



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB)  
TIPE SAVONIUS DENGAN MONITORING IOT BERKAPASITAS 100 WATT**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SAVONIUS TYPE WINDPOWER  
PLANT (PLTB) WITH IOT MONITORING WITH 100 WATT CAPACITY***

Oleh :

**ANDIKA GUSTI PAMUNGKAS  
NPM.21.02.04.004**

**DOSEN PEMBIMBING :  
VICKY PRASETIA, S.ST., M.Eng.  
NIP. 199206302019031011**

**SAEPUL RAHMAT, S.Pd., M.T.  
NIP. 199207062019031014**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2024**



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB)  
TIPE SAVONIUS DENGAN MONITORING IOT BERKAPASITAS 100 WATT**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SAVONIUS TYPE WINDOW POWER  
PLANT (PLTB) WITH IOT MONITORING WITH 100 WATT CAPACITY***

Oleh :

**ANDIKA GUSTI PAMUNGKAS  
NPM.21.02.04.004**

**DOSEN PEMBIMBING :  
VICKY PRASETIA, S.ST., M.Eng.  
NIP. 199206302019031011**

**SAEPUL RAHMAT, S.Pd., M.T.  
NIP. 199207062019031014**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2024**



# HALAMAN PENGESAHAN

**HALAMAN PENGESAHAN**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SAVONIUS TYPE WINDOW  
POWER PLANT (PLTB) WITH IOT MONITORING WITH 100 WATT  
CAPACITY***

Oleh:

**Andika Gusti Pamungkas**  
NPM.21.02.04.004

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
di Politeknik Negeri Cilacap  
Disetujui Oleh:

**Penguji Tugas Akhir:**

**Dosen Pembimbing:**

1. **Airizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng.**  
NIP. 199012122019031016

1. **Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.**  
NIP. 199206302019031011

2. **Rivani Prima Dewi, S.T., M.T.**  
NIP. 199505082019032022

2. **Saeput Rahmat, S.Pd., M.T.**  
NIP. 199207062019031014





# **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat, program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Cilacap, 5 Juli 2024  
Yang menyatakan,



Andika Gusti Pamungkas  
NPM. 21.02.04.004

**LEMBAR PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andika Gusti Pamungkas  
NPM : 21.02.04.004

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif (*Non – Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul: “**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB) TIPE SAVONIUS DENGAN MONITORING IOT BERKAPASITAS 100 WATT**” beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media / format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikanya, dan menampilkan / mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Di buat : Cilacap  
Pada Tanggal : 5 Juli 2024  
Yang Menyatakan



Andika Gusti Pamungkas



# ABSTRAK



## ABSTRAK

Energi baru terbarukan merupakan sumber energi yang ramah lingkungan, tidak mencemari, dan tidak berkontribusi terhadap perubahan iklim, karena berasal dari proses alam yang berkelanjutan. Dalam penelitian ini, dikembangkan sebuah alat monitoring berbasis *platform Blynk* untuk memantau kinerja Turbin Angin Vertikal tipe Savonius. Alat ini memungkinkan pengguna untuk mengawasi dan mengendalikan turbin angin secara *real-time* melalui *smartphone*, memberikan kemudahan dalam pengelolaan energi terbarukan. Sistem monitoring pengambilan data di Desa Kalijaran dan di Politeknik Negeri Cilacap. Kecepatan angin dan kecepatan RPM generator mempengaruhi daya listrik yang dihasilkan. Data hasil monitoring melalui *platform Blynk* pada beban lampu 5 Watt memperoleh tegangan 216,6 V, arus 0,16 A Daya 0,6 Watt dan data keluaran dari generator memperoleh hasil 2,8 VDC dengan kecepatan angin 2,5 m/s.

