

# Fermad

*by Sherly Nur Laili*

---

**Submission date:** 05-May-2021 11:12AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1578393857

**File name:** ensi\_Pembangkit\_Listrik\_Tenaga\_Angin\_di\_Pantai\_Blimbingsari.docx (435.75K)

**Word count:** 2363

**Character count:** 13960

## Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Angin di Pantai Blimbingsari Kabupaten Banyuwangi

Sudarti<sup>1)</sup>, Ferdi Ahmad Dani<sup>2)</sup>

<sup>1</sup> Universitas Jember

<sup>2</sup> Universitas Jember

e-mail: [sudarti.fkip@unej.ac.id](mailto:sudarti.fkip@unej.ac.id)<sup>1</sup>, [ferdiahmaddani414@gmail.com](mailto:ferdiahmaddani414@gmail.com)<sup>2</sup>

Diterima :

Disetujui :

Diterbitkan :

### Abstract

*This study aims to determine the potential of wind in Blimbingsari Beach, Banyuwangi Regency as an alternative energy for electricity. In this study, the objects that must be known are the magnitude of the wind speed and the electric power generated by the wind in Blimbingsari. The research method used is survey and speed data from the Zephyrus WindMeter application on the smartphone. Several studies of the journal literature show that wind has the potential to be used as alternative energy by making effective wind power plants. Based on the calculation of wind power at Blimbingsari beach, it shows that Blimbingsari beach has low potential for the design of wind power plants. So that we need an alternative that is designed to overcome low wind speeds.*

**Keywords:** Alternative electricity, wind power, wind speed

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi angin di Pantai Blimbingsari Kabupaten Banyuwangi sebagai energi alternatif listrik. Pada penelitian ini objek yang harus diketahui yaitu besarnya kecepatan angin dan daya listrik yang dihasilkan angin di Blimbingsari. Metode penelitian yang digunakan yaitu survey dan data kecepatan dari Aplikasi Zephyrus WindMeter di Smartphone. Beberapa kajian literatur jurnal menunjukkan bahwa angin memiliki potensi untuk dijadikan energi alternatif dengan pembuatan pembangkit listrik tenaga angin yang efektif. Berdasarkan perhitungan daya angin di pantai Blimbingsari menunjukkan bahwa pantai Blimbingsari berpotensi rendah untuk perancangan pembangkit listrik tenaga angin. Sehingga diperlukan alternatif yang dirancang untuk mengatasi kecepatan angin yang rendah.

**Kata kunci:** Alternatif listrik, Daya angin, kecepatan angin

### Pendahuluan

Angin merupakan udara bergerak yang terjadi karena perbedaan tekanan yang ada di bumi. Angin bergerak dari daerah yang memiliki tekanan tinggi ke daerah yang bertekanan lebih rendah. Angin yang bertiup terjadi karena perbedaan penerimaan radiasi matahari sehingga terjadi perbedaan suhu yang menyebabkan perbedaan tekanan yang dapat menimbulkan gerakan udara. Perubahan panas siang dengan malam merupakan gerak utama sistem angin harian, perbedaan panas yang kuat antara udara darat dan laut atau di atas tanah tinggi atau pegunungan dan tanah rendah atau lembah (Maulana Aliva & Nugroho, 2019). Dengan demikian pemberian nama angin sesuai dengan asal datangnya seperti angin darat, angin laut dan sebagainya.

Setiap daerah memiliki kecepatan angin yang berbeda-beda. Kecepatan angin dapat diukur menggunakan alat yang dinamakan dengan Anemometer. Alat tersebut merupakan perangkat yang dapat mengukur besar kecepatan angin dan banyak digunakan oleh badan

meteorology. Kata anemometer berasal dari bahasa Jerman yaitu *anemos* berarti angin. Kecepatan dapat diukur oleh anemometer melalui baling-baling. Penggunaan cup anemometer yang berbentuk tiga sampai empat mangkuk *hemispherical* dipasang horizontal. Putaran pada mangkuk akan mengukur kecepatan angin dengan perbandingan terhadap waktu. Generator pada cup anemometer mampu menghasilkan tegangan saat berputar (Gunadhi et al., 2020). Selain itu kecepatan angin dapat diukur menggunakan aplikasi Zephyrus WindMeter di Smartphone. Adanya aplikasi di smartphone memudahkan seseorang untuk mengukur kecepatan angin di suatu daerah dengan mudah. Angin memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari manusia diantaranya dapat mengeringkan baju, dapat dimanfaatkan nelayan untuk pergi melaut, menerbangkan layang-layang dan sebagainya.

