

## Karakteristik Potensi Energi Surya dan Energi Angin Pada Lahan Potensial Agropolitan yang Belum Dimanfaatkan

Lanto Mohamad Kamil Amali<sup>1)</sup>, Yasin Mohamad<sup>2)</sup>, dan Ervan Hasan Harun<sup>3)</sup>

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

<sup>1</sup>kamilamali\_gtlo@yahoo.co.id, <sup>2</sup>yasinmt@yahoo.co.id, <sup>3</sup>ervanharun@ung.ac.id

**Abstrak** – Program agropolitan yang dikembangkan di Provinsi Gorontalo adalah program berbasis jagung agropolitan [5]. Berdasarkan data sementara, lahan potensial agropolitan di Provinsi Gorontalo adalah 220 406 hektar, yang telah dimanfaatkan 99,176 hektar dan 121,230 hektar wilayah potensi lokal untuk pengembangan jagung belum utilized. On sisi lain, lokasi dari pelaksanaan kegiatan petani pasca panen, dilakukan jauh dari lahan pertanian, hal ini karena daerah sekitarnya lahan pertanian listrik terjangkau sehingga mengarah ke biaya produksi yang lebih tinggi dari petani. Alternatif dapat dikembangkan yang memanfaatkan potensi energi surya dan energi angin sebagai energi alternatif untuk mendukung proyek pembangkit listrik di lokasi lahan pertanian. Penelitian ini menjelaskan lokasi lahan potensial agropolitan di provinsi Gorontalo yang belum dimanfaatkan secara maksimal dan memiliki potensi energi surya dan energi angin, di: desa Bohusami 422.988 W / m<sup>2</sup> dan 0,0,241 W / m<sup>2</sup>, desa Inogaluma sebesar 357,06 W / m<sup>2</sup> dan 0,09 W / m<sup>2</sup>, desa buhu sebesar 437,9 W / m<sup>2</sup> dan 0.425 W / m<sup>2</sup>, desa Tutulo sebesar 397,18 W / m<sup>2</sup> dan 0,17 W / m<sup>2</sup>, desa Tunas Jaya sebesar 383.944 W / m<sup>2</sup> dan 0,32 W / m<sup>2</sup>.

**Kata kunci** : energi surya, energi angin dan agropolitan.

**Abstract** – Agropolitan program that developed in the province of Gorontalo is a corn-based programs agropolitan [5]. Based on preliminary data, the agropolitan potential land area in the province of Gorontalo are 220 406 hectares, which has been utilized 99.176 hectares and 121.230 hectares area of local potential for the development of corn has not been utilized. On the other side, the location of the implementation of farmers' activities post-harvest, carried out away from agricultural land, this is because the area surrounding farmland unaffordable electricity thus leading to higher production costs of farmers. Alternatives can be developed that is exploiting the potential of solar energy and wind energy as an alternative energy to support the power generation project at the location of agricultural land. The research describes the potential land locations agropolitan in Gorontalo province that not fully utilized and has the potential of solar energy and wind energy, ie: the Bohusami village 422,988 W/m<sup>2</sup> and 0,0,241 W/m<sup>2</sup>, Inogaluma village amounted to 357,06 W/m<sup>2</sup> dan 0,09 W/m<sup>2</sup>, Buhu village amounted to 437,9 W/m<sup>2</sup> and 0,425 W/m<sup>2</sup>, Tutulo village amounted to 397,18 W/m<sup>2</sup> and 0,17 W/m<sup>2</sup>, Tunas Jaya village amounted to 383,944 W/m<sup>2</sup> and 0,32 W/m<sup>2</sup>.