**Kata Kunci:** Energi Baru Terbarukan, Turbin Angin Vertikal, Savonius, Monitoring, Blynk



***ABSTRACT***

## **ABSTRACT**

*New renewable energy is an energy source that is environmentally friendly, does not pollute, and does not contribute to climate change, because it comes from sustainable natural processes. In this research, a monitoring tool based on the Blynk platform was developed to monitor the performance of the Savonius type Vertical Wind Turbine. This tool allows users to monitor and control wind turbines in real-time via smartphone, making it easier to manage renewable energy. Data collection monitoring system in Kalijaran Village and at Cilacap State Polytechnic. Wind speed and generator RPM speed affect the electrical power produced. Data from monitoring via the Blynk platform on a 5 Watt light load obtained a voltage of 216.6 V, a current of 0.16 A, a power of 0.6 Watt and output data from the generator obtained a result of 2.8 VDC with a wind speed of 2.5 m/s.*

**Keyword** : New Renewable Energy, Vertical Wind Turbine, Savonius, Monitoring, Blynk



# KATA PENGANTAR

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

### **“RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB) TIPE SAVONIUS DENGAN MONITORING IOT BERKAPASITAS 100 WATT”**

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-III (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 5 Juli 2024

Penulis,



Andika Gusti Pamungkas

The background of the page is a repeating pattern of the Politeknik Negeri Cilacap logo. Each logo consists of a grey gear-like shape at the top, with two colored segments (light blue and yellow) at the bottom, and the text 'POLITEKNIK NEGERI CILACAP' below it.

# UCAPAN TERIMA KASIH

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, penulis selaku penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Orang tua serta saudara kandung saya yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
3. Bapak Muhammad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro Dan Mekatronika, Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng., selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
5. Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar dan memberi arahan tentang Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
7. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya.
8. Nicky Zahrani Monitaputri selaku pacar saya yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis selama tugas akhir.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.



# DAFTAR ISI



# DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan & Manfaat.....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Metodologi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori .....	8
2.2.1 Energi Angin.....	8
2.2.2 Turbin Angin .....	9
2.2.3 Generator DC.....	10
2.2.4 <i>Internet Of Things</i> .....	11
2.2.5 Baterai .....	12
2.2.6 MCB 1 Phasa .....	12
2.2.7 Solar Charge Controller .....	13
2.2.8 Mikrokontroler ESP32.....	14
2.2.9 Sensor PZEM-004T .....	15
2.2.10 Sensor Anemometer.....	16
2.2.11 Step Down LM2596.....	17
2.2.12 Inverter DC to AC .....	17

2.2.13	Sensor INA 219.....	18
<b>BAB III PEMODELAN SISTEM.....</b>		<b>21</b>
3.1	Sistem Kerja Alat.....	21
3.2	Analisa Kebutuhan.....	21
3.2.1	Analisis kebutuhan perangkat keras.....	21
3.2.3	Analisis kebutuhan perangkat lunak.....	22
3.3	Diagram Blok Monitoring.....	23
3.4	Flowchart.....	24
3.5	Perancangan Perangkat Keras.....	25
3.5.1	Perancangan Mekanik.....	25
3.6	Perancangan Rangkaian Elektrik.....	28
3.6.1	Rangkaian Sensor Anemometer.....	28
3.6.2	Rangkaian Generator.....	28
3.6.3	Rangkaian Sensor PZEM-004T.....	30
3.6.4	Rangkaian Keseluruhan.....	32
3.7	Aplikasi Blynk.....	32
3.8	Perancangan Alat dan Pengambilan Data.....	33
3.8.1	Pengambilan nilai Sensor Tegangan, Arus dan Daya.....	34
3.8.2	Perhitungan Nilai Persentasi Error antara Sensor Tegangan, Arus dan Daya dengan Multimeter Digital.....	34
3.8.3	Pengambilan Data Kecepatan Angin.....	34
3.8.4	Pengambilan Data Putaran Generator.....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>35</b>
1	Pengambilan Data Sensor Arus, Tegangan dan Daya.....	35
2	Perhitungan Nilai Persentasi Error antara Sensor Arus dengan Alat Ukur.....	35
3	Perhitungan Nilai Persentasi Error antara Sensor Tegangan dengan Alat Ukur.....	37
4.4	Pengambilan Data Kecepatan Angin menggunakan Alat Ukur Multimeter dan Anemometer.....	38
4.4.1	Pengambilan Data Putaran Generator.....	39
4.5	Perhitungan Beban pada Lampu AC.....	39
4.5.1	Perhitungan Daya Aktif pada beban lampu AC 20 Watt.....	39
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>41</b>
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>43</b>
<b>LAMPIRAN A</b>		
<b>LAMPIRAN B</b>		