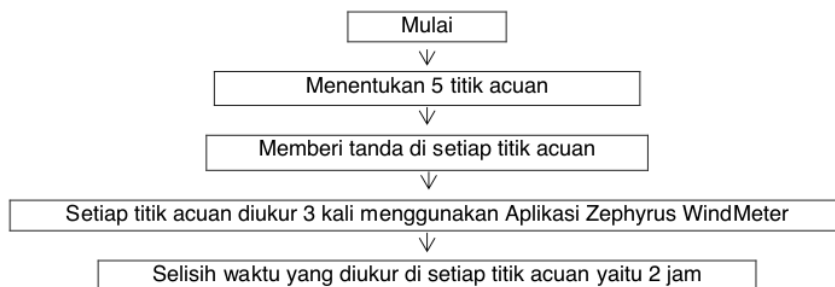
Banyuwangi merupakan kabupaten yang berada di Jawa Timur yang terkenal dengan sektor wisata. Banyuwangi memiliki pantai yang luas dan telah dimanfaatkan dan dikelola dengan baik. Keterbatasan listrik di daerah pantai merupakan salah satu faktor permasalahan yang ada di semua pantai. Listrik merupakan sumber energi yang penting untuk penerangan dan sebagainya. Adanya pembangkit listrik diharapkan dapat menjadi energi alternatif listrik dan dapat mengatasi permasalahan keterbatasan listrik di pantai.

Pembangkit listrik tenaga angin memanfaatkan angin sebagai sumber yang menghasilkan energi listrik alternatif yang mengubah angin menjadi energi listrik dengan memanfaatkan turbin yang digerakkan. Pembangkit listrik tenaga angin berkembang pesat, mengingat angin sebagai energi alam yang tidak terbatas (Syarifudin et al., 2019). Menurut (Hasibuan et al., 2021) Indonesia berpotensi besar untuk mengembangkan pembangkit listrik energi terbarukan. Energi bayu berhembus relatif stabil dengan rata-rata kecepatan 5 m/s. Media kincir angin akan mengubah menjadi energi listrik yang bermanfaat. Dengan adanya kincir angin diharapkan dapat menjadi sumber energi alternatif listrik di Pantai Blimbingsari Banyuwangi.

### Metodologi

Metode penelitian yang digunakan yaitu survey dan data dari Aplikasi Zephyrus WindMeter di Smartphone. Literatur jurnal yang digunakan dalam 5 tahun terakhir. Penelitian kecepatan angin dilaksanakan langsung di Pantai Blimbingsari Kabupaten Banyuwangi. Penelitian dilakukan pada 23 April 2021 menggunakan Aplikasi Zephyrus WindMeter di Smartphone dilakukan secara berulang 3 kali dengan 5 titik acuan yang berbeda di lingkup Pantai Blimbingsari. Selisih waktu yang digunakan dalam penelitian yaitu 2 jam di semua titik acuan. Perhitungan daya angin menggunakan rumus secara manual. Alat dan bahan yang dibutuhkan selama penelitian diantaranya laptop, smartphone, buku tulis, jurnal dan alat tulis. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi dengan memanfaatkan potensi angin di daerah pantai.

#### Tahapan penelitian

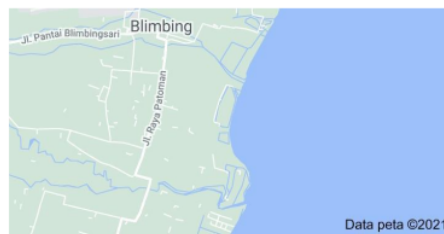




Gambar 1. Diagram alur penelitian

#### Lokasi Pantai Blimbingsari

Jalan Pantai Blibis, Dusun Pacemengan, Desa Blimbingsari, Kecamatan Rogojampi, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur 68462



