



© 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
PIKOHIDRO PORTABLE BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**RAFI ARIANSYAH
2103311009**

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM *MONITORING* PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
PIKOHIDRO PORTABLE BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
RAFI ARIANSYAH
2103311009

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

NAMA : RAFIARIANSYAH

NIM : 2103311009

TANDA TANGAN : 

TANGGAL : 23 Agustus 2024

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

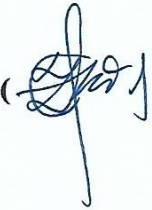
Nama : Rafi Ariansyah
NIM : 2103311009
Program Studi : D3-Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Sistem *Monitoring* Pembangkit Listrik Tenaga
Pikohidro Portable Berbasis *Internet Of Things*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Akhir pada 09 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Dosen Pembimbing I Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T.
NIP. 199107132020122013

()

Dosen Pembimbing II Dezetty Monika, S.T., M.T.
NIP. 199112082018032002

()

Depok, 21 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro




Dr. Murie Dwiyaniti, 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 mengumumkan 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 laporan 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 skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T. dan Ibu Dezetty Monika, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Bapak Harry Sasongko dan Ibu Nur Saliah selaku kedua orang tua saya serta Fahira Nurzhukruf dan Raisa Hayati selaku adik saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
3. Teman satu tim tugas akhir, serta seluruh teman Kelas Teknik Listrik A 2021, yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan tugas akhir ini;
4. Diri saya sendiri yang telah berjuang dan tidak menyerah untuk menuntaskan apa yang telah dimulai.

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, 09 Agustus 2024
Penulis

Rafi Ariansyah



Sistem *Monitoring* Pembangkit Listrik Tenaga Piko hidro Portable Berbasis *Internet Of Things*

ABSTRAK

Energi listrik sangat penting untuk kehidupan manusia, dan semua peralatan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari membutuhkannya. Pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan (EBT) merupakan salah satu solusi yang sangat berpotensi diaplikasikan, mengingat ketersediaan sumber daya alam di Indonesia sangat melimpah. Pemanfaatan EBT dengan membangun Pembangkit Listrik Tenaga Piko hidro (PLTPh) portable berbasis *Internet Of Things*. Dimana arti dari portable itu sendiri yaitu pembangkit listrik ini mudah dalam pemasangannya serta kaki pada kerangkanya dapat diatur ketinggiannya. Sehingga dari pengaturan kaki tersebut dapat menentukan titik jatuh air yang tepat untuk memaksimalkan hasil putaran dari turbin sehingga dapat menghasilkan energi listrik yang maksimal. Untuk Sistem *Monitoring* Pada PLTPh berbasis *Internet of Things* Menggunakan Blynk dan Google Spreadsheet. Selain itu, sistem *monitoring* ini juga dilengkapi dengan berbagai macam sensor seperti sensor INA219 dan sensor IR Module, Sensor INA219 digunakan untuk memonitor tegangan, arus, daya. Sensor IR Module digunakan untuk membaca putaran generator serta putaran turbin. Dengan demikian, sistem *monitoring* Pembangkit Listrik Tenaga Piko hidro (PLTPh) menggunakan IoT tidak hanya memberikan pengawasan real-time terhadap kinerja. Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui presentase error dari tiap-tiap sensor; ketika hasil pengujian telah dijalankan, presentase error dari sensor IR module mencapai 9 %, sedangkan presentase error dari sensor INA219 hanya 1%.

Kata kunci: *Arduino IDE, Blynk, GoogleSpreadsheet, PLTPh, Monitoring*

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 mengumumikan 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Portable Picohydro Power Plant Monitoring System

Based on Internet of Things

ABSTRACT

Electrical energy is essential for human life, and all equipment used in daily life requires it. Given the availability of natural resources in Indonesia, the application of new and renewable energy (EBT) holds great potential. We are utilizing EBT by constructing a portable Picohydro Power Plant (PLTPh) that relies on the Internet of Things. The term "portable" refers to the power plant's ease of installation and the ability to adjust the height of the framework's legs. By adjusting the foot setting, we can pinpoint the ideal water drop point to optimize the turbin's rotation and generate the highest amount of electrical energy. The PLTPh's monitoring system is based on the Internet of Things and uses Blynk and Google Sheets. Moreover, this monitoring system incorporates a variety of sensors, including INA219 and IR Module sensors, which monitor voltage, current, and power. The IR module sensor measures the rotation of the generator and turbin. As a result, the Picohydro Power Plant (PLTPh) monitoring system using IoT not only provides real-time performance monitoring but also This research aims to ascertain the percentage error of each sensor. The test results reveal that the IR module sensor has a percentage error of 9%, whereas the INA219 sensor only has a percentage error of 1%.

