



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM *MONITORING* PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
BAYU SUMBU VERTIKAL BERBASIS ARDUINO**

TUGAS AKHIR

BAYU GURITNO

2103311063

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SISTEM MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU SUMBU VERTIKAL BERBASIS ARDUINO

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
BAYU GURITNO
2103311063

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Bayu Guritno

NIM : 2103311063

Tanda Tangan : 

Tanggal : 3 Agustus 2024

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Bayu Guritno
NIM : 2103311063
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Sistem *Monitoring* Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Sumbu Vertikal Berbasis Arduino

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 12 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS.**

Pembimbing I : Muchlishah, S.T., M.T. 1.
NIP : 198410202019032015

Pembimbing II : Dezetty Monika, S.T., M.T. 2.
NIP : 199112082018032002

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA
Depok, 3 Agustus 2024
Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Marie Dwiyanti, S.T., M.T

NIP : 197803312003122002

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dezetty Monika, S.T., M.T., dan Muchlishah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Bapak dan ibu Dosen Teknik Listrik Politeknik Negeri Jakarta yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang penulis perlukan;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
4. Teman-teman yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu

Depok, 3 Agustus 2024

Bayu Guritno



SISTEM MONITORING PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN SUMBU VERTIKAL BERBASIS ARDUINO

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) merupakan salah satu solusi energi terbarukan yang memanfaatkan kekuatan angin untuk menghasilkan energi listrik yang bersih dan ramah lingkungan. Sistem monitoring pada PLTB bertujuan untuk mengawasi kinerja dan kondisi operasional turbin angin secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring pada PLTB menggunakan Arduino Uno. Sensor INA219 digunakan untuk mengukur arus dan tegangan keluaran dari modul PLTB. Data dari sensor tersebut dikirimkan ke Arduino Uno melalui komunikasi I2C dan ditampilkan pada layar LCD. Sistem monitoring yang menggunakan Arduino Uno dan sensor INA219 mampu mengukur arus dan tegangan dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata persentase error tegangan yang sangat kecil, yaitu sekitar 0,0126% menggunakan dua blade dan 0,0092% menggunakan 3 blade pada saat tanpa beban dan rata-rata persentase terkecil pada saat berbeban hanya sebesar 0,0026% menggunakan dua blade dan 0,006% menggunakan tiga blade untuk beban kapasitor, dan dengan rata-rata persentase error pengukuran arus, yaitu dengan rata-rata persentase terkecil pada saat berbeban menggunakan dua blade hanya sebesar 0,102% dan 0,083% menggunakan tiga blade pada saat menggunakan beban Resistor. Ini menunjukkan bahwa sistem ini dapat digunakan dalam pemantauan PLTB. Dengan adanya sistem monitoring ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan PLTB. Selain itu, solusi ini juga memberikan contoh aplikasi praktis dari penggunaan teknologi Arduino dalam bidang energi terbarukan, yang dapat diaplikasikan pada skala yang lebih luas di masa depan.

Kata kunci: Pembangkit Listrik Tenaga Bayu, Energi Terbarukan, Sistem Monitoring, Arduino Uno, sensor INA219, LCD.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



MONITORING SYSTEM ON ARDUINO-BASED VERTICAL AXIS WIND POWER PLANT

ABSTRACT

Wind Power Plant (PLTB) is one of the renewable energy solutions that utilizes the power of the wind to produce clean and environmentally friendly electrical energy. The monitoring system in PLTB aims to monitor the performance and operational conditions of wind turbines in real-time. This research aims to design and implement a monitoring system for wind farms using Arduino Uno. The INA219 sensor is used to measure the current and voltage output of the wind farm module. The data from the sensor is sent to Arduino Uno via I2C communication and displayed on the LCD screen. The monitoring system using Arduino Uno and INA219 sensor is able to measure current and voltage with a high level of accuracy. This is evidenced by the very small average percentage error of voltage, which is about 0,0126% using two blades and 0,0092% using 3 blades at no load and the smallest average percentage when loaded is only 0,0026% using two blades and 0,006% using three blades for capacitor loads, and with an average percentage error of current measurement, which is with the smallest average percentage when loaded using two blades of only 0,102% and 0,083% using three blades when using Resistor loads. This shows that this system can be used in monitoring wind farms. With this monitoring system, it is expected to improve the efficiency and reliability of wind farms. In addition, this solution also provides an example of the practical application of using Arduino technology in the field of renewable energy, which can be applied on a wider scale in the future.