Gambar 2. Peta Pantai Blimbingsari

#### Aplikasi Zephyrus Windmeter



Gambar 3. Aplikasi Zephyrus Windmeter

#### Hasil dan Pembahasan

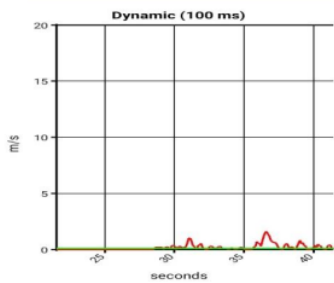
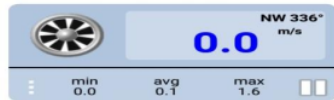
Besar kecepatan angin dihitung secara langsung menggunakan Aplikasi Zephyrus WindMeter di Smartphone yang dilakukan secara berulang 3 kali dengan 5 titik acuan yang berbeda di Pantai Pulau Merah Banyuwangi dengan selang waktu 2jam sekali.

Tabel 1. Data pengukuran kecepatan angin

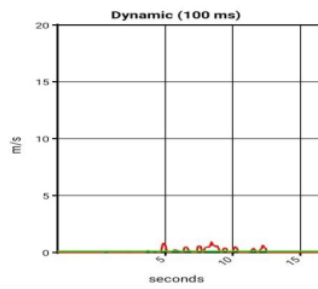
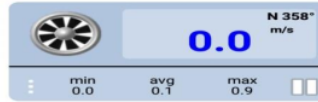
Titik acuan	n	Waktu (wib)	Kecepatan angin (m/s)
1	1	08.00	0
	2		0

	3		0
	1	10.00	0
	2		0
	3		0
	1	12.00	0
	2		0.1
	3		0
	1	14.00	1.3
	2		0.9
	3		0.8
	1	16.00	1.5
	2		1.3
	3		2.3
2	1	08.00	0
	2		0.1
	3		0
	1	10.00	0.1
	2		0
	3		0
	1	12.00	0
	2		0
	3		0.1
	1	14.00	1.6
	2		1.5
	3		1.4
	1	16.00	2.5
	2		2.2
	3		1.3
3	1	08.00	0
	2		0
	3		0
	1	10.00	0
	2		0
	3		0
	1	12.00	0
	2		0.1
	3		0
	1	14.00	0.6
	2		1.7
	3		0.7
	1	16.00	0.5
	2		1.6
	3		0.6
4	1	08.00	0
	2		0
	3		0
	1	10.00	0
	2		0.1

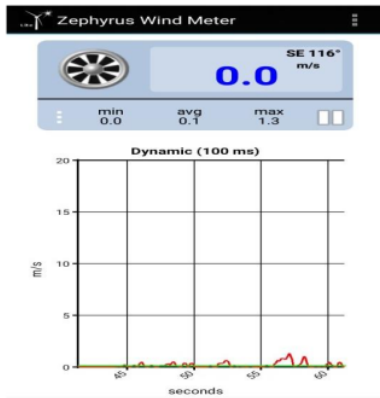
	3		0
	1	12.00	0.1
	2		0
	3		0
	1	14.00	0.5
	2		0.1
	3		0.1
	1	16.00	0.3
	2		1.4
	3		1
5	1	08.00	0
	2		0.1
	3		0.1
	1	10.00	0
	2		0
	3		0
	1	12.00	0.1
	2		0.1
	3		0
	1	14.00	0.6
	2		0.8
	3		0.5
	1	16.00	0.1
	2		0.1
	3		0.1