**Keywords** : solar energy, wind energy and agropolitan

### I. PENDAHULUAN

Potensi sumber daya alam, propinsi Gorontalo mempunyai banyak potensi yang layak untuk dikembangkan antara lain dibidang pertanian, berdasarkan data yang diperoleh, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. berikut :

TABEL I

Potensi lahan Pertanian propinsi Gorontalo

Kabupaten/Kota	Potensi (Ha)	Sudah dimanfaatkan (Ha)	Belum dimanfaatkan (Ha)
Kota Gorontalo	425	232	193
Kab. Gorontalo	77.577	38.444	39.133
Kab. Boalemo	64.127	27.5	36.627
Kab. Pohuwato	63.155	31	32.155
Kab. Bonjol	15.122	2	13.122
	<b>220.406</b>	<b>99.176</b>	<b>121.23</b>

Berdasarkan data di atas, terlihat bahwa 45% lokasi potensial telah dimanfaatkan, sedangkan 55% dari daerah potensial untuk pengembangan jagung belum dimanfaatkan[2]. Jika lokasi potensial tersebut dapat dikembangkan, maka tentulah dapat meningkatkan kesejahteraan bagi masyarakat sekitar daerah tersebut.

Survei awal yang dilakukan, secara umum lokasi pelaksanaan aktivitas petani pascapanen, dilakukan di lokasi yang jauh dari lahan pertanian. Misalnya lokasi pemipilan dan pengeringan jagung. Hal ini disebabkan karena daerah di sekitar lahan pertanian tidak terjangkau listrik. Hal ini yang mendasari beberapa lokasi potensial di propinsi Gorontalo belum dapat dimanfaatkan, mengingat akan semakin tingginya biaya produksi yang dikeluarkan petani.

Apabila pemerintah dapat menyediakan energi listrik di daerah yang dekat dengan lokasi lahan

pertanian, tentulah masyarakat dengan sendirinya akan termotivasi untuk melaksanakan aktivitas di lokasi tersebut, salah satu alternatif yang dapat ditempuh yaitu melalui pemanfaatan potensi energi surya dan potensi energi angin sebagai energy alternatif untuk kebutuhan tenaga listrik sehingga lokasi-lokasi potensi di propinsi Gorontalo dapat dimanfaatkan secara maksimal dan dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan wilayah propinsi Gorontalo melalui pengembangan konsep agropolitan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Energi Surya

Radiasi matahari adalah sinar yang dipancarkan dari matahari kepermukaan bumi, yang disebabkan oleh adanya emisi bumi dan gas pijar panas matahari. Radiasi dan sinar matahari dipengaruhi oleh berbagai hal sehingga pancarannya yang sampai dipermukaan bumi sangat bervariasi. Penyebabnya adalah kedudukan matahari yang berubah-ubah, revolusi bumi, dan lain sebagainya. Walaupun cuaca cerah dan sinar matahari tersedia banyak, besarnya radiasi tiap harinya selalu berubah-ubah. Berkaitan dengan hal tersebut di atas, radiasi surya yang tiba pada suatu tempat di permukaan bumi dapat kita bedakan menjadi 3 jenis. Ketiga jenis radiasi tersebut adalah : Radiasi Langsung (direct radiation), Radiasi Sebaran (diffuse radiation), Radiasi Pantulan [4]. Pada penelitian ini radiasi yang akan diukur adalah radiasi langsung (direct radiation). Intensitas radiasi ini akan diukur menggunakan alat ukur actinograph.

2.2. Energi Angin

Energi angin dapat dikonversi atau ditransfer ke dalam bentuk energi lain seperti listrik atau mekanik dengan menggunakan kincir atau turbin angin. Daya angin berbanding lurus dengan kerapatan udara, dan kubik kecepatan angin [3], seperti diungkapkan dengan persamaan berikut:

$$P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^3 \quad (\text{watt/m}^2) \quad (1)$$

Keterangan :

P = daya per satuan luas (watt/m<sup>2</sup>)

ρ = massa jenis

V = kecepatan angin (m/det).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Data

Data intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin diperoleh dengan menggunakan alat ukur actinograph untuk pengukuran intensitas radiasi matahari dan anemometer untuk pengukuran kecepatan angin [1].

Pengukuran dilakukan secara langsung dilokasi lahan potensil agropolitan yang belum dimanfaatkan yang tersebar di 5 kabupaten propinsi Gorontalo yaitu Kabupaten Gorontalo Utara, kabupaten Bone Bolango, kabupaten Gorontalo, kabupaten Boalemo dan kabupaten Pohuwato.