Keywords: *Arduino IDE, Blynk, Google Spreadsheet, PLTPh, Monitoring*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR RUMUS	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro.....	4
2.2. Turbin Crossflow.....	4
2.3. Generator DC	5
2.4. <i>Internet of Things</i> (IoT).....	6
2.5. ESP32 Devkit V1	6
2.5. Liquid Crystal Display I2C 20x4	8
2.6. Sensor INA 219	8
2.7. Sensor IR Module	9
2.8. Power Supply DC.....	10
2.9. Buck Converter	10
2.10. Selektor Switch.....	11
2.11. Relay	11
2.12. Lampu Indikator	12
2.13. Solar Charge Controller	12
2.14. Battery	13
2.15. Arduino IDE	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 menggunakan 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

2.16. Aplikasi Blynk	14
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	16
3.1. Perancangan Alat.....	16
3.1.1. Deskripsi Alat.....	17
3.1.2. Cara Kerja Alat.....	18
3.1.3. Gambar Rancangan Alat	19
3.1.4. Spesifikasi Alat	22
3.1.5. Diagram Blok	27
3.1.6. Flowchart Alat.....	28
3.2. Realisasi Alat	29
3.2.1. Realisasi Panel <i>Monitoring</i>	29
3.2.2. Realisasi Perangkat <i>Monitoring</i>	32
3.2.3. Realisasi Program.....	37
3.2.4. Pembuatan Tampilan pada Aplikasi Blynk	46
BAB IV PEMBAHASAN	52
4.1. Pengujian Instalasi Panel <i>Monitoring</i>	52
4.1.1. Deskripsi Pengujian Instalasi Panel <i>Monitoring</i>	52
4.1.2. Prosedur Pengujian Instalasi Panel <i>Monitoring</i>	52
4.1.3. Hasil dan Pembahasan Pengujian Instalasi Panel <i>Monitoring</i>	53
4.2. Pengujian Kecepatan Jaringan Internet.....	54
4.2.1. Deskripsi Pengujian Kecepatan Jaringan Internet.....	54
4.2.2. Prosedur Pengujian Kecepatan Jaringan Internet.....	54
4.2.3. Hasil dan Pembahasan Pengujian Kecepatan Jaringan Internet.....	54
4.3. Pengujian Tampilan IoT	55
4.3.1. Deskripsi Pengujian Tampilan IoT.....	55
4.3.2. Prosedur Pengujian Tampilan IoT.....	55
4.3.3. Hasil dan Pembahasan Pengujian Tampilan IoT.....	56
4.4. Pengujian Sensor.....	58
4.4.1. Deskripsi Pengujian Sensor.....	58
4.4.2. Prosedur Pengujian Sensor.....	59
4.4.3. Hasil dan Pembahasan Pengujian Sensor.....	59
4.4.4. Analisa Data	67



© 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

BAB V PENUTUP	79
5.1. Kesimpulan	79
5.2. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	82
LAMPIRAN	83