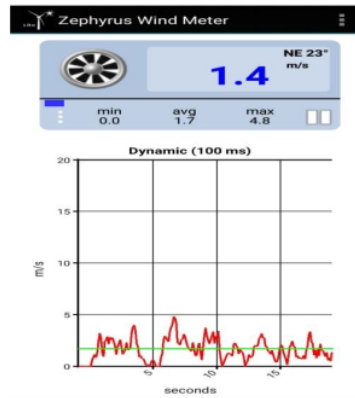
Gambar 4. Grafik pukul 08.00 Wib



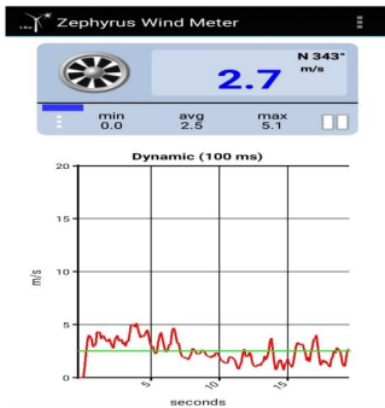
Gambar 5. Grafik pukul 10.00 Wib



Gambar 6. Grafik pukul 12.00 Wib



Gambar 7. Grafik pukul 14.00 Wib



Gambar 8. Grafik pukul 16.00 Wib

Grafik kecepatan angin diatas merupakan hasil ukur kecepatan angin merata maksimal setiap 2 jam sekali menggunakan aplikasi Zephyrus Windmeter. Gambar 4 menunjukkan grafik kecepatan angin pada pukul 10.00 wib. Gambar 5 menunjukkan grafik kecepatan angin pada pukul 10.00 wib. Gambar 6 menunjukkan grafik kecepatan angin pada pukul 12.00 wib. Gambar 7 menunjukkan grafik kecepatan angin pada pukul 14.00 wib. Gambar 8 menunjukkan grafik kecepatan angin pada pukul 16.00 wib.

Menurut (Hasibuan et al., 2021) hasil percobaannya menunjukkan bahwa jika waktu menunjukkan semakin siang, daya semakin membesar karena intensitas dan kecepatan angin bergerak naik dan dalam kondisi puncak. Daya yang dihasilkan tidak selalu stabil saat intensitas dan kecepatan angin maksimal karena beberapa faktor seperti mendung/hujan, banyak pohon yang menghalangi intensitas cahaya dan membelokkan arah angin. Jika waktu semakin sore, daya akan menurun karena intensitas cahaya dan kecepatan angina yang berkurang.

Berdasarkan penelitian di pantai Blimbingsari jika waktu semakin siang maka kecepatan angin akan semakin besar seperti yang terdapat pada tabel 1. Kecepatan angin yang dihasilkan tidak stabil yang terjadi karena beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan angin di pantai Blimbingsari.

Menurut (Bachtiar & Hayattul, 2018) Kondisi alam yang terjadi berdasarkan tingkat kecepatan angin dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Data kondisi alam terhadap kecepatan

Kelas	Kecepatan (m/s)	Kondisi alam
1	0.00 – 0.2	
2	0.3 – 1.5	Angin tenang dan asap bergerak lurus keatas
3	1.6 – 3.3	Asap akan bergerak mengikuti arah angin
4	3.4 – 5.4	Wajah akan terasa angin, daun-daun bergoyang pelan dan petunjuk arah angin bergerak
5	5.5 – 7.9	Debu jalan, kertas berterbangan dan ranting pohon akan bergoyang
6	8.0 – 10.7	Ranting pohon akan bergoyang dan bendera berkibar
7	10.8 – 13.8	Ranting pohon yang besar bergoyang dan air dikolam berombak kecil
8	13.9 – 17.1	Ujung pohon akan melengkung dan hembusan angin terasa ditelinga
9	17.2 – 20.7	Dapat mematahkan ranting pohon dan jalan berat karena melawan arah angin
10	20.8 – 24.4	Dapat mematahkan ranting pohon dan menyebabkan rumah rubuh
11	24.4 – 28.4	Dapat merubuhkan pohon dan terjadi kerusakan
12	28.5 – 32.6	Dapat menimbulkan kerusakan yang parah

Menurut (Nakhoda & Saleh, n.d.) Udara memiliki massa (m) dan kecepatan (v) yang menghasilkan energi kinetik.

$$E = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

volume udara persatuan waktu (debit) akan bergerak dengan kecepatan v yang melewati daerah seluas A.

$$V = v \cdot A$$

massa udara akan bergerak dalam satuan waktu dengan kerapatan p.

$$m = p \cdot V = p \cdot v \cdot A$$

energi angin yang berhembus dalam satuan waktu (daya angin).

$$P_w = \frac{1}{2} (p \cdot A \cdot v) (v^2) = \frac{1}{2} p \cdot A \cdot v^3$$

Dengan:

$$P_w = \text{Daya angin (watt)}$$

$$p = \text{Densitas udara (p=1,225 kg/m}^3\text{)}$$

$$A = \text{Luas penampang (m}^2\text{)}$$

$$v = \text{Kecepatan udara (m/s)}$$

Besar daya diatas merupakan besar daya sebelum dikonversikan turbin angin. Tidak semua daya yang dapat dikonversi menjadi energi mekanik oleh kincir angin.

