

Potensi Energi Listrik Tenaga Angin Di Kota Pontianak

Zora Ulva Adlina^{a)}, Andi Ihwan^{a)*}, Apriansyah^{b)}

^{a)}Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Tanjungpura, Jalan Prof. Dr. Hadari Nawawi, Pontianak, Indonesia

*Email : andihwan@physics.untan.ac.id

Abstrak

Telah dilakukan penelitian untuk menghitung potensi energi angin di Kota Pontianak. Pengukuran dilakukan di empat lokasi yakni Kecamatan Pontianak Selatan, Pontianak Tenggara, Pontianak Timur dan Pontianak Kota selama 24 jam. Kecepatan angin yang terukur digunakan untuk menghitung potensi energi listrik atau daya listrik. Hasilnya menunjukkan daya listrik paling kecil 0,06 watt/hari di Pontianak Tenggara karena pengambilan data di pepohonan, sedangkan daya listrik paling besar 429,5 watt/hari di Pontianak Kota karena pengambilan data di perkebunan.

Kata Kunci : *daya listrik, kecepatan angin, potensi energi angin.*

1. Latar Belakang

Keterbatasan daya listrik di Kota Pontianak mengakibatkan warga lamban dalam melakukan aktivitas sehari-hari yang memanfaatkan energi listrik, seperti mencuci pakaian, menyetrika, memasak dll. Keterbatasan tersebut dalam jangka panjang akan menjadi masalah yang berdampak di Kota Pontianak, sehingga pemerintah dapat mengupayakan adanya pembangunan pembangkit listrik. Salah satu sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan dapat dimanfaatkan dalam pemenuhan kebutuhan energi listrik adalah energi angin. Dalam pengembangan potensi energi angin di Kota Pontianak perlu adanya sumber energi angin. Hal ini dimaksudkan agar nantinya wilayah yang direkomendasikan cocok untuk di pasang kincir angin dan dapat dimanfaatkan dengan optimal. Alat pengukur kecepatan angin yang umum digunakan pada stasiun pengamatan cuaca adalah anemometer [1].

Penelitian potensi energi angin telah dilakukan di berbagai daerah diantaranya Baihaqie [2] mengkaji tentang karakteristik angin di kota Pontianak, Ripaldi [4] mengkaji potensi energi angin untuk kebutuhan listrik di Gili Trawangan Pulau Lombok, serta Hirman [5] mengkaji Potensi Energi Angin di Makassar. Kemiripan permasalahan pada penelitian ini dengan penelitian lainnya memungkinkan dilakukannya penelitian potensi energi angin di empat titik pengamatan di Kota Pontianak, agar mempermudah pengamat untuk mendapatkan informasi tentang data kecepatan angin dan melihat potensi energi angin yang terdapat di wilayah pengamatan tersebut.

2. Metodologi

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari s.d Agustus 2016 dan dilaksanakan pada empat titik di Kota Pontianak. Wilayah penelitian ini meliputi :

Tabel 1. Titik Koordinat Penelitian

No	Koordinat Penelitian	Tempat Penelitian
1	S 0°3'12" E 109°19'58"	Pontianak Selatan
2	S 0°3'40" E 109°20'42"	Pontianak Tenggara
3	S 0°2'43" E 109°22'15"	Pontianak Timur
4	S 0°1'59" E 109°18'45"	Pontianak Kota

2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini digunakan data primer berupa data kecepatan angin di empat wilayah Kota Pontianak. Metode pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini, kecepatan angin diukur menggunakan anemometer pada empat wilayah di Kota Pontianak. Potensi energi angin dan daya turbin dihitung menggunakan Persamaan potensi energi angin (P_a) :

