

**SISTEM PEMANTAUAN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA  
BAYU DENGAN TEKNOLOGI IoT**

**PROYEK AKHIR**

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh  
Gelar Ahli Madya



DI SUSUN OLEH :

MUHAMMAD AFRIZAL HIDAYAT

NIM. 16506134022

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2019**

# **SISTEM PEMANTAUAN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU DENGAN TEKNOLOGI IoT**

Oleh :

Muhammad Afrizal Hidayat

16506134022

Teknik Elektro, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,

Universitas Negeri Yogyakarta

Email : [afrizal610@gmail.com](mailto:afrizal610@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Tujuan dari proyek akhir ini adalah untuk merancang bangun perangkat keras, perangkat lunak dan mengetahui unjuk kerja alat sistem pemantauan prototipe pembangkit listrik tenaga bayu dengan teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem ini diharapkan dapat memudahkan proses pemantauan penggunaan parameter yang ada pada prototipe pembangkit listrik tenaga bayu secara *realtime* yaitu tegangan AC, tegangan DC, arus AC, arus DC, dan kecepatan putaran turbin. Sistem pemantauan ini menggunakan aplikasi Android dengan teknologi IoT.

Metode pembuatan alat sistem pemantauan prototipe pembangkit listrik tenaga bayu dengan teknologi IoT secara keseluruhan melalui 4 tahapan : (1) analisis dan identifikasi kebutuhan komponen yang dibutuhkan dalam proses pembuatan; (2) perancangan sistem pemantauan; (3) implementasi sistem yang sudah dirancang; dan (4) pengujian serta evaluasi.

Hasil pengujian unjuk kerja alat menunjukkan hasil rata-rata persentase kesalahan alat saat mengukur tegangan AC sebesar 1,21%, tegangan DC sebesar 1,93 %, arus AC sebesar 24,17%, arus DC sebesar 400%, dan kecepatan putaran turbin sebesar 0,87%. Dari hasil pembacaan sensor ini dikirim menuju server *ThingSpeak* dengan memanfaatkan modul *wifi* untuk menghubungkan dengan jaringan internet. Situs web *ThingSpeak* menampilkan hasil pengiriman dalam bentuk grafik dan dapat diunduh dalam bentuk *file excel*. Selain itu juga hasil pemantauan pada prototipe pembangkit listrik tenaga bayu dapat dipantau melalui aplikasi Android.

Kata Kunci : pemantauan, pembangkit listrik tenaga bayu, *internet of things*

## **PROTOYPE POWER PLANT OF WIND MONITORING SYSTEM USING IoT TECHNOLOGY**

By:

Muhammad Afrizal Hidayat

16506134022

Electrical Engineering, Department of Electrical Engineering Education, Faculty of  
Engineering,

Yogyakarta State University

Email : [afrizal610@gmail.com](mailto:afrizal610@gmail.com)

### **ABSTRACT**

The purpose of this final project is to design hardware, software and find out the performance of prototype power plant of wind monitoring system using Internet of Things (IoT) technology. This system is expected to facilitate the process of monitoring the use of parameters that exist in the realtime power plant prototype, namely AC voltage, DC voltage, AC current, DC current, and turbine rotation speed. This monitoring system uses Android applications with IoT technology.

The method of making monitoring system tools prototype wind power plants with IoT technology as a whole through 4 stages: (1) analysis and identification of component requirements needed in the manufacturing process; (2) designing a monitoring system; (3) the implementation of the system that has been designed; and (4) testing and evaluation.

The results of testing the performance of the tool show the average percentage of tool errors when measuring AC voltage of 1.21%, DC voltage of 1.93%, AC current of 24.17%, DC current of 400%, and turbine rotation speed of 0.87%. From the results of reading the sensor is sent to the ThingSpeak server by using a wifi module to connect to the internet network. ThingSpeak website displays the results of shipping in graphical form and can be downloaded in the form of an excel file. In addition, the results of monitoring on prototypes of wind power plants can be monitored through the Android application.

Keyword : monitoring, power plant of wind, internet of things

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PROYEK AKHIR**  
Dengan Judul  
**SISTEM PEMANTAUAN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA**  
**BAYU DENGAN TEKNOLOGI IoT**



Dipersiapkan dan disusun oleh :

