



*EKSERGI* Jurnal Teknik Energi Vol.16 No.1 Januari 2020; 1-12

## **MONITORING POTENSI ENERGI ANGIN DAN MATAHARI DI LINGKUNGAN POLITEKNIK NEGERI SEMARANG BERBASIS ANDROID DENGAN APLIKASI BLYNK**

**Suwarti \*, Mulyono, Muhammad Haqqi, Murita Putri Z, Nur Rika T.R, Setyo Hadi W**

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang  
Jl. Prof. H. Sudarto, S.H., Tembalang, Semarang, 50275  
E-mail: suwarti0707@gmail.com

### **Abstrak**

*Tujuan dari penelitian yang berjudul “Monitoring Potensi Energi Angin dan Matahari di Lingkungan Politeknik Negeri Semarang Berbasis Android Dengan Aplikasi Blynk” adalah untuk menampilkan kecepatan dan arah angin serta intensitas matahari di lingkungan Politeknik Negeri Semarang. Monitoring potensi energi angin dan matahari ini dilakukan dengan tahapan awal merancang program mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengolah data yang diterima dari sensor kecepatan angin, arah angin, serta sensor intensitas matahari untuk kemudian dikirim menuju server Blynk. Data yang telah terkirim pada server Blynk selanjutnya dapat diakses secara realtime pada perangkat Smart TV melalui koneksi internet. Hasil yang ditampilkan pada Smart TV berupa nilai dan grafik dari sensor kecepatan angin dan sensor intensitas matahari. Sedangkan sensor arah angin menunjukkan besarnya sudut arah angin yang dihasilkan. Adapun tingkat kesalahan yang diperoleh dari sensor kecepatan angin adalah sebesar 1,49 % dengan range pengukuran kecepatan angin sebesar 2,01 m/s hingga 5,87 m/s. Sedangkan tingkat kesalahan dari sensor intensitas matahari adalah sebesar 0,526. % dengan range pengukuran intensitas matahari sebesar 490 Watt/m<sup>2</sup> hingga 837 Watt/m<sup>2</sup>.*

Kata kunci: *Monitoring, Potensi Energi, Blynk*

## **PENDAHULUAN**

Salah satu sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan ialah energi angin dan matahari. Energi angin dan matahari sebagai penghasil tenaga listrik tentu diharapkan untuk dapat beroperasi secara terus-menerus agar pasokan energi selalu tersedia, sehingga diperlukan pengamatan ketersediaan potensi energi di lokasi pemasangan instalasi pembangkit listrik alternatif. Permasalahan energi angin dan matahari sebagai pembangkit listrik ialah energi listrik yang dihasilkan sangat bergantung dengan kondisi alam. Potensi energi alternatif yang tersedia di suatu lokasi tersebut selain dapat menghasilkan tenaga listrik yang besar juga harus memiliki keandalan yang tinggi.

Pemantauan menggunakan sensor pemantau energi angin dan matahari untuk mengumpulkan data intensitas panas matahari, kecepatan dan arah angin yang tersedia di

lokasi. Berikut adalah gambar sensor pemantau energi angin dan matahari yang ditunjukkan oleh Gambar 1.



**Gambar 1. Sensor Pemantau Energi Angin Dan Matahari**

Proses pengumpulan data oleh sensor masih disimpan pada kartu memori yang terpasang pada alat, oleh karena itu untuk memperoleh data yang tersimpan harus secara manual mendatangi lokasi pemasangan alat. Agar proses pemantauan potensi energi menjadi mudah, cepat dan akurat maka diperlukan suatu aplikasi. Solusinya adalah membuat sistem pemantau potensi energi angin dan matahari berbasis jaringan internet yaitu menggunakan aplikasi Blynk (Gambar 2).



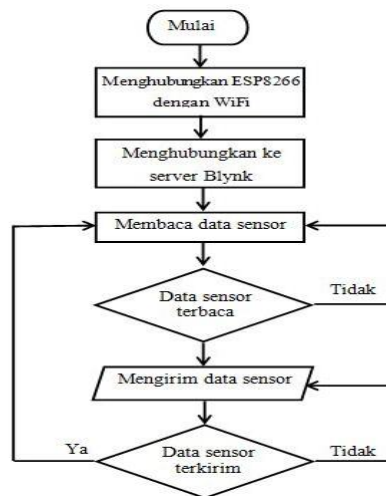
**Gambar 2. Penerapan Aplikasi Blynk Untuk *Monitoring* Potensi Energi Angin Dan Matahari**

Aplikasi Blynk mengoleksi data yang tersimpan dalam *database*, sehingga data – data terdahulu dapat dilihat atau diambil kembali jika diperlukan. Aplikasi ini terintegrasi pada

mikrokontroler sehingga keadaan sensor dapat diketahui apakah bekerja atau tidak dan pengukuran yang dihasilkan serta hasilnya dapat ditampilkan pada *display* secara *realtime*. Data potensi energi yang dihasilkan dapat digunakan untuk mengetahui lokasi yang tepat untuk pemasangan pembangkit listrik.

