yang disimpan tetap aman. Dalam tulisan ini akan dibahas potensi energi angin yang bisa diubah menjadi energi listrik dan digunakan sebagai sumber daya listrik *Data Recovery Center (DRC)* di wilayah Pandeglang, Jawa Barat. Adapun penelitian yang dilakukan adalah melalui studi pustaka, informasi teknis turbin dan informasi teknis mengenai kecepatan angin di Indonesia yang didapat dari jaringan internet.

Kata kunci: energi terbarukan, energi angin, turbin angin, data recovery center, bencana alam

1.1 Latar Belakang

Tenaga listrik mempunyai ketergantungan yang sangat besar terhadap bahan bakar fosil yang mulai habis membuat perlunya pemanfaatan bahan bakar lain yang bukan berasal dari fosil.

Dilain sisi, kemajuan teknologi informatika menuntut tersedianya penyimpanan data yang besar dan aman, yang pada akhirnya menjadikan penyimpanan data sebagai pengguna listrik terbesar di dunia, dengan server yang beroperasi 24 jam sehari, tujuh hari seminggu dan harus berada pada kondisi lingkungan yang terkendali. Banyak publikasi menunjukkan bahwa *Data Center* sekarang ini merupakan konsumen utama energi dunia - yang diperkirakan 2 persen dari semua konsumsi daya dikaitkan dengan *Data Center*¹ - dan ini akan meningkat seiring dengan pertumbuhan teknologi informasi dan meningkatnya lalu lintas internet. Kepentingan akan *Data Center* tersebut juga menuntut diperlukannya *backup data* (data cadangan) untuk menyimpan data yang mungkin bisa hilang di *Data Center* (misalnya hilang akibat dari bencana alam). *Data Center* cadangan ini umum disebut *Data Recovery Center (DRC)*, dimana syarat utamanya adalah letaknya yang cukup jauh dari ibukota/tempat dimana *Data Center* berada serta diperlukan tenaga listrik yang stabil untuk menjaga data ini tetap aman.

Dalam makalah ini dibahas potensi energi angin yang bisa diubah menjadi energi listrik dan digunakan untuk catuan *DRC* di wilayah Pandeglang, Jawa Barat

1.2 Permasalahan

1. Bagaimana mengubah energi angin menjadi energi listrik.
2. Apa itu *DRC* dan berapa besar listrik yang dibutuhkan *DRC*.
3. Pemilihan turbin angin dan lokasinya.



2. Energi Angin

Angin adalah udara yang bergerak yang disebabkan oleh perbedaan temperatur di suatu area. Angin dapat bergerak secara horizontal maupun vertikal dengan kecepatan yang dinamis dan fluktuatif. Pergerakan inilah yang menyebabkan adanya energi kinetik yang ditimbulkan oleh angin.

Energi angin dapat diubah menjadi energi listrik melalui kipas yang digerakkan oleh angin, yang kemudian menggerakkan turbin yang dihubungkan dengan generator. Keluaran dari generator ini adalah tegangan listrik.

2.1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Bayu

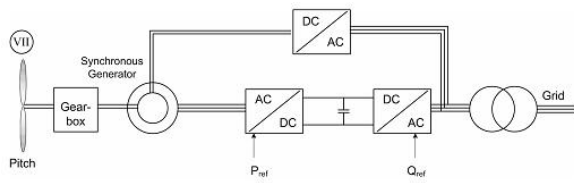


Fig. 2.1 Sistem PLTB (Sumber : Blaabjerg F, Chen Z, Teoderscu R, Iov F, “ Power Electronics in Wind Turbines System”, Aalborg University)

2.2 Bagian-bagian PLTB



Fig. 2.2 Bagian-bagian PLTB (sumber: <http://voyagesscolaires.lttt.lu/wp-content/uploads/2014/06/img10.jpg>)

3. Potensi Angin dan Pemilihan Lokasi

Energi angin adalah energi yang berlimpah di dunia dan bersih. Pemanfaatan energi angin khususnya di pesisir pantai sangat perlu karena dapat memenuhi kebutuhan listrik ditempat yang belum terjangkau jalur transmisi PLN.

Gambar berikut menunjukkan potensi energi angin di ujung timur pulau Jawa, tepatnya di desa Tamanjaya, kec. Sumur, kab. Pandeglang

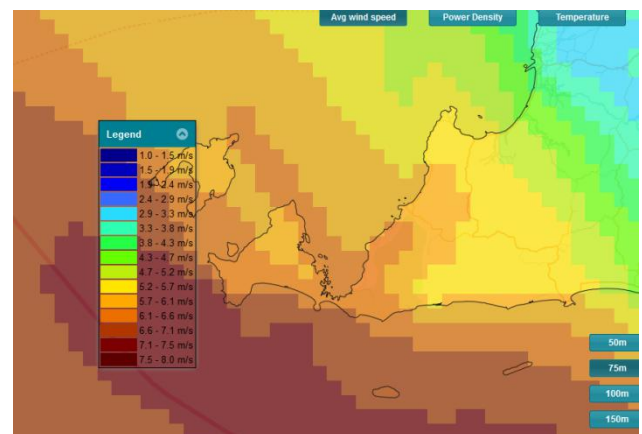


Fig. 3.1 Peta potensi angin di ujung timur pulau Jawa, untuk desa Tamanjaya kecepatan angin berkisar 6.1~6.6 m/s (sumber: <http://indonesia.windprospecting.com/>)