3.2. Metodologi

- Perhitungan potensi energy surya diperoleh dari pembacaan alat ukur actinograph pada kertas pias harian yang diukur dari jam 06.00 sampai dengan 18.00 WITA secara langsung dilapangan.
- Perhitungan Potensi energi angin, dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^3 \quad (\text{Watt/m}^2)$$

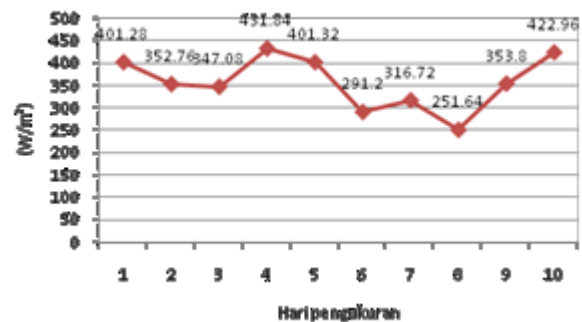
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan yang dilakukan di 5 kabupaten di propinsi Gorontalo, Adapun Karakteristik potensi energy surya dan energy angin untuk setiap lokasi potensil agropolitan yang belum dimanfaatkan adalah sebagai berikut :

1. Kabupaten Gorontalo Utara

Untuk daerah Kabupaten Gorontalo Utara, penelitian dilakukan di desa Bohusami. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 10 hari dari tanggal 5 s/d 14 Juni 2014.

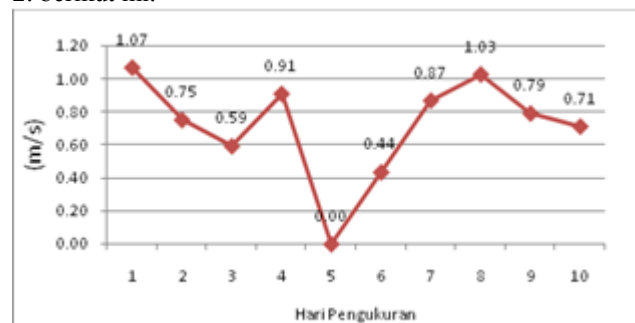
Berdasarkan hasil pengukuran di desa Bohusami, diperoleh potensi rata-rata energy surya sebesar 422,988 W/m<sup>2</sup>, dengan karateristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1. berikut ini.



GAMBAR I

Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa Bohusami

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karateristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2. berikut ini.



GAMBAR II

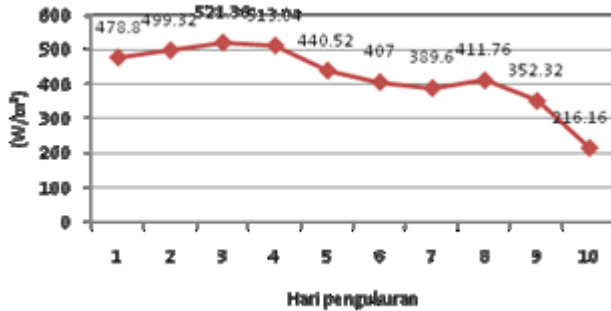
Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa Bohusami

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama sepuluh hari sebesar 0,241 W/m<sup>2</sup>.

2. Kabupaten Bone Bolango

Untuk daerah Kabupaten Bone Bolango, penelitian dilakukan di desa Inogaluma. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 10 hari dari tanggal 25 April s/d 4 Mei 2014.

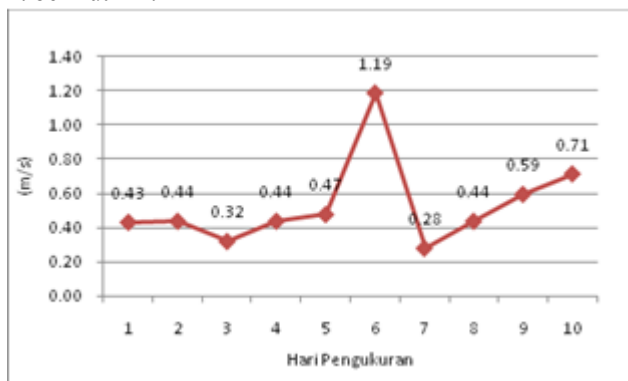
Berdasarkan hasil pengukuran di desa Inogaluma, diperoleh potensi rata-rata energy surya sebesar 357,06 W/m<sup>2</sup>, dengan karakteristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3. berikut ini:



GAMBAR III.

Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa Inogaluma

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karakteristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4. berikut ini :



GAMBAR VI

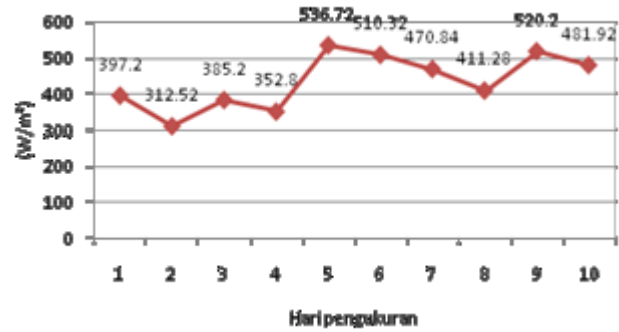
Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa Inogaluma

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama sepuluh hari sebesar 0,09 W/m<sup>2</sup>.

3. Kabupaten Gorontalo

Untuk daerah Kabupaten Gorontalo, penelitian dilakukan di desa Buhu. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 10 hari dari tanggal 17 s/d 26 Juni 2014.

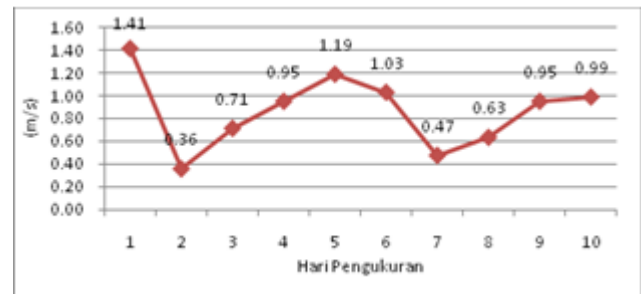
Berdasarkan hasil pengukuran di desa Buhu, diperoleh potensi rata-rata energy surya sebesar 437,9 W/m<sup>2</sup>, dengan karakteristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 5. berikut ini



GAMBAR V

Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa Buhu

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karakteristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 6. berikut ini :



GAMBAR VI

Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa Buhu

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama sepuluh hari sebesar 0,425 W/m<sup>2</sup>.

4. Kabupaten Boalemo

Untuk daerah Kabupaten Boalemo, penelitian dilakukan di desa Tutulo. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 10 hari dari tanggal 24 mei s/d 2 Juni 2014.

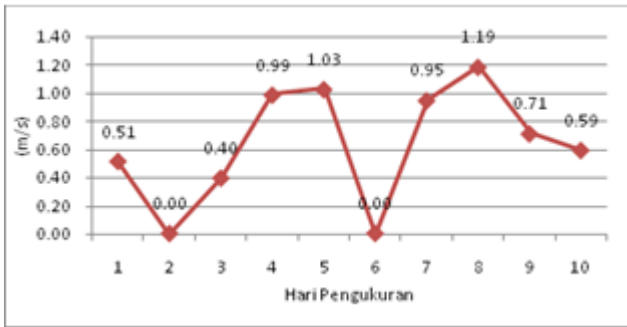
Berdasarkan hasil pengukuran di desa Tutulo, diperoleh potensi rata-rata energy surya sebesar 397,18 W/m<sup>2</sup>, dengan karakteristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 7. berikut ini:



GAMBAR VII

Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa Tutulo.

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karakteristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 8. berikut ini:



GAMBAR VIII

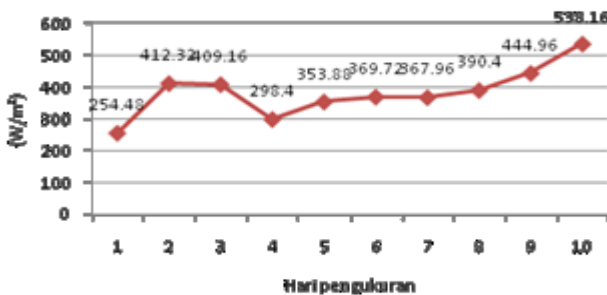
Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa Tutulo

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama sepuluh hari adalah sebesar 0,17 W/m<sup>2</sup>.