Keywords: Wind Power Plant, Renewable Energy, Monitoring System, Arduino Uno, INA219 sensor, LCD.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu.....	3
2.2 Generator.....	4
2.3 Efisiensi Presentase Error.....	5
2.4 Sensor INA219.....	5
2.5 Boost Converter.....	6
2.6 Arduino UNO.....	7
2.7 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	8
2.8 Arduino IDE.....	8
2.9 Blower.....	8
2.10 MCB DC.....	9
2.11 Resistor.....	9
2.12 Induktor.....	10
2.13 Kapasitor.....	10
2.14 Tachometer.....	11
2.15 Anemometer.....	12
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	13
3.1 Rancangan Alat.....	13
3.1.1 Deskripsi Alat.....	13

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.2	Cara Kerja Alat.....	13
3.1.3	Spesifikasi Alat.....	14
3.1.4	Diagram Alir Alat.....	18
3.1.5	Diagram Blok.....	19
3.1.6	Desain Alat.....	19
3.2	Realisasi Alat.....	20
3.2.1	Program Sensor INA219.....	22
3.2.2	Penggunaan Arduino UNO.....	24
3.2.3	Wiring Keseluruhan.....	25
BAB IV PEMBAHASAN.....		26
4.1	Pengujian Kontinuitas.....	26
4.1.1	Deskripsi Pengujian.....	26
4.1.2	Prosedur Pengujian.....	26
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	27
4.1.4	Analisa Data.....	28
4.2	Pengujian Sensor tanpa Beban.....	28
4.2.1	Deskripsi Pengujian.....	28
4.2.2	Prosedur Pengujian.....	28
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	29
4.2.4	Analisa Data.....	29
4.3	Pengujian Sensor Berbeban.....	31
4.3.1	Deskripsi Pengujian.....	31
4.3.2	Prosedur Pengujian.....	31
4.3.3	Data Hasil Pengujian.....	32
4.3.4	Analisa Data.....	34
BAB V PENUTUP.....		40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....		42
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		44
LAMPIRAN.....		45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	3
Gambar 2.2 Generator Magnet Permanen.....	4
Gambar 2.3 Konfigurasi Pin INA219	5
Gambar 2.4 Boost Converter	6
Gambar 2.5 Arduino UNO	7
Gambar 2.6 LCD (Liquid Crystal Liquid)	8
Gambar 2.7 Blower	9
Gambar 2.8 MCB DC	9
Gambar 2.9 Resistor.....	10
Gambar 2.10 Induktor	10
Gambar 2.11 Kapasitor	11
Gambar 2.12 Tachometer	11
Gambar 2.13 Anemometer	12
Gambar 3.1 Diagram Alir	18
Gambar 3.2 Diagram Blok	19
Gambar 3.3 Desain Alat Tampak Depan	20
Gambar 3.4 Desain Alat Tampak Atas	20
Gambar 3.5 Realisasi Alat Tampak Depan Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Sumbu Vertikal	21
Gambar 3.6 Tampak Samping Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Sumbu Vertikal.....	21
Gambar 3.7 Panel Box	22
Gambar 3.8 Pemilihan Library INA219.....	23
Gambar 3.9 Void Setup INA219	23
Gambar 3.10 Void Loop INA219.....	24
Gambar 3.11 Koneksi Arduino dengan Sensor INA219	24
Gambar 3.12 Koneksi Arduino dengan LCD	25
Gambar 3.13 <i>Wiring</i> Keseluruhan.....	25