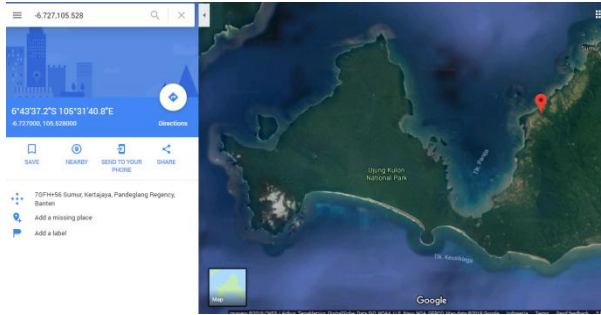
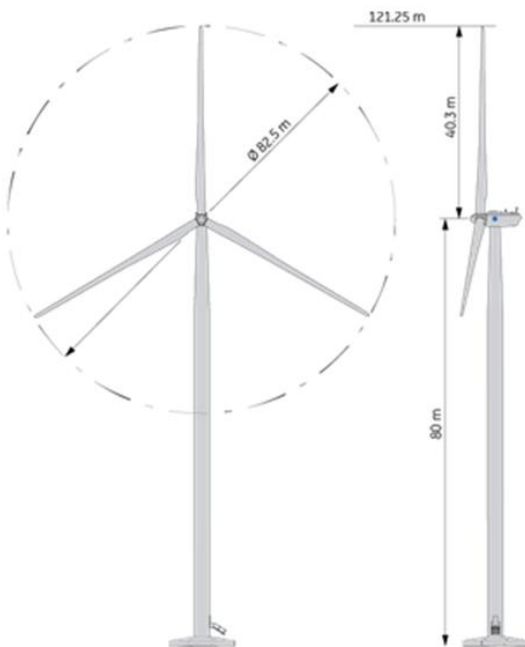


Fig. 3.2 Peta lokasi DRC di desa Tamanjaya, Kec. Sumur, kab. Pandeglang (sumber: <https://www.google.com/maps/place/6%C2%B043'37.2%22S+105%C2%B031'40.8%22E/@-6.7692327,105.3215951,34607m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0x0!8m2!3d-6.727!4d105.528>)

4. Analisa dan Perhitungan Energi Angin dan Kebutuhan Listrik DRC

4.1 Pemilihan turbin angin

Diperlukan pemilihan turbin angin yang tepat untuk memenuhi kebutuhan DRC, dalam hal ini kita akan menggunakan turbin angin GE 1.85-82.5



Towers: Tubular steel sections provide hub heights of 80 meters or 65 meters and 100 meters

if rated at 1.6 MW.

Blades: Proven GE 40.3 m blades.

Drivetrain components: GE's 1.85-82.5 uses proven design gearboxes, mainshaft, and generators with appropriate improvements to enable the larger rotor diameter in high wind regimes

Fig. 4.1 Data Turbin Angin GE 1.85-82.5

Power Curve

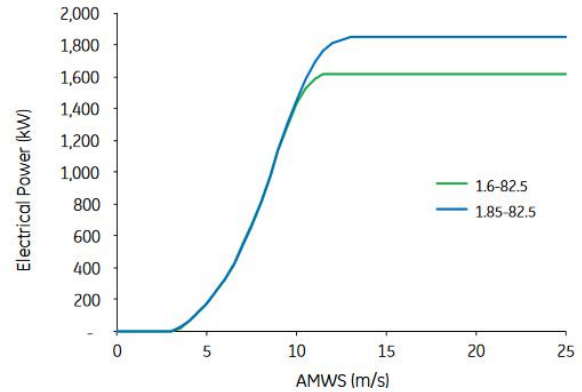


Fig. 4.2 Data Power vs Wind Speed Turbin Angin GE 1.85-82.5

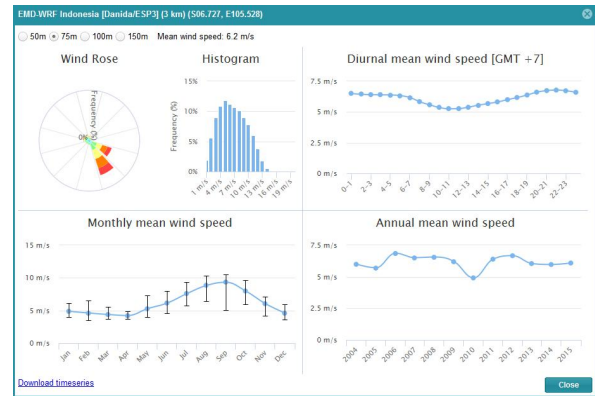


Fig. 4.3 Data kecepatan angin di desa Tamanjaya, kec. Sumur, kab. Pandeglang (sumber: <http://indonesia.windprospecting.com/>)