5. Kabupaten Pohuwato

Untuk daerah Kabupaten Pohuwato, penelitian dilakukan di desa Tunas Jaya. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 10 hari dari tanggal 10 s/d 19 mei 2014.

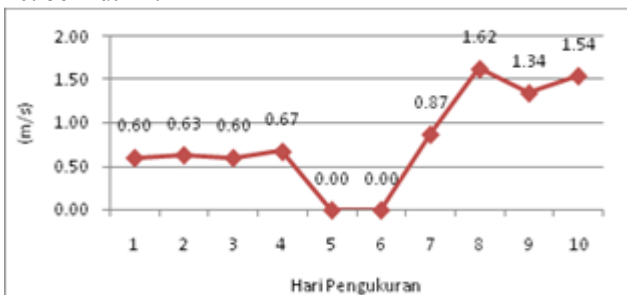
Berdasarkan hasil pengukuran di desa Tunas Jaya, diperoleh potensi rata-rata energy surya sebesar 383,944 W/m<sup>2</sup>, dengan karakteristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 9. berikut ini :



GAMBAR VIII

Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa Tunas Jaya

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karakteristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 10. berikut ini:



GAMBAR X

Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa Tunas Jaya

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama sepuluh hari sebesar 0,32 W/m<sup>2</sup>.

V. KESIMPULAN

Dari pembahasan tentang karakteristik potensi energy surya dan energy angin pada lahan potensial agropolitan yang belum dimanfaatkan di atas, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Karakteristik potensi energy surya yang berada di Kabupaten Gorontalo Utara, Kabupaten Bone Bolango, Kabupaten Gorontalo, Kabupaten Boalemo dan Kabupaten Pohuwato adalah sebagai berikut :
  - a. Kabupaten Gorontalo Utara, untuk desa Bohusami sebesar 422,988 W/m<sup>2</sup>.
  - b. Kabupaten Bone Bolango, untuk desa Inogaluma sebesar 357,06 W/m<sup>2</sup>.
  - c. Kabupaten Gorontalo untuk desa Buhu sebesar 437,9 W/m<sup>2</sup>
  - d. Kabupaten Boalemo, untuk desa Tutulo sebesar 397,18 W/m<sup>2</sup>
  - e. Kabupaten Pohuwato, untuk desa Tunas jaya sebesar 383,944 W/m<sup>2</sup>.
2. Karakteristik potensi energy angin yang berada di Kabupaten Gorontalo Utara, Kabupaten Bone Bolango, Kabupaten Gorontalo, Kabupaten Boalemo dan Kabupaten Pohuwato adalah sebagai berikut :
  - a. Kabupaten Gorontalo Utara, untuk desa Bohusami sebesar 0,241 W/m<sup>2</sup>.
  - b. Kabupaten Bone Bolango, untuk desa Inogaluma sebesar 0,09 W/m<sup>2</sup>.
  - c. Kabupaten Gorontalo, untuk desa Buhu sebesar 0,425 W/m<sup>2</sup>
  - d. Kabupaten Boalemo, untuk desa Tutulo sebesar 0,17 W/m<sup>2</sup>
  - e. Kabupaten Pohuwato, untuk desa Tunas Jaya sebesar 0,32 W/m<sup>2</sup>

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amali, Lanto dan Ferinawan, Dedi., Karakteristik potensi Energi surya dan Energi Angin sebagai Alternatif dalam menunjang program agropolitan di propinsi Gorontalo. Prosiding Seminar Teknik Elektro dan Pendidikan Teknik Elektro. 2013. Universitas Negeri Surabaya.
- [2] Deptan., Pedoman Pengembangan Kawasan Agropolitan. 2007. Gorontalo.
- [3] Daryanto, Y., Kajian Potensi Angin untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu. Balai PPTAGG-UPT\_LAGG. 2007. Yogyakarta.
- [4] <http://repository.usu.ac.id/> Chapter II.pdf. Intensitas Radiasi Surya (Tinjauan Pustaka), diakses tanggal 7 Oktober 2014.
- [5] Mohamad, Fadel., Mewujudkan revitalisasi pertanian melalui pembangunan 9 (sembilan) pilar agropolitan menuju pertanian modern di Gorontalo. 1997. Gorontalo