### METODE PENELITIAN

Agar Arduino Uno dapat bekerja maka diperlukan penulisan kode pemrograman yang akan diupload pada perangkat mikrokontroler. Logika pemrograman yang akan ditanamkan pada perangkat mikrokontroler Arduino Uno ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Logika Program Pada Perangkat Arduino Uno

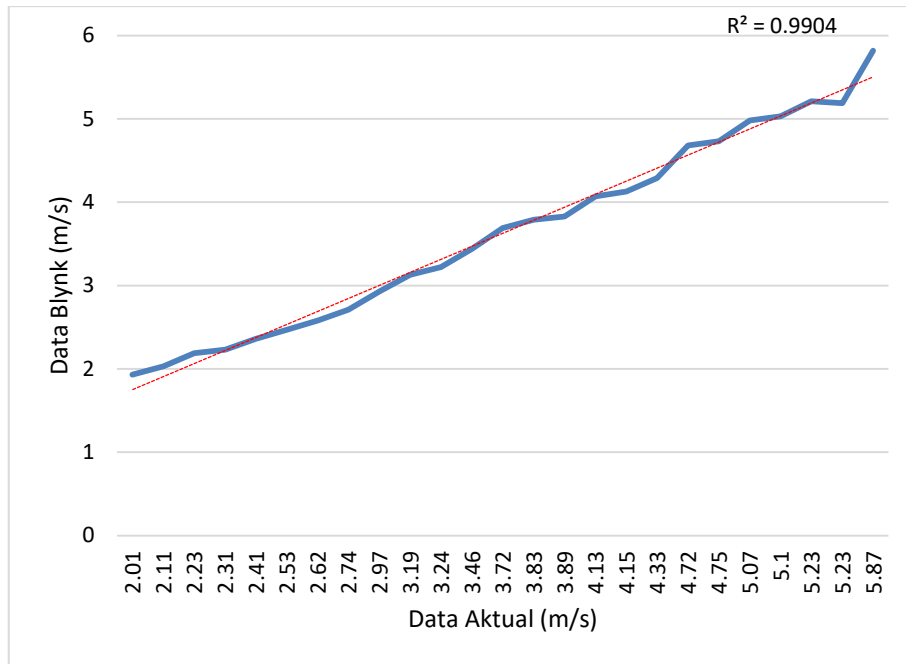
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian akurasi data (Tabel 1) dilakukan dengan cara mengkalibrasi alat ukur konvensional dengan sensor pada titik uji dan waktu yang sama. Sensor yang dikalibrasi adalah sensor kecepatan angin (*anemometer cup sensor*) dan sensor intensitas matahari. Untuk mengkalibrasi sensor kecepatan angin maka diukur dengan menggunakan alat ukur anemometer digital pada titik uji dan waktu yang sama, lalu dilihat keakuratan sensor kecepatan angin dengan cara melihat angka yang ditampilkan pada aplikasi Blynk dan membandingkannya dengan melihat angka yang ditunjuk oleh anemometer digital..

Tabel 1. Uji Akurasi Data Kecepatan Angin

Peng-ujian ke	Data Yang Terbaca Pada Aplikasi Blynk (m/s)	Data Aktual Di Lapangan (m/s)	Kesalahan (m/s)	Error (%)
1	1,93	2,01	0,08	3,98
2	2,03	2,11	0,08	3,79
3	2,19	2,23	0,04	1,79
4	2,23	2,31	0,08	3,46
5	2,36	2,41	0,05	2,07
6	2,47	2,53	0,06	2,37
7	2,58	2,62	0,04	1,53
8	2,71	2,74	0,03	1,09
9	2,93	2,97	0,04	1,35
10	3,13	3,19	0,06	1,88
11	3,22	3,24	0,02	0,62
12	3,44	3,46	0,02	0,58
13	3,69	3,72	0,03	0,81
14	3,79	3,83	0,04	1,04
15	3,83	3,89	0,06	1,54
16	4,07	4,13	0,06	1,45
17	4,13	4,15	0,02	0,48
18	4,29	4,33	0,04	0,92
19	4,68	4,72	0,04	0,85
20	4,73	4,75	0,02	0,42
21	4,98	5,07	0,09	1,78
22	5,03	5,10	0,07	1,37
23	5,21	5,23	0,02	0,38
24	5,19	5,23	0,04	0,76
25	5,82	5,87	0,05	0,85
Rata-rata				1,49

Selanjutnya dari Tabel 1 dibuatlah Gambar 4 yang merupakan grafik uji akurasi data kecepatan angin.