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Alat	14
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Kontinuitas	27
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Tanpa Beban Menggunakan 2 <i>Blade</i> Turbin	29
Tabel 4.3 Pengujian Sensor Tanpa Beban Menggunakan 3 <i>Blade</i> Turbin	29
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Tanpa Beban menggunakan 2 <i>Blade</i>	30
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor Tanpa Beban menggunakan 3 <i>Blade</i>	30
Tabel 4.6 Pengujian Sensor Beban Resistor Menggunakan 2 <i>Blade</i> Turbin.....	32
Tabel 4.7 Pengujian Sensor Beban Induktor Menggunakan 2 <i>Blade</i> Turbin	32
Tabel 4.8 Pengujian Sensor Beban Kapasitor Menggunakan 2 <i>Blade</i> Turbin	33
Tabel 4.9 Pengujian Sensor Beban Resistor Menggunakan 3 <i>Blade</i> Turbin.....	33
Tabel 4.10 Pengujian Sensor Beban Induktor Menggunakan 3 <i>Blade</i> Turbin	33
Tabel 4.11 Pengujian Sensor Beban Kapasitor Menggunakan 3 <i>Blade</i> Turbin	34
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Sensor Beban Resistor Menggunakan 2 <i>Blade</i> Turbin	34
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Sensor Beban Induktor Menggunakan 2 <i>Blade</i> Turbin	35
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Sensor Beban Kapasitor Menggunakan 2 <i>Blade</i> Turbin	36
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Sensor Beban Resistor Menggunakan 3 <i>Blade</i> Turbin	37
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Sensor Beban Induktor Menggunakan 3 <i>Blade</i> Turbin	38
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Sensor Beban Kapasitor Menggunakan 3 <i>Blade</i> Turbin	39

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) adalah salah satu pembangkit listrik Energi Baru Terbarukan (EBT) yang ramah lingkungan dan memiliki efisiensi kerja yang baik jika dibandingkan dengan pembangkit listrik energi terbarukan lainnya (Aris et al., 2023). Meskipun memiliki potensi besar, efisiensi dan keandalan operasi PLTB sangat bergantung pada sistem *monitoring* yang efektif dan akurat.

Sistem monitoring pada PLTB bertujuan untuk mengawasi kinerja dan kondisi operasional turbin angin secara *real-time*. Data yang dihasilkan dari monitoring ini sangat penting untuk mendeteksi dini gangguan atau kegagalan sistem, memaksimalkan efisiensi energi yang dihasilkan, dan melakukan perawatan *preventif*. Namun, pengembangan sistem *monitoring* yang handal dan ekonomis seringkali menjadi tantangan tersendiri.

Arduino Uno adalah *mikrokontroler* yang populer digunakan dalam berbagai proyek elektronika karena kemampuannya yang fleksibel, mudah diprogram, dan harganya yang terjangkau. Dengan menggunakan Arduino Uno, sensor INA219, dan modul komunikasi yang sesuai, dapat dikembangkan sebuah sistem *monitoring* yang efektif dan efisien untuk PLTB.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *monitoring* pada PLTB menggunakan Arduino Uno. Sensor INA219 akan digunakan untuk mengukur arus dan tegangan keluaran dari modul PLTB. Data dari sensor tersebut akan dikirimkan ke Arduino Uno melalui komunikasi I2C dan ditampilkan pada layar LCD 20x4. Sistem ini diharapkan dapat menyediakan informasi *real-time* mengenai kondisi operasional PLTB, sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik untuk pemeliharaan dan pengoperasian PLTB.

Dengan adanya sistem monitoring ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan PLTB, serta mengurangi *downtime* akibat kerusakan atau gangguan yang tidak terdeteksi. Selain itu, solusi ini juga memberikan contoh



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

aplikasi praktis dari penggunaan teknologi Arduino dalam bidang energi terbarukan, yang dapat diaplikasikan pada skala yang lebih luas di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang yang telah disampaikan, maka permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara program sensor INA219 dengan Arduino Uno?
2. Seberapa efektif sistem *monitoring* ini dalam mengukur dan menampilkan data arus dan tegangan secara real-time?
3. Bagaimana pengujian sensor INA219 untuk mengetahui persentase sensor?

1.3 Tujuan

Dari latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka terdapat beberapa tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem *monitoring* yang efektif dan efisien untuk PLTB menggunakan Arduino Uno.
2. Mengumpulkan data arus dan tegangan secara *real-time* dan menampilkannya pada layar LCD yang terhubung dengan Arduino Uno.
3. Menghitung kinerja persentase sensor INA219

1.4 Luaran

Dengan adanya penelitian Tugas Akhir yang berjudul “Sistem *Monitoring* pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Berbasis Arduino”, maka manfaat yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Menghasilkan suatu inovasi baru sebagai penghasil energi listrik yang terbarukan
2. Penelitian dan Proyek Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagai referensi bagi peneliti atau mahasiswa lain dalam pengembangan lebih lanjut
3. Proyek Tugas Akhir ini dapat dijadikan jurnal penelitian dan akan diterbitkan

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian yang didapatkan pada pengujian “Sistem *Monitoring* pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Berbasis Arduino” sebagai berikut:

1. Sistem monitoring yang menggunakan Arduino Uno dan sensor INA219 mampu mengukur arus dan tegangan dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata persentase error tegangan yang sangat kecil, yaitu sekitar 0,0126% menggunakan dua *blade* dan 0,0092% menggunakan 3 *blade* pada saat tanpa beban dan rata-rata persentase terkecil pada saat berbeban hanya sebesar 0,0026% menggunakan dua *blade* dan 0,006% menggunakan tiga *blade* untuk beban kapasitor, dan dengan rata-rata persentase error pengukuran arus, yaitu dengan rata-rata persentase terkecil pada saat berbeban menggunakan dua *blade* hanya sebesar 0,102% dan 0,083% menggunakan tiga *blade* pada saat menggunakan beban Resistor. Ini menunjukkan bahwa sistem ini dapat digunakan dalam pemantauan PLTB.
2. Persentase error pada sensor INA219 menunjukkan error yang rendah, nilai rata-rata error pada sensor INA219 hanya dibawah 1%. Sehingga penggunaan sensor pembaca tegangan dan arus pada PLTB cukup efektif.
3. Penggunaan *mikrokontroler* Arduino Uno dan sensor INA219 sebagai bagian dari sistem *monitoring* memberikan solusi yang ekonomis dan efektif. Teknologi ini dapat diimplementasikan dengan mudah dan menawarkan fleksibilitas yang tinggi dalam pengembangan lebih lanjut.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Untuk pengembangan dan penerapan lebih lanjut, saran yang dapat dilakukan adalah mengembangkan sistem dengan menggunakan sensor yang lebih canggih atau menambah jenis sensor lainnya (seperti sensor RPM dan Sensor suhu) dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai kondisi operasional PLTB dan perlu juga dilakukan pengembangan dengan teknologi komunikasi yang lebih canggih seperti *Internet of Things* (IoT) ntuk memungkinkan pemantauan jarak jauh secara *real-time*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Agustanti, S. P., Hartini, H., Nurhayani, N., & Hartanto, D. D. (2022). Aplikasi Mikrokontroler Arduino Uno Dalam Rancang Bangun Kunci Pintu Menggunakan E-Ktp. *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 7(1), 74–88. <https://doi.org/10.32767/jusikom.v7i1.1611>
- Aris, M., Sunardi, A., & Ariyansah, R. (2023). Analisa Pembangkit Listrik Tenaga Angin Sebagai Penerangan Area Rooftop Kampus C Jgu. *Journal Teknik Mesin, Elektro, Informatika, Kelautan Dan Sains*, 3(1), 10–16. <https://doi.org/10.30598/metiks.2023.3.1.10-16>
- Darmawi, A., & Yulianto, B. (2022). Penggunaan Alat Ukur pada Mesin-mesin Industri Tekstil Sebagai Standar Parameter Kinerja Mesin. *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Tekstil Dan Manajemen Industri*, 5(1), 8–18. <https://doi.org/10.59432/jute.v5i1.18>
- Fathurachman, A., Najmurrohman, A., & Kusnandar. (2018). Perancangan Boost Converter Untuk Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Batara Pilar Teknik*, 5.
- Handoko, R. (2022). Analisis Efisiensi Blower Mesin Pengering Padi dengan Daya Penggerak 1000 RPM dan 818 RPM di CV Jasa Bhakti Karawang. *Analisis Efisiensi Blower Mesin Pengering Padi Dengan Daya Penggerak 1000 RPM Dan 818 RPM di CV Jasa Bhakti Karawang*, 8(8), 1–8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6618707>
- Kurama, W., Tampang, B., & Sanger, R. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Elektronika Dasar. *JURNAL EDUNITRO: Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1), 7–14. <https://doi.org/10.53682/edunitro.v1i1.1041>
- Listrik, M. R. (2017). *MODUL I. I*, 1–27.
- Lubis, Z., Lungguk, A., Saputra, N., Winata, S., Annisa, A., Muhazzir, B., Satria, M., & Sri, W. (2019). Kontrol Mesin Air Otomatis Berbasis Arduino Dengan Smartphone. *Cetak) Buletin Utama Teknik*, 14(3), 1410–4520.
- Monda, H. T., Feriyonika, & Rudati, P. S. (2018). Sistem Pengukuran Daya pada Sensor Node Wireless Sensor Network. *Industrial Research Workshop and National Seminar*, 9, 28–31.
- Muhamad Khoirul Anam, Ratna Mustika Yasi, & Mahendra Abiyaksa. (2022). Analysis of Resistor Color Differences Against Resistance Values. *Journal of Educational Engineering and Environment*, 1(1), 31–33. <https://doi.org/10.36526/jeee.v1i1.2268>
- Nakhoda, Y., & Saleh, C. (2016). Rancang Bangun Generator Magnet Permanen Untuk Pembangkit Tenaga Listrik Skala Kecil Menggunakan Kincir Angin Savonius Portabel. *Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 5(2), 71. <https://doi.org/10.36055/setrum.v5i2.967>
- Siregar, R. M., & Supani, A. (2018). Alat Ukur Kecepatan Angin dan Pengiriman Datanya dengan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknika*,