Berikut hasil perhitungan daya angin dengan memisalkan luas penampang 3m<sup>2</sup>.

Tabel 3. Data hasil perhitungan daya angin

Kecepatan angin (m/s)	Daya Angin (watt)
0	0
0.1	0.0018
0.3	0.05



0.5	0.23
0.6	0.3
0.7	0.63
0.8	0.9
0.9	1.34
1	1.84
1.3	4
1.4	5
1.5	6.2
1.6	7.5
1.7	9
2.2	19.6
2.3	22.36
2.5	28.7

Berdasarkan data kecepatan yang diperoleh dari pengukuran menggunakan aplikasi Zephyrus Windmeter maka daya angin yang dihasilkan melalui perhitungan dapat dilihat pada tabel 3 yang memisalkan luas penampang  $3\text{m}^2$  menunjukkan bahwa daya angin terendah yaitu 0 watt dengan kecepatan rerata  $0\text{m/s}$ . Daya angin tertinggi yaitu 28,7 watt dengan kecepatan angin tertinggi 2,5 m/s.

Turbin angin merupakan salah satu cara memanfaatkan energi angin. Generator membantu mengubah energi angin menjadi energi listrik. Turbin angin dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu Turbin Angin Sumbu Horizontal (TASH) dan Turbin Angin sumbu vertikal (TASV). Kelebihan TASH dapat menghasilkan efisiensi yang tinggi dan relatif memiliki daya yang besar. Namun kelemahannya tidak dapat berputar pada kecepatan angin yang rendah. Turbin angin sumbu vertikal (TASV) jenis savonius vertikal axis menerima angin dari segala arah dan memiliki *self starting* yang dapat memutar rotor pada kecepatan rendah dan torsi yang akan dihasilkan tinggi. Kelemahan turbin ini memiliki efisiensi relatif rendah dibanding turbin angin horizontal axis (Rasyid & Putra, n.d.). Menurut (Widodo et al., 2019) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa turbin angin yang disimulasikan dengan variasi 4 bilah dan sudut pasang 35 dan 40, kecepatan angin  $5\text{m/s}$  dan RPM 500 menghasilkan daya turbin sebesar 246,83 – 255,62 watt dapat menghasilkan pembangkit listrik dengan skala rumah tangga yang bermanfaat di daerah pedesaan dan daerah rural.

Menurut (Widianto et al., 2019) dikutip dari (Lambert, Gilman & Lilienthal, 2006) HOMER (*Hybrid Optimization Model for Energy Renewable*) merupakan perangkat yang digunakan untuk membantu permodelan tenaga listrik dengan sumber daya terbarukan. HOMER digunakan untuk simulasi dan pengoptimalkan pembangkit listrik, baik *off-grid* maupun *grid-connected* yang terdiri atas kombinasi photovoltaic, mikrohidro, battery dan kombinasi sumber energi baru sebagai beban listrik maupun beban thermal. HOMER dikembangkan The National Renewable Energy Laboratory (NREL), USA yang bekerja sama dengan Mistaya Engineering, hak cipta dilindungi oleh Midwest Research Institute (MRI) dan digunakan Departemen Energi Amerika Serikat (DOE).

Data kecepatan dan daya yang diperoleh berdasarkan penelitian di pantai Blimbingsari menunjukkan bahwa pantai blimbingsari berpotensi rendah untuk dimanfaatkan sebagai energi alternatif menggunakan pembangkit listrik tenaga angin karena daya yang dihasilkan cukup rendah dibandingkan dengan beberapa penelitian jurnal yang menghasilkan daya yang mampu menghasilkan pembangkit listrik skala rumah tangga.

Menurut (Widyanto et al., n.d.) alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi kecepatan angin yang rendah yaitu dengan memanfaatkan turbin angin dipasaran yang

dirancang khusus untuk besar kecepatan angin yang rendah seperti Honeywell WindTronics Wind Turbine yang digunakan di Teknologi kelautan Wakatobi sebagai pelapis energi surya pada PLTH. Pantai blimbingsari yang berpotensi rendah untuk pembangkit listrik tenaga angin karena kecepatan merata yang dihasilkan cukup rendah maka dapat menggunakan alternatif seperti Honeywell WindTronics Wind Turbine.