**Gambar 4. Grafik Perbandingan Data Kecepatan Angin pada Aplikasi Blynk Dengan Kecepatan Angin Aktual**

Berdasarkan grafik perbandingan data kecepatan angin pada aplikasi Blynk dengan kecepatan angin aktual terlihat nilai  $R^2$  antara data Blynk dengan data aktual mendekati 1 yaitu 0,9904 dengan rata-rata nilai kesalahan pada datayang ditampilkan aplikasi Blynk yaitu 1,49 %

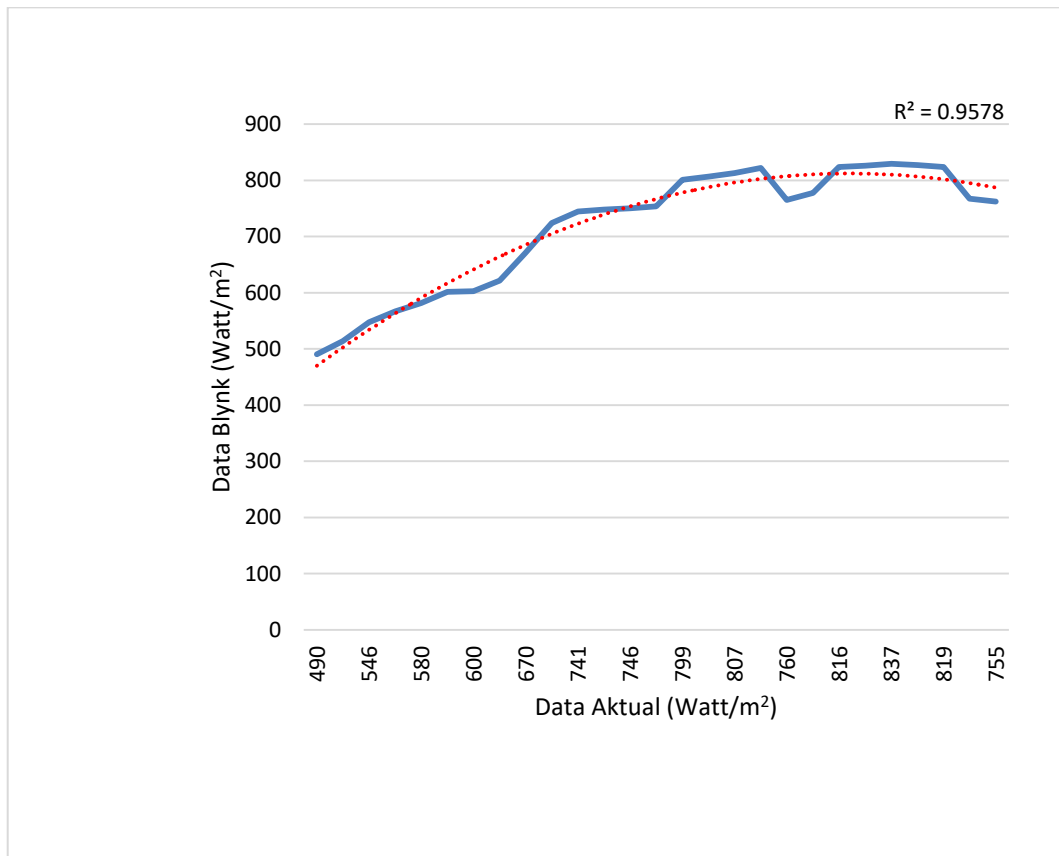
Sedangkan untuk mengkalibrasi sensor intensitas matahari diukur dengan menggunakan piranometer, lalu dilihat keakuratan sensor intensitas matahari dengan cara melihat angka yang ditampilkan pada aplikasi Blynk dan membandingkannya dengan melihat angka yang ditunjuk oleh piranometer.(Tabel 2)