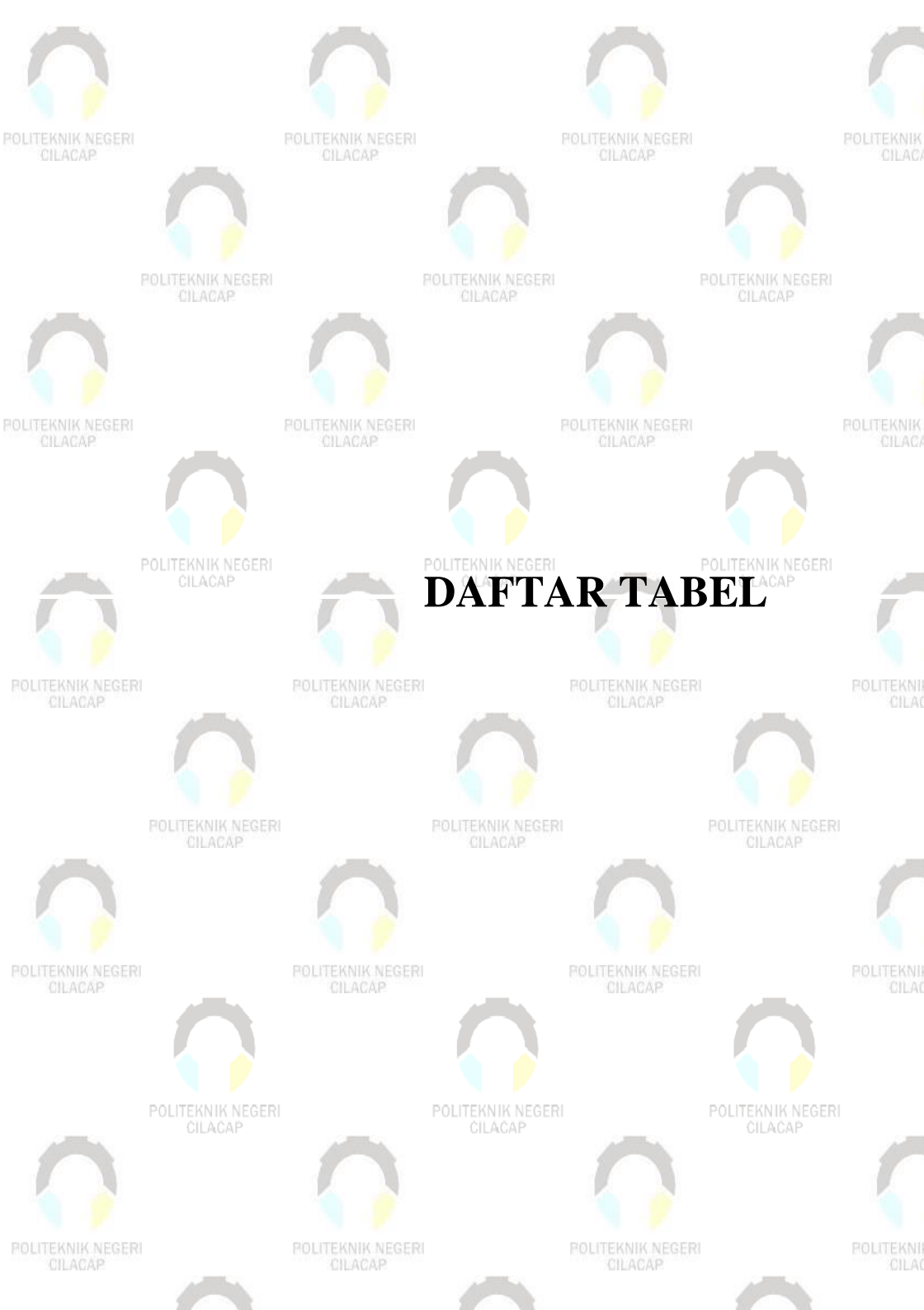
## **BIODATA PENULIS**



# DAFTAR GAMBAR

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Turbin Angin Sumbu Horizontal.....	9
Gambar 2. 2 Turbin Angin Sumbu Vertikal.....	10
Gambar 2. 3 Generator DC .....	11
Gambar 2. 4 Baterai .....	12
Gambar 2. 5 MCB 1 Phasa.....	13
Gambar 2. 6 Solar Charger Contrroller .....	13
Gambar 2. 7 Mikrokontroler ESP32 .....	14
Gambar 2. 8 Sensor PZEM-004T.....	15
Gambar 2. 9 Sensor Anemometer .....	16
Gambar 2. 10 Step Down LM2596 .....	17
Gambar 2. 11 Inverter DC to AC .....	18
Gambar 2. 12 Sensor INA 219 .....	19
Gambar 3. 1 Diagram Blok .....	23
Gambar 3. 2 Flowchart.....	24
Gambar 3. 3 Desan Mekanik Tampak Bawah.....	26
Gambar 3. 4 Desain Mekanik Tampak Samping .....	26
Gambar 3. 5 Desain Mekanik Keseluruhan.....	27
Gambar 3.6 Rangkaian Sensor Anemometer .....	28
Gambar 3.7 Rangkaian Generator .....	29
Gambar 3.8 Rangkaian Sensor PZEM 004T .....	31
Gambar 3.9 Rangkaian Keseluruhan.....	32
Gambar 3.10 Tampilan Data Pada Aplikasi Blynk .....	33
Gambar 4. 1 Grafik Pengujian Pada Sensor Arus .....	36
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Pada Sensor Tegangan .....	38



# DAFTAR TABEL

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Turbin Angin Sumbu Vertikal.....	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi Generator DC .....	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Baterai .....	12
Tabel 2. 4 Spesifikasi MCB 1 Phasa.....	13
Tabel 2. 5 Spesifikasi Solar Charger Controller .....	14
Tabel 2. 6 Spesifikasi Mikrokontroler ESP 32 .....	15