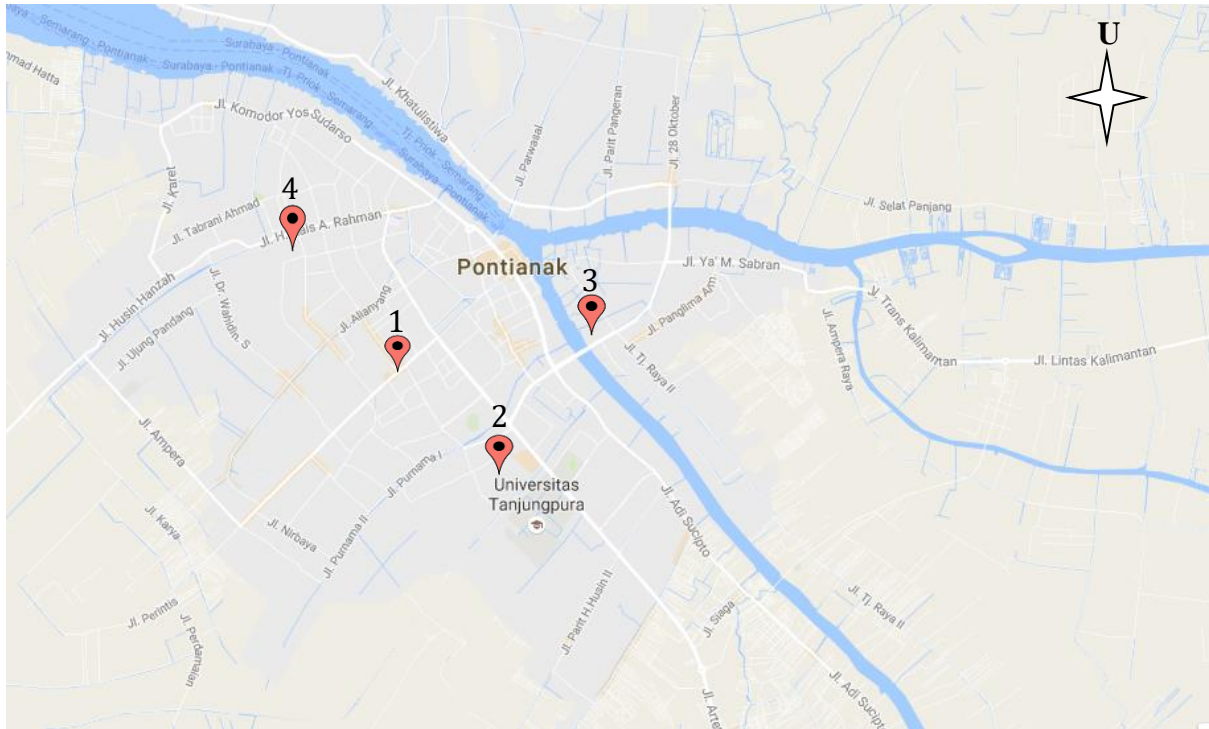
$$P_a = \frac{1}{2} \rho A V_m^3 \quad (1)$$

dan Persamaan daya turbin (P_m) :

$$P_m = \frac{1}{2} C_p A V_m^3 \quad (2)$$

Kemudian validasi alat menggunakan rumus MSE (*Mean Square Error*):

$$MSE = \frac{(Target - Keluaran)^2}{N} \quad (3)$$

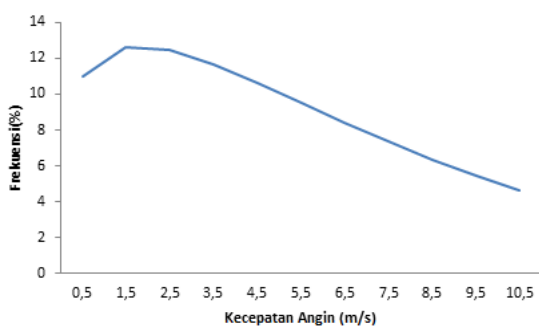


Gambar 1. Lokasi Penelitian [3]

3. Hasil dan Pembahasan

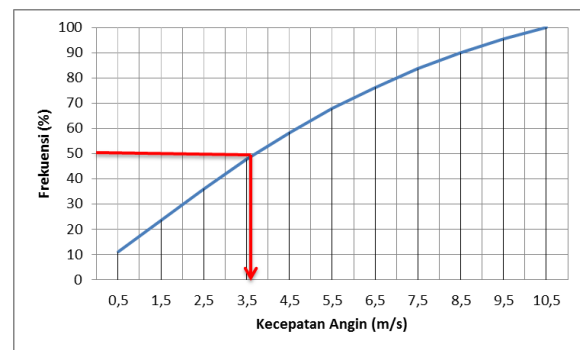
3.1 Kecepatan dan Potensi Angin di Kecamatan Pontianak Selatan