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro	4
Gambar 2.2 Turbin Crossflow.....	5
Gambar 2.3 Kontruksi Generator DC	6
Gambar 2.4 Susunan pin ESP 32 Devkit V1.....	7
Gambar 2.5 LCD 20x4.....	8
Gambar 2.6 Module INA 219	9
Gambar 2.7 Diagram Blok Catu Daya.....	10
Gambar 2.8 Selektor Switch 3 Posisi.....	11
Gambar 2.9 Relay	11
Gambar 2.10 Solar Charge Controller	12
Gambar 2.11 Tampilan Arduino Ide.....	14
Gambar 3.1 Lokasi Pembuatan dan Perakitan Alat.....	16
Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Data	17
Gambar 3.3 Rancangan Panel Monitoring.....	19
Gambar 3.4 Rancangan Panel Monitoring.....	20
Gambar 3.5 Tata Letak Komponen Panel Monitoring.....	21
Gambar 3.6 Rangkaian Monitoring Energi PLTPH.....	22
Gambar 3.7 Diagram Blok.....	27
Gambar 3.8 Flowchart Alat.....	28
Gambar 3.9 Tampak Samping Kiri Panel	30
Gambar 3.10 Tampak Depan Panel.....	30
Gambar 3.11 Tampak Samping Kanan Panel.....	31
Gambar 3.12 Isi Dalam Panel	31
Gambar 3.13 Panel Saat Uji Coba	32
Gambar 3.14 Wiring Sistem Monitoring.....	32
Gambar 3.15 Wiring Komponen Sistem Monitoring.....	33
Gambar 3.16 Desain PCB Layer Up.....	35
Gambar 3.17 Desain PCB Layer Down.....	35
Gambar 3.18 Proses Penyolderan Komponen.....	36
Gambar 3.19 Hasil Akhir PCB.....	36
Gambar 3.20 Pemilihan Board Pada Arduino IDE	37
Gambar 3.21 Inisialisasi Sensor INA219.....	38
Gambar 3.22 Inisialisasi di Setup Sensor INA219	38
Gambar 3.23 Pengambilan Data dari Sensor INA219	39
Gambar 3.24 Inisialisasi Library dan Deklarasi Variabel IR Module	40
Gambar 3.25 Fungsi Interrupt untuk Menghitung Pulsa.....	41
Gambar 3.26 Inisialisasi di Setup IR Module	42
Gambar 3.27 Menghitung RPM.....	42
Gambar 3.28 Inisialisasi Library dan Deklarasi Variabel Blynk.....	43
Gambar 3.29 Inisialisasi WiFi dan Blynk di Setup pada Blynk.....	43
Gambar 3.30 Mengirim Data Sensor ke Blynk di Loop	44
Gambar 3.31 Inisialisasi Library dan Deklarasi Variabel Google Spreadsheet	45
Gambar 3.32 Inisialisasi WiFi di Setup Blynk.....	45
Gambar 3.33 Mengirim Data ke Google Spreadsheet di Loop.....	46

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.34 Tampilan blynk dibrowser.....	47
Gambar 3.35 Tampilan Login Akun Blynk Web.....	47
Gambar 3.36 Tampilan Blynk Buat Template Baru.....	48
Gambar 3.37 Konfigurasi Template Blynk Web.....	48
Gambar 3.38 Aplikasi Blynk di App Store	49
Gambar 3.39 Tampilan Login Blynk Handphone.....	49
Gambar 3.40 Membuat Template Baru Blynk Handphone.....	50
Gambar 3.41 Membuat Widget Baru Blynk Handphone.....	51
Gambar 4.1 Tampilan Web Blynk Saat Kondisi OFF.....	56
Gambar 4.2 Tampilan Web Blynk Saat Kondisi ON.....	56
Gambar 4.3 Tampilan Aplikasi Blynk Saat Kondisi OFF dan ON.....	57
Gambar 4.4 Tampilan Data Pada Google Spreadsheet.....	58



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 2.1 Spesifikasi Singkat dari ESP32.....	7
Tabel 3.1 Deskripsi Alat.....	17
Tabel 3.2 Spesifikasi Alat.....	22
Tabel 3.3 Konfigurasi Input ESP32	33
Tabel 4.1 Pengujian Instalasi Tanpa Tegangan	53
Tabel 4. 2 Pengujian Instalasi Tanpa Tegangan	54
Tabel 4.3 Ketinggian 1 Pengujian Sensor IR Tanpa Tegangan	59
Tabel 4.4 Ketinggian 1 Pengujian Sensor IR Berbeban 1 Lampu.....	60
Tabel 4.5 Ketinggian 1 Pengujian Sensor IR Berbeban 2 Lampu.....	60
Tabel 4.6 Ketinggian 1 Pengujian Sensor IR Berbeban Baterai	61
Tabel 4.7 Ketinggian 2 Pengujian Sensor IR Tanpa Tegangan	61
Tabel 4.8 Ketinggian 2 Pengujian Sensor IR Berbeban 1 Lampu.....	62
Tabel 4.9 Ketinggian 2 Pengujian Sensor IR Berbeban 2 Lampu.....	62
Tabel 4.10 Ketinggian 2 Pengujian Sensor IR Berbeban Baterai	63
Tabel 4.11 Ketinggian 1 Pengujian Sensor INA 219 