Apabila turbin di Fig. 4.1 tersebut dipasang dilokasi Fig 4.3, yang rata rata kecepatan anginnya adalah 6.2 m/s, maka daya



yang dihasilkan setiap jam dari sebuah turbin adalah sekitar 400 kW

4.2 DRC dan Kebutuhan Dayanya

DRC (Data Recovery Center) merupakan layanan fasilitas *backup data* bagi perusahaan yang dilengkapi dengan koneksi jaringan langsung dari titik gedung *Data Center* pelanggan ke DRC.

Layanan DRC dibutuhkan perusahaan untuk mengantisipasi kerusakan data/sistem yang diakibatkan sesuatu hal yang di luar rencana (*force majeure*), seperti kekacauan, kebakaran, bencana alam, dan lainnya².

Data Center merupakan layanan fasilitas penyimpanan data bagi perusahaan yang dilengkapi dengan koneksi jaringan langsung dari para pelanggannya.

Sistem pendingin udara di DRC berbeda dengan sistem yang digunakan untuk bangunan biasa. Di *Data Center* dan DRC, persyaratan utama adalah menjaga lingkungan indoor untuk peralatan IT dengan parameter tertentu, yang bertentangan dengan parameter bangunan lain dimana kebutuhan manusia akan kenyamanan dan kesejahteraan memainkan peran utama. Setiap kegagalan sistem pendingin (atau catu daya) dapat dengan cepat menghasilkan suhu kritis untuk perangkat dan menyebabkan kegagalan dan matinya perangkat tersebut. Oleh karena itu, tingkat redundansi yang tinggi selalu diutamakan ke dalam desain DRC.

Dengan digunakannya listrik dari PLTB (yang redundan dengan UPS/batere cadangan) jelas menjadi nilai tambah dalam penggunaan DRC yang bersangkutan.

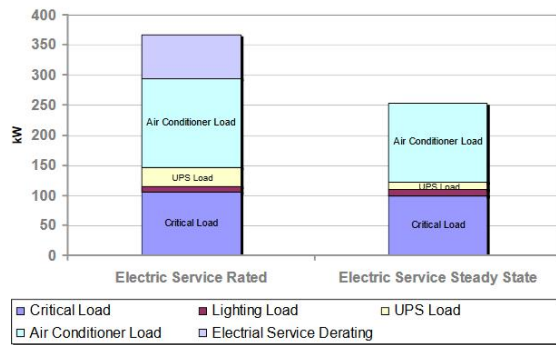


Fig. 4.3 Kebutuhan power Data Centre (sumber: http://www.apc.com/salestools/VAVR-5TDTEF/VAVR-5TDTEF_R1_EN.pdf)

Dari table tersebut diatas diketahui rata rata kebutuhan daya di *Data Center* adalah sekitar 370kWh. Sehingga dengan melihat topik 4.1, penggunaan 1 buah turbin angin GE 1.85-82.5 sudah dapat memenuhi kebutuhan

listrik sebuah DRC (kebutuhan listrik DRC adalah kurang lebih sama dengan kebutuhan listrik *Data Center*)

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Dari analisa kecepatan angin di ujung barat pulau Jawa didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan energi angin tidak terbatas dan bersih
2. Energi angin dapat diubah menjadi energi listrik menggunakan turbin angin yang menggerakkan generator.
3. Berdasarkan kecepatan angin 6 m/s dengan menggunakan satu turbin GE 1.85-82.5 didapatkan daya listrik 400 kWh
4. Energi angin dapat dimanfaatkan sebagai sumber listrik utama DRC
5. Dengan banyaknya lokasi yang potensial untuk pembangunan turbin angin di pesisir pantai Indonesia, dapat menjadi sumber yang menguntungkan bagi bisnis DRC

5.2 Saran

Perlu tinjauan daerah dimana PLTB akan dibangun apakah sudah bagus prasarannya (jalan raya, listrik, telekomunikasi) dan apakah harga perangkat PLTB sudah terjangkau, sehingga didapatkan secara spesifik modal investasi yang diperlukan serta pelanggan yang disasar.

6. Referensi

- ¹<https://www.siemens.com/customer-magazine/en/home/buildings/data-centers/saving-energy-in-a-data-center-a-leap-of-faith.html>
- ²<http://tekno.kompas.com/read/2014/08/09/11120067/Mengunjungi.Disaster.Recovery.Center.Indosat.di.Purwakarta>
- <http://indonesia.windprospecting.com/>
- https://www.gerenewableenergy.com/content/dam/gepower-renewables/global/en_US/downloads/brochures/wind-onshore-turbine-1.85-82.5-gea18755g-r1.pdf



<https://www.datacenterknowledge.com/wind-powered-data-centers>