**Muhammad Afrizal Hidayat**

**NIM.16506134022**

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan

Di depan Dosen Penguji Tugas Akhir

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta

Guna memperoleh gelar Ahli Madya Teknik

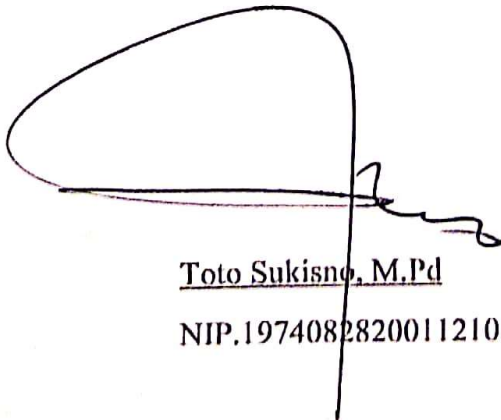
Yogyakarta, 14 Juni 2019

Mengetahui,

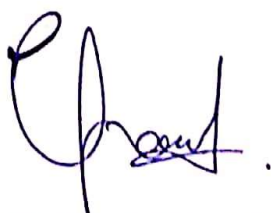
Ketua Program Studi

Disetujui

Dosen Pembimbing



Toto Sukisno, M.Pd  
NIP.197408282001121005



Ariadie Claudia Nugraha, M.T.  
NIP. 197709132005011002

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PROYEK AKHIR**  
**SISTEM PEMANTAUAN PROTOTIPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA**  
**BAYU DENGAN TEKNOLOGI IoT**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**Muhammad Afrizal Hidayat**

**NIM.1650634022**

Telah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji Tugas Akhir  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada Tanggal 4 Juli 2019

dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Ahli Madya Teknik Program Studi Teknik Elektro

**Dewan Penguji**

<b>Nama</b>	<b>Jabatan</b>	<b>Tanda Tangan</b>	<b>Tanggal</b>
1. Ariadie Chandra Nugraha, M.T.	Ketua Penguji		19-07-2019
2. Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs.	Sekretaris		19-07-2019
3. Drs. Sukir, M.T.	Penguji Utama		19-07-2019

Yogyakarta, Juli 2019

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

  
  
Wardana, M.Pd.  
NIP.19631230 198812 1 001

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Afrizal Hidayat

NIM : 1650634022

Prodi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Proyek Akhir :

### **SISTEM PEMANTAUAN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU DENGAN TEKNOLOGI IoT**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 Juni 2019

Yang menyatakan



Muhammad Afrizal Hidayat

NIM. 1650634022

## **PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, Laporan proyek akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku Bapak Supriyadi dan Ibu Siti Solichah yang selalu membimbing kedua anaknya dan memberikan arti perjuangan dan adik tercinta Hasna Alya Nabila yang selalu memberikan motivasi.
2. Teman-teman basket Fakultas Teknik UNY terimakasih atas dukungan, berbagi pengalaman, dan motivasi yang sangat berkesan.
3. Tim 4 serangkai Pupung, Zahroni, Apriliana terimakasih atas dukungan serta motivasinya.
4. Sekre rambutan Fahri, Afrian, Duni, Ranto terimakasih atas kerjasama, kekompakannya, dan dukungannya.
5. Keluarga Endog Family Ervin, Ulwan, Anggun, Ardi, Robby terimakasih atas kerjasama, serta pengalaman ilmunya.
6. Teman-teman kelas B 2013 Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta yang telah menemani selama masa perjuangan menjadi mahasiswa.

## **MOTTO**

“Setiap hembusan nafas yang diberikan Allah padamu bukan hanya berkah, tapi juga tanggung jawab.”- Anonim

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya. Shalawat serta salam selalu kita curahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya hingga Yaummul Akhir.

Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “SISTEM PEMANTAUAN PROTOTIPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU DENGAN TEKNOLOGI IoT” dengan baik. Selesaiannya laporan ini atas dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Widarto, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Toto Sukisno, M.Pd selaku Kaprodi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Rustam Asnawi, Ph.D selaku dosen Penasehat Akademik, Kepala Program Studi Teknik Elektro D3 yang selalu memberikan arahan, nasehat, dan bimbingannya.
5. Bapak Ariadie Chandra Nugraha, M.T selaku Dosen Pembimbing dalam pembuatan Proyek Akhir.
6. Bapak/Ibu Dosen, Teknisi, dan Staf Jurusan Pendidikan Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan fasilitas.
7. Kedua Orangtua, serta adik-adik terimakasih atas dukungan, motivasi, dan do'anya
8. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan, terimakasih atas kerjasama dan dukungannya.

9. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu-persatu sehingga proyek akhir ini bisa selesai.