12(1), 13–21.

Suhermanto, D. A. N. K., & Aribowo, W. (2023). Rancang Bangun Kendali Adaptif Motor DC Berdasar Suhu Menggunakan Wemos D1 R1 Dan LoRa. *Jurnal Teknik Elektro*, 12(2), 74–83. <https://doi.org/10.26740/jte.v12n2.p74-83>

Syam, S. (2021). RANCANG BANGUN GENERATOR AKSIAL DENGAN MENGGUNAKAN MAGNET PERMANEN NdFeB PERSEGI PANJANG. *Jurnal Media Elektro*, X(2), 57–64. <https://doi.org/10.35508/jme.v10i2.4753>

Zaini, M., Safrudin, S., & Bachrudin, M. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Tegangan, Arus Dan Frekuensi Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Berbasis Iot. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 22(2), 139. <https://doi.org/10.24912/tesla.v0i0.9081>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Bayu Guritno

Lulus dari SDN 21 Pagi Menteng Atas tahun 2015, SMPN 145 Jakarta Selatan tahun 2018, SMA Negeri 79 Jakarta Selatan, dan Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2024 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Programm Arduino IDE

```
#include <Adafruit_INA219.h>
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

```
#include <Wire.h>
```

```
#include <Adafruit_INA219.h>
```

```
Adafruit_INA219 ina219;
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
```

```
void setup(void)
```

```
{
```

```
  Serial.begin(115200);
```

```
  lcd.init();
```

```
  lcd.backlight();
```

```
  lcd.setCursor(4,0);
```

```
  lcd.print("TUGAS AKHIR");
```

```
  lcd.setCursor(1,1);
```

```
  lcd.print("PLTB SUMBU VERTIKAL");
```

```
  lcd.setCursor(3,2);
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

lcd.print("TEKNIK LISTRIK");

lcd.setCursor(7,3);

lcd.print("2024");

delay(5000);

lcd.clear();

while (!Serial) {
  delay(1);
}

if (! ina219.begin()) {
  Serial.println("Failed to find INA219 chip");
  while (1) { delay(10); }
}

Serial.println("Measuring voltage and current with INA219 ...");
}

void loop(void)
{
  float busvoltage = 0;

  float current_mA = 0;

  float power_mW = 0;

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

busvoltage = ina219.getBusVoltage_V();

current_mA = ina219.getCurrent_mA();

power_mW = ina219.getPower_mW();

lcd.setCursor(2,0);

lcd.print("OUTPUT GENERATOR");

lcd.setCursor(0,1);

lcd.print("Voltage : ");

lcd.print(busvoltage);

lcd.print(" V");

lcd.setCursor(0,2);

lcd.print("Current : ");

lcd.print(current_mA / 1000.0, 3);

lcd.print(" A");

lcd.setCursor(0,3);

lcd.print("Power : ");

lcd.print(power_mW / 1000.0, 3);

lcd.print(" W");

delay(1000);

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Proses Pengujian Kontinuitas



Proses Pengecatan Rangka



Pemotongan rotor turbin dan *Blade*



Proses pemotongan dudukan *Blade*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Proses Pengujian Alat



Proses penyolderan komponen panel



Proses Pengujian Tanpa Beban



Proses Pengujian Berbeban



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DATASHEET SENSOR INA219



INA219

www.ti.com

SBOG448F – AUGUST 2008 – REVISED SEPTEMBER 2011

Zero-Drift, Bi-Directional
CURRENT/POWER MONITOR with I²C™ Interface

Check for Samples: [INA219](#)