## Intensitas Matahari

Tabel 2. Uji Akurasi Data Intensitas Matahari

Waktu	Data Pada Aplikasi Blynk (W/m <sup>2</sup> )	Data Aktual (W/m <sup>2</sup> )	Selisih (W/m <sup>2</sup> )	Error (%)
07.40	490,43	490	0,43	0,088
07.50	513,78	513	0,78	0,152
08.00	547,34	546	1,34	0,245
08.10	566,75	566	0,75	0,133
08.20	581,64	580	1,64	0,283
08.30	601,25	599	2,25	0,376
08.40	602,76	600	2,76	0,460
08.50	621,45	619	2,45	0,733
09.00	671,02	670	1,02	0,152
09.10	724,16	723	1,16	0,160
09.20	744,30	741	3,30	0,445
09.30	748,04	744	4,04	0,640
09.40	749,88	746	3,88	0,520
09.50	753,60	747	6,60	0,884
10.00	800,64	799	1,64	0,205
10.10	806,40	802	4,40	0,548
10.20	813,00	807	6,00	0,743
10.30	821,66	814	7,66	0,941
10.40	765,11	760	5,11	0,672
10.50	777,26	781	3,74	0,479
11.00	823,79	816	7,79	0,955
11.10	826,10	819	7,10	0,867
11.20	829,19	837	7,81	0,933
11.30	827,14	828	0,86	0,104
11.40	823,42	819	4,42	0,540
11.50	767,44	760	7,44	0,979
12.00	762,19	755	7,19	0,952
Rata-rata				0,526

Grafik Uji Akurasi Data Intensitas Matahari



**Gambar 5. Grafik Perbandingan Data Intensitas Matahari pada Aplikasi Blynk Dengan Intensitas Matahari Aktual**

Gambar 5 menunjukkan grafik perbandingan data intensitas matahari pada aplikasi Blynk dengan intensitas matahari aktual ditunjukkan pada diatas Dapat dilihat bahwa nilai  $R^2$  antara data blynk dengan data aktual mendekati angka 1 yaitu 0,9578. Berdasarkan data yang telah diamati, rata – rata kesalahan pada aplikasi blynk untuk membaca nilai intensitas matahari yaitu 0,526 %.

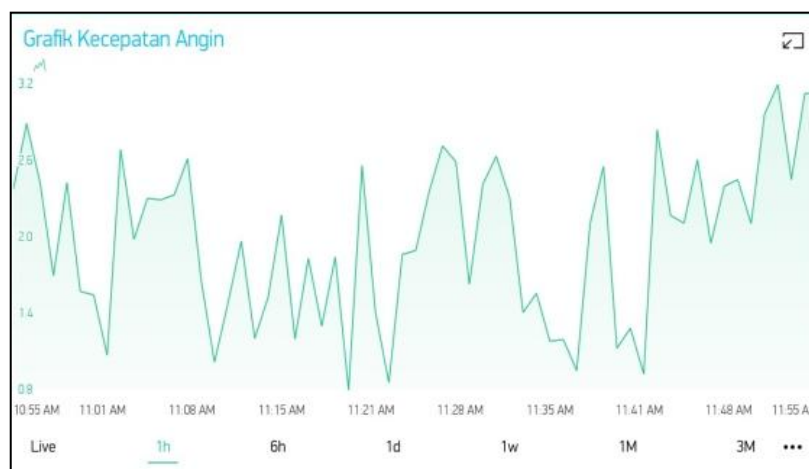
**Hasil Uji Operasional Alat**

Pada pengujian operasional alat dilakukan pengamatan terhadap aplikasi Blynk apakah berfungsi dengan baik atau tidak. Selain menampilkan nilai dalam bentuk angka, aplikasi Blynk juga dapat menampilkan grafik dengan beberapa rentang waktu yaitu secara langsung (*live*), 1 jam, 6 jam, 1 hari hingga 3 bulan, seperti Gambar 6 s.d 13.