Penelitian ini dilakukan di daerah perumahan pada tanggal 13-14 Agustus 2016, dari hasil kecepatan angin yang diukur selama 24 jam menunjukkan bahwa kecepatan angin rata-rata yang dihasilkan adalah sebesar 0,82 m/s.



Gambar 2. Frekuensi Kecepatan Angin di Perumahan

Distribusi kecepatan angin pada Gambar 2 menunjukkan jumlah waktu pada kecepatan angin yang diberikan. Frekuensi yang lebih tinggi menunjukkan kecepatan angin yang sering terjadi. Distribusi frekuensi kecepatan angin disajikan dalam bentuk grafik. Kecepatan angin yang sering terjadi adalah 1,5 m/s.



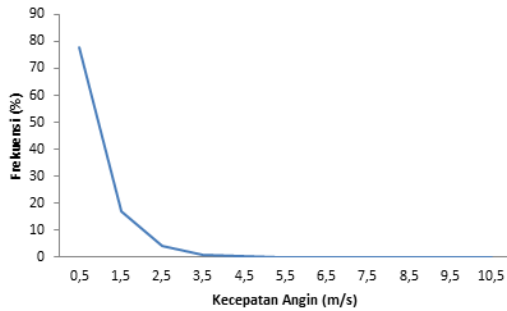
Gambar 3. Frekuensi Kumulatif Kecepatan Angin di Perumahan

Frekuensi kumulatif pada Gambar 3 dapat dilihat 50% kecepatan angin yang terjadi di perumahan yaitu 3,5 m/s. Berdasarkan nilai rata-rata kecepatan angin tersebut maka perhitungan potensi daya angin dilakukan dengan menggunakan jenis turbin horizontal. Jenis turbin yang dipakai adalah turbin horizontal dengan luas penampang turbin 1 m² dan besarnya potensi energi listrik (daya angin) yang dihasilkan 162,02 watt/hari, serta daya turbin yang di hasilkan adalah 95,6 watt/hari dihitung menggunakan Persamaan (1) dan (2).

3.2 Kecepatan Angin dan Potensi Angin di Kecamatan Pontianak Tenggara

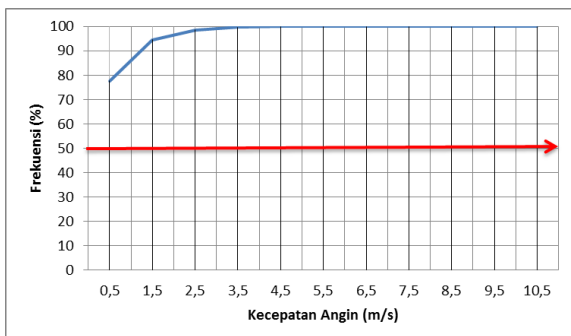
Lokasi kedua yang dipilih adalah pepohonan pada tanggal 13-14 Agustus 2016. Pengukuran selama 24 jam di daerah

pepohonan menunjukkan nilai kecepatan angin rata-rata sebesar 0,2 m/s. Kecepatan angin di pepohonan sangat rendah daripada tempat penelitian yang lainnya dikarenakan pergerakan angin terhalang oleh banyaknya pohon yang ada di wilayah penelitian tersebut, sehingga angin yang terekam oleh anemometer sangat rendah.



Gambar 4. Frekuensi Kecepatan Angin di Pepohonan

Gambar 4 di atas menunjukkan frekuensi yang lebih tinggi merupakan kecepatan angin yang paling sering terjadi. Kecepatan angin yang sering terjadi adalah 0,5 m/s.