FEATURES

- SENSES BUS VOLTAGES FROM 0V TO +26V
- REPORTS CURRENT, VOLTAGE, AND POWER
- 16 PROGRAMMABLE ADDRESSES
- HIGH ACCURACY: 0.5% (Max) OVER TEMPERATURE (INA219B)
- FILTERING OPTIONS
- CALIBRATION REGISTERS
- SOT23-8 AND SO-8 PACKAGES

APPLICATIONS

- SERVERS
- TELECOM EQUIPMENT
- NOTEBOOK COMPUTERS
- POWER MANAGEMENT
- BATTERY CHARGERS
- WELDING EQUIPMENT
- POWER SUPPLIES
- TEST EQUIPMENT

DESCRIPTION

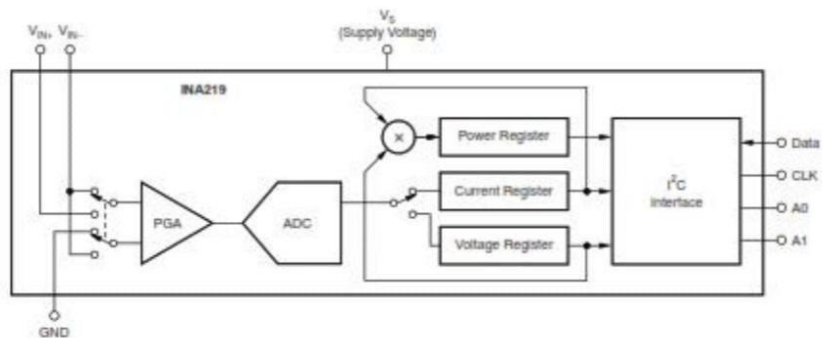
The INA219 is a high-side current shunt and power monitor with an I²C interface. The INA219 monitors both shunt drop and supply voltage, with programmable conversion times and filtering. A programmable calibration value, combined with an internal multiplier, enables direct readouts in amperes. An additional multiplying register calculates power in watts. The I²C interface features 16 programmable addresses.

The INA219 is available in two grades: A and B. The B grade version has higher accuracy and higher precision specifications.

The INA219 senses across shunts on buses that can vary from 0V to 26V. The device uses a single +3V to +5.5V supply, drawing a maximum of 1mA of supply current. The INA219 operates from -40°C to +125°C.

RELATED PRODUCTS

DESCRIPTION	DEVICE
Current/Power Monitor with Watchdog, Peak-Hold, and Fast Comparator Functions	INA209
Zero-Drift, Low-Cost, Analog Current Shunt Monitor Series in Small Package	INA210, INA211, INA212, INA213, INA214



Please be aware that an important notice concerning availability, standard warranty, and use in critical applications of Texas Instruments semiconductor products and disclaimers thereto appears at the end of this data sheet.

I²C is a trademark of NXP Semiconductors.

All other trademarks are the property of their respective owners.

PRODUCTION DATA information is current as of publication date. Products conform to specifications per the terms of the Texas Instruments standard warranty. Production processing does not necessarily include testing of all parameters.

Copyright © 2008–2011, Texas Instruments Incorporated



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DATASHEET MODULE BOOST CONVERTER



AEROSEMI

MT3608

**High Efficiency 1.2MHz
2A Step Up Converter**

FEATURES

- Integrated 80mΩ Power MOSFET
- 2V to 24V Input Voltage
- 1.2MHz Fixed Switching Frequency
- Internal 4A Switch Current Limit
- Adjustable Output Voltage
- Internal Compensation
- Up to 28V Output Voltage
- Automatic Pulse Frequency Modulation Mode at Light Loads
- up to 97% Efficiency
- Available in a 6-Pin SOT23-6 Package

APPLICATIONS

- Battery-Powered Equipment
- Set-Top Boxed
- LCD Bias Supply
- DSL and Cable Modems and Routers
- Networking cards powered from PCI or PCI express slots

GENERAL DESCRIPTION

The MT3608 is a constant frequency, 6-pin SOT23 current mode step-up converter intended for small, low power applications. The MT3608 switches at 1.2MHz and allows the use of tiny, low cost capacitors and inductors 2mm or less in height. Internal soft-start results in small inrush current and extends battery life.

The MT3608 features automatic shifting to pulse frequency modulation mode at light loads. The MT3608 includes under-voltage lockout, current limiting, and thermal overload protection to prevent damage in the event of an output overload. The MT3608 is available in a small 6-pin SOT-23 package.

**NEGERI
JAKARTA**