1. Kecepatan angin

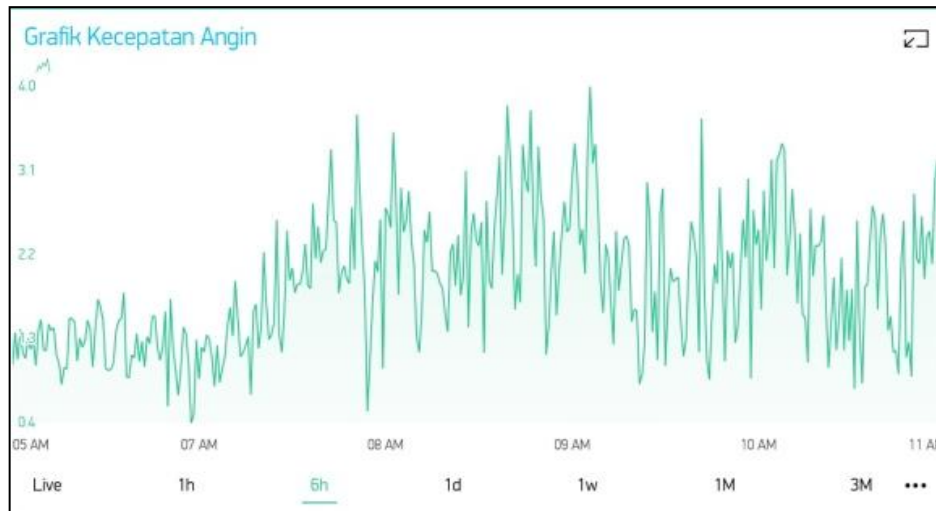


**Gambar 6. Tampilan Grafik Kecepatan Angin Pada Aplikasi Blynk Secara Langsung (*Live*)**

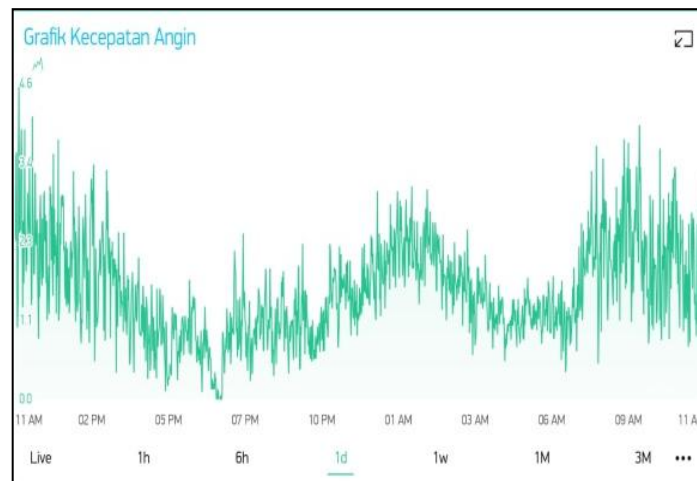


**Gambar 7. Tampilan Grafik Kecepatan Angin Pada Aplikasi Blynk Dalam 1 jam**



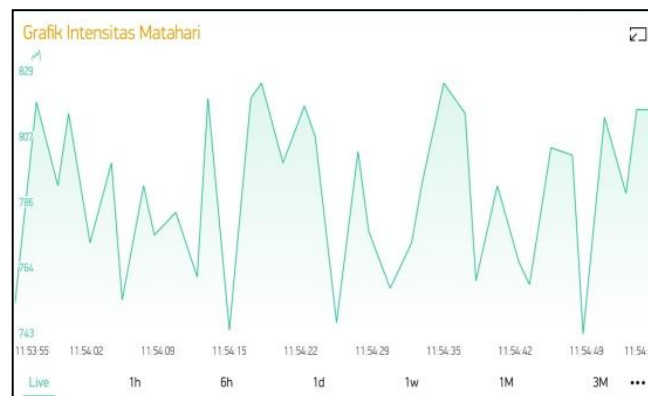


**Gambar 8. Tampilan Grafik Kecepatan Angin Pada Aplikasi Blynk Dalam 6 jam**



**Gambar 9. Tampilan Grafik Kecepatan Angin Pada Aplikasi Blynk Dalam 1 Hari**

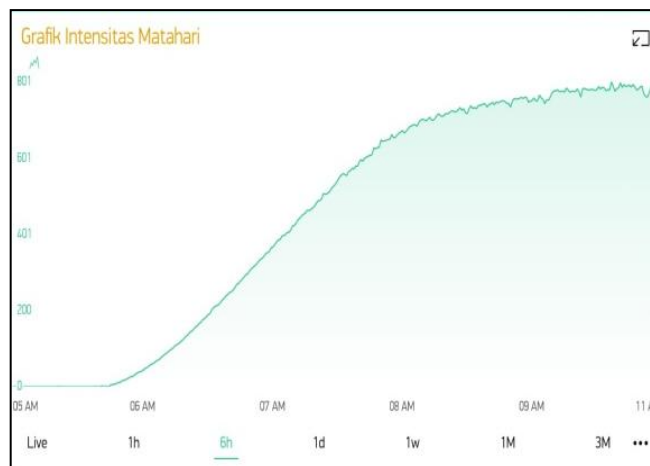
## 2. Intensitas Matahari



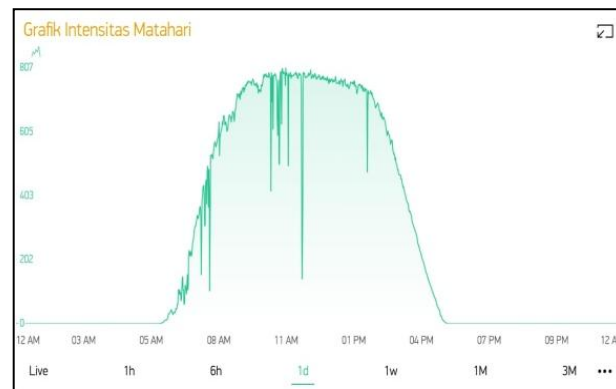
**Gambar 10 Tampilan Grafik Kecepatan Angin Pada Aplikasi Blynk Secara Live**



**Gambar 11. Tampilan Grafik Kecepatan Angin Pada Aplikasi Blynk Dalam 1 Jam**



**Gambar 12. Tampilan Grafik Kecepatan Angin Pada Aplikasi Blynk Dalam 6 Jam**



**Gambar 13. Tampilan Grafik Kecepatan Angin Pada Aplikasi Blynk Dalam 1 Hari**

Data dan grafik akan tetap tertampil secara kontinyu selama aplikasi Blynk dalam kondisi *play*, terdapat sumber listrik pada mikrokontroler dan jaringan internet. Dalam pengujian ini *data report* (selama satu hari) akan dikirim melalui email secara otomatis setiap pukul 18.30 WIB.

## SIMPULAN

Simpulan yang dapat diperoleh dari Penelitian *Monitoring Potensi Energi Angin dan Matahari di Lingkungan Politeknik Negeri Semarang Berbasis Android Dengan Aplikasi Blynk* adalah sebagai berikut :

1. Dengan adanya alat ini, potensi energi angin dan matahari di lingkungan Politeknik Negeri Semarang dapat terus menerus dipantau dari jarak jauh tanpa harus mengukur langsung di lapangan. Aplikasi Blynk akan secara otomatis mengirimkan laporan data kecepatan angin, arah angin dan intensitas matahari per hari melalui email. Dari data tersebut memungkinkan untuk dibuat Windrose.