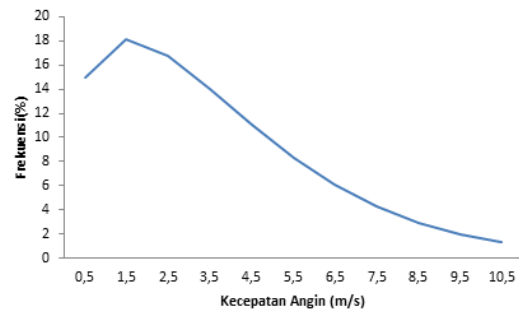
Gambar 5. Frekuensi Kumulatif Kecepatan Angin di Pepohonan

Gambar 5 dapat dilihat 50% kecepatan angin tidak terjadi di pepohonan, karena kecepatan angin di pepohonan sangat rendah. Besar potensi energi listrik (daya angin) yang dihasilkan 0,1 watt/hari, serta daya turbin yang di hasilkan adalah 0,06 watt/hari.

3.3 Kecepatan Angin dan Potensi Angin di Kecamatan Pontianak Timur

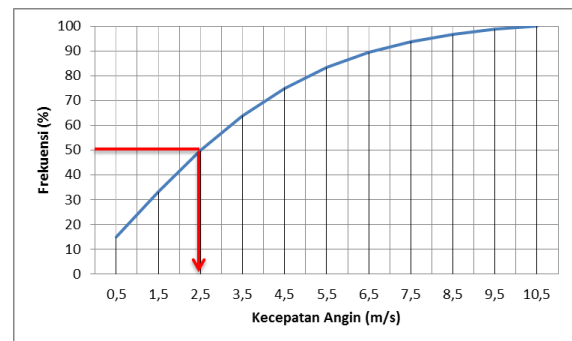
Kota Pontianak merupakan salah satu kota yang terdapat aliran sungai, yang membelah wilayah pontianak menjadi beberapa bagian. Pada penelitian ini dilakukan di tepian sungai kapuas pada tanggal 15-16 Agustus 2016, dari hasil kecepatan angin yang diukur selama 24 jam menunjukkan bahwa kecepatan angin rata-rata yang di hasilkan adalah sebesar 0,69 m/s. Gambar 4.5 merupakan distribusi kecepatan

angin yang menunjukkan jumlah waktu pada kecepatan angin yang diberikan. Frekuensi yang lebih tinggi menunjukkan kecepatan angin yang paling sering terjadi.



Gambar 6. Frekuensi Kecepatan Angin di Aliran Sungai

Daerah aliran sungai dengan kecepatan angin tidak terlalu bervariasi, kecepatan angin yang paling sering terjadi adalah 1,5 m/s. Di daerah aliran sungai dengan kecepatan angin yang sangat berfluktuatif kecepatan angin rata-rata lebih tinggi dibanding dengan kecepatan angin yang paling sering terjadi.



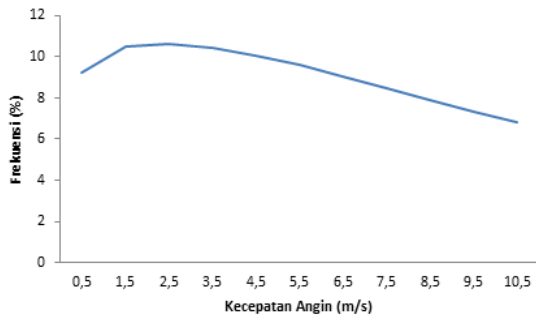
Gambar 7. Frekuensi Kumulatif Kecepatan Angin di Aliran Sungai

Gambar di atas menunjukkan frekuensi kumulatif kecepatan angin yang terjadi di aliran sungai yaitu 2,5 m/s. Berdasarkan nilai rata-rata kecepatan angin tersebut maka perhitungan potensi daya angin dilakukan dengan menggunakan jenis turbin horizontal. Jenis turbin yang dipakai adalah turbin horizontal dengan luas penampang turbin 1 m² dan besarnya potensi energi listrik (daya angin) yang dihasilkan 29,6 watt/hari, serta daya turbin yang dihasilkan adalah 17,5 watt/hari.