Tabel 2. 7 Spesifikasi Sensor PZEM-004T.....	16
Tabel 2. 8 Spesifikasi Sensor Anemometer .....	16
Tabel 2. 9 Spesifikasi Step Down LM2596 .....	17
Tabel 2. 10 Spesifikasi Inverter DC to AC .....	18
Tabel 2. 11 Spesifikasi Sensor INA 219.....	19
Tabel 3. 1 Perangkat keras yang dibutuhkan .....	21
Tabel 3. 2 Perangkat lunak yang dibutuhkan.....	22
Tabel 3. 3 Konfigurasi Koneksi Sensor Anemometer dengan ESP 32 ..	28
Tabel 3. 4 Konfigurasi Pin Rangkaian Generator .....	30
Tabel 3. 5 Konfigurasi Pin Rangkaian Sensor PZEM-004T .....	31
Tabel 4.6 Pengambilan Data RPM terhadap Tegangan .....	39
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Arus .....	35
Tabel 4. 2 Data Pengujian Pada Sensor Arus .....	36
Tabel 4.5 Data Kecepatan Angin.....	38



# DAFTAR ISTILAH



## **DAFTAR ISTILAH**

- IoT** : Konsep dimana objek atau perangkat sehari-hari dapat terhubung ke internet dan berkomunikasi satu sama lain melalui jaringan.
- Monitoring** : Kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan.
- Wi-Fi** : Sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel.



# DAFTAR SINGKATAN

## DAFTAR SINGKATAN

W	:	Watt
V	:	Tegangan
I	:	Arus
GND	:	Ground
VIN	:	Voltage In
VCC	:	Voltage Common Collector
RX	:	Receive
TX	:	Transmit
VDC	:	Voltage Direct Current
VAC	:	Voltage Alternating Current
P	:	Power
IoT	:	Internet of Things
HAWT	:	Horizontal Axis Wind Turbine
VAWT	:	Vertical Axis Wind Turbine
Ah	:	Ampere hour
MCB	:	Mini Circuit Breaker
EBT	:	Energi Baru Terbarukan
RPM	:	Revolution per minute
PLTB	:	Pembangkit Listrik Tenaga Bayu