Penulis berharap semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan semua pihak. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 10 Juni 2019



Muhammad Afrizal Hidayat

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan .....	5
F. Manfaat .....	5
G. Keaslian Gagasan.....	6
<b>BAB II. PENDEKATAN DAN PEMECAHAN MASALAH .....</b>	<b>7</b>
A. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) .....	7
B. Komponen.....	8
1. Mikrokontroler .....	8

2. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	11
3. Sensor Tegangan AC.....	12
4. Sensor Tegangan DC.....	14
5. Sensor Arus AC ACS712.....	17
6. Sensor Kecepatan <i>IR Obstacle Avoidance Module</i> .....	19
7. Modul wifi ESP8266-01.....	20
8. <i>Internet of Things</i> (IoT).....	21
9. Web server .....	23
10. Turbin Angin .....	24
11. Generator DC .....	25
12. Akumulator.....	27
13. Inverter .....	28
<b>BAB III. KONSEP PERANCANGAN ALAT .....</b>	<b>31</b>
A. Tahap Identifikasi Kebutuhan.....	32
B. Tahap Analisa Kebutuhan.....	33
C. Perancangan Alat Pemantauan.....	34
1. Perancangan Keseluruhan .....	35
2. Perancangan Mekanik .....	36
D. Persiapan Pengujian Alat .....	37
<b>BAB IV. PENGUJIAN, HASIL, DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
A. Hasil Realisasi Sistem Pemanatauan Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Dengan Teknologi IoT .....	39
B. Pengujian.....	41
1. Pengujian Masing-Masing Sensor.....	41
2. Pengujian Kode Program .....	55
3. Pengujian Keseluruhan.....	59
C. Pembahasan.....	60
<b>BAB V. KESIMPULAN .....</b>	<b>62</b>

A. Kesimpulan .....	62
B. Keterbatasan Alat.....	62
C. Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>66</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Arduino UNO.....	9
Gambar 2. LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) 16 x 2 .....	12
Gambar 3. Fluks Pada Transformator .....	13
Gambar 4. Rangkaian Sensor Tegangan AC.....	14
Gambar 5. Sensor Tegangan DC.....	15
Gambar 6. Grafik Arus DC .....	17
Gambar 7. Grafik Arus AC .....	17
Gambar 8. Sensor Arus AC/DC .....	18
Gambar 9. Sensor <i>IR Obstacle Avoidance</i> Module.....	19
Gambar 10. Modul Wifi ESP8266-01.....	20
Gambar 11. Sistem IoT .....	22
Gambar 12. Tampilan <i>Website ThingSpeak</i> .....	23
Gambar 13. Turbin Angin Sumbu Horizontal.....	25
Gambar 14. Generator DC .....	26
Gambar 15. Akumulator.....	28
Gambar 16. Inverter .....	29
Gambar 17. Diagram Alir .....	30
Gambar 18. Diagram Blok .....	34
Gambar 19. Boks Alat 3D.....	35
Gambar 20. Boks Alat 2D.....	36
Gambar 21. Wujud Fisik Alat .....	39
Gambar 22. Tampilan <i>ThingSpeak Channel</i> .....	40
Gambar 23. Tampilan Android .....	41
Gambar 24. Rangkaian Sensor Tegangan AC.....	43

Gambar 25. Rangkaian Sensor Tegangan DC .....	44
Gambar 26. Rangkaian Sensor Arus .....	46
Gambar 27. Rangkaian Sensor IR.....	49
Gambar 28. Hasil Pengujian Upload Mikrokontroler Menuju Website ThingSpeak50	
Gambar 29. Grafik Hasil Pengukuran Tegangan AC.....	51
Gambar 30. Grafik Hasil Pengukuran Tegangan DC.....	51
Gambar 31. Grafik Hasil Pengukuran Arus AC.....	52
Gambar 32. Grafik Hasil Pengukuran Arus DC.....	52
Gambar 33. Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan Turbin .....	53
Gambar 34. Tampilan Aplikasi Android.....	54
Gambar 35. Pengujian Keseluruhan.....	59

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Potensi Energi Nasional 2004 .....	2
Tabel 2. Spesifikasi Arduino UNO R3 .....	10
Tabel 3. Fitur dan Kelebihan Sensor Tegangan DC .....	15
Tabel 4. Pin-Out Sensor ACS712 .....	18
Tabel 5. Komponen Alat .....	33
Tabel 6. Pengujian Sensor Tegangan AC .....	37
Tabel 7. Pengujian Sensor Tegangan DC .....	37
Tabel 8. Pengujian Sensor Arus AC .....	37
Tabel 9. Pengujian Sensor Arus DC .....	38
Tabel 10. Pengujian Sensor Kecepatan.....	38
Tabel 11. Hasil Pengujian Sensor Tegangan AC .....	43
Tabel 12. Hasil Pengujian Sensor Tegangan DC .....	45
Tabel 13. Hasil Pengujian Sensor Arus AC .....	46
Tabel 14. Hasil Pengujian Sensor Arus DC .....	47
Tabel 15. Hasil Pengujian Sensor Kecepatan Putaran Turbin .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Desain 2D Akrilik.....	66
Lampiran 2. Desain 3D Akrilik.....	66
Lampiran 3. Pengujian Keseluruhan .....	67
Lampiran 4. Kode Program.....	68