2. Alat monitoring potensi energi angin dan matahari ini dapat menampilkan data dalam bentuk nilai dan grafik
3. Pembacaan potensi energi angin di lingkungan Politeknik Negeri Semarang menggunakan aplikasi Blynk memiliki tingkat kesalahan yang relatif kecil yaitu 1,49 % dengan *range* pengukuran kecepatan angin sebesar 2,01 m/s hingga 5,87 m/s.
4. Pembacaan potensi energi matahari di lingkungan Politeknik Negeri Semarang menggunakan aplikasi Blynk memiliki tingkat kesalahan yang relatif kecil yaitu 0,526 % dengan *range* pengukuran intensitas matahari sebesar 490 Watt/m<sup>2</sup> hingga 837 Watt/m<sup>2</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aji S.P. 2017. *Alat Monitoring Tetesan Infus Menggunakan Web Secara Online Berbasis ESP8266 Dengan Pemrograman Arduino IDE*.
- [2] Hermawan. 2019. Pengertian WiFi Beserta Fungsi dan Cara Kerja WiFi Yang Perlu Kita Ketahui. <https://www.nesabamedia.com/pengertian-wifi-beserta-fungsi-dan-cara-kerja-wifi/>. Diakses tanggal 20 Mei 2019.
- [3] Riska., dkk. 2013. “Studi Tentang Penggunaan Internet Oleh Pelajar”. *E-Journal Sosiatri-Sosiologi*. 1. 4.
- [4] Saputro, T.T. 2017. Tutorial ESP8266 (ESP-01): Pertemuan Pertama. <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-esp8266-esp-01-pertemuan-pertama/>. Diakses tanggal 20 Mei 2016.
- [5] Sokop, SJ. 2016. “Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*. 5. 3.

*Monitoring Potensi Energi Angin.....Suwarti,dkk*

- [6] Yuliansyah. 2016. “Uji Kinerja Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Architecture”. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*. 10. 2.