### Kesimpulan

Angin merupakan energi yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber alternatif listrik dengan perancangan pembangkit listrik tenaga angin. Pembangkit listrik ini dapat dimanfaatkan di daerah pantai untuk mengatasi keterbatasan listrik. Berdasarkan penelitian di pantai Blimbingsari Banyuwangi menunjukkan bahwa kecepatan angin yang diukur menggunakan aplikasi Zephyrus Windmeter merata kecepatan yang dihasilkan cukup rendah dan perhitungan daya angin tidak bernilai besar. Kecepatan angin merata maksimal yang terukur yaitu 2,5 m/s dan daya yang dihasilkan dari perhitungan 28,7 watt. Sehingga pantai Blimbingsari berpotensi rendah untuk Pembangkit listrik tenaga angin.

### REFERENSI

- 7  
Bachtiar, A., & Hayattul, W. (2018). Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Angin PT. Lentera Angin Nusantara (LAN) Ciheras. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO ITP*, 7(1), 11.
- 8  
Gunadhi, A., Sitepu, R., Bilal, Z., Angka, P., & Agustine, L. (2020). PERANGKAT NAVIGASI ARAH ANGIN, ARAH KAPAL, DAN KECEPATAN ANGIN UNTUK NELAYAN TRADISIONAL. *Jurnal Ampere*, 4(2), 307. <https://doi.org/10.31851/ampere.v4i2.3449>
- Hasibuan, A., Siregar, W. V., Setiawan, A., & Daud, M. (2021). Pemanfaatan Energi Bayu Sebagai Sumber Energi Listrik Untuk Penerangan Pada Perahu Nelayan. *Jurnal Teknik Elektro*, 3(2), 4.
- Maulana Aliva, M. R., & Nugroho, H. A. (2019). PROTOTIPE WIND TUNNEL SEBAGAI KALIBRATOR ANEMOMETER PROTOTYPE WIND TUNNEL AS CALIBRATOR ANEMOMETER. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, 4(3), 46–53. <https://doi.org/10.36754/jmkg.v4i3.52>
- Nakhoda, Y. I., & Saleh, C. (n.d.). *PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN SUMBU VERTIKAL UNTUK PENERANGAN RUMAH TANGGA DI DAERAH PESISIR PANTAI*. 7(1), 9.
- Rasyid, K. S., & Putra, W. T. (n.d.). *Universitas Muhammadiyah Ponorogo*. 10.
- Syaifuldin, I., Yunanda, A. B., & Kridoyono, A. (2019). *SIMULASI ALAT PEMANTAU PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER MELALUI MONITOR PC*. 15, 8.
- 3  
Widianto, E., Santoso, D. B., Kardiman, K., & Fauji, N. (2019). Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Photovoltaic-Wind Turbines Di Pantai Sedari Karawang. *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi)*, 3(1), 41. <https://doi.org/10.30595/jrst.v3i1.3653>
- Widodo, B., Silalahi, E. M., & Priyono, A. (2019). *Pengaruh Jumlah Bilah dan Sudut Pasang terhadap Daya Turbin Angin H-Darrieus Termodifikasi sebagai Pembangkit Tenaga Listrik Skala Rumah Tangga*. 12(2), 7.
- Widyanto, S. W., Wisnugroho, S., & Agus, M. (n.d.). *PEMANFAATAN TENAGA ANGIN SEBAGAI PELAPIS ENERGI SURYA PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRID DI PULAU WANGI-WANGI*. 12.

# Fermad

## ORIGINALITY REPORT

24%

SIMILARITY INDEX

22%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

15%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet Source	6%
2	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	5%
3	<a href="http://jurnalnasional.ump.ac.id">jurnalnasional.ump.ac.id</a> Internet Source	3%
4	<a href="http://eprints.umm.ac.id">eprints.umm.ac.id</a> Internet Source	2%
5	<a href="http://repository.usd.ac.id">repository.usd.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%
7	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%
8	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	1%
9	Submitted to Universitas Negeri Padang Student Paper	1%

10 [jurnal.umj.ac.id](http://jurnal.umj.ac.id) 1 %  
Internet Source

---

11 [doaj.org](http://doaj.org) 1 %  
Internet Source

---

12 Submitted to Sriwijaya University 1 %  
Student Paper

---

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 15 words

Exclude bibliography  On