3.4 Kecepatan Angin dan Potensi Angin di Kecamatan Pontianak Kota

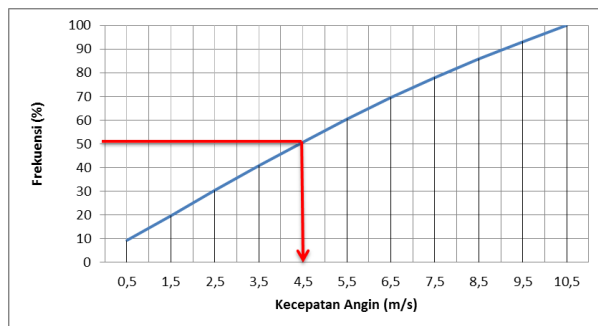
Penelitian ini dilakukan di daerah perkebunan pada tanggal 15-16 Agustus 2016, dari hasil kecepatan angin yang diukur selama 24 jam menunjukkan bahwa kecepatan angin

rata-rata yang di dihasilkan adalah sebesar 1,14 m/s.



Gambar 8. Frekuensi Kecepatan Angin di Perkebunan

Gambar 8 merupakan Frekuensi kecepatan angin di perkebunan, yang lebih tinggi menunjukkan kecepatan angin yang paling sering terjadi. Grafik yang menunjukkan kecepatan angin yang paling sering terjadi adalah kisaran 1,5 m/s - 3,5 m/s.



Gambar 9. Frekuensi Kumulatif Kecepatan Angin di Perkebunan

Frekuensi kumulatif kecepatan angin yang terjadi di perkebunan yaitu 4,5 m/s. Besar potensi energi listrik (daya angin) yang dihasilkan 728 watt/hari, serta daya turbin yang di dihasilkan adalah 429,5 watt/hari.

3.5 Analisis Kebutuhan Daya Listrik Kota Pontianak

Data PLN Kota Pontianak yang diperoleh tahun 2016, pemakaian daya listrik rumah sederhana rata-rata memakai daya listrik sebesar 900 watt dan untuk rumah mewah berkisar 1300 watt (sumber PLN Kota Pontianak). Pemanfaatan energi angin di beberapa wilayah di Kota Pontianak untuk saat ini masih tergolong rendah. Kecepatan angin rata-rata di wilayah kota Pontianak tergolong kecepatan angin rendah yaitu berkisar 2 m/s hingga 3 m/s sehingga sulit untuk menghasilkan energi listrik dalam skala besar.

Potensi angin di Pontianak tersedia hampir sepanjang tahun, sehingga memungkinkan untuk dikembangkan sistem pembangkit listrik skala kecil. Inovasi dalam memodifikasi kincir angin perlu dikembangkan agar pada kondisi kecepatan angin yang rendah dapat menghasilkan energi listrik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan kajian teknis terhadap mesin konversi energi yang dapat digunakan untuk memanfaatkan sumber energi angin secara optimal dalam menghasilkan energi listrik.

4. Kesimpulan

Data penelitian yang diambil, daya turbin yang paling kecil 0,06 watt/hari di pepohonan dan yang paling besar 429,5 watt/hari di perkebunan. Hal ini menunjukkan bahwa energi listrik di wilayah penelitian tersebut kecepatan anginnya rendah.

Daftar Pustaka

- [1] Guntoro, W., 2008. Studi Pengaruh Panjang dan Jumlah Baling-Baling Terhadap Efisiensi Daya Listrik Pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin. Bandung. ITB..
- [2] Baihaqie., 2009, Kajian Karakteristik Angin Dan Potensi Energi Angin Di Kota Pontianak, Skripsi, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- [3] Pontianak, 0°02'24"N and 109°23'0,4"E. Google Map. september 4, 2016. October 17, 2016.
- [4] Ripaldi, A., 2011, Kajian Potensi Energi Angin Untuk Kebutuhan Listrik di Gili Trawangan Pulau Lombok, Stasiun Klimatologi Kediri-Mataram.
- [5] Himran, S., 2002, Potensi Energi Angin, Jurnal Forum Teknik, Jilid 26, No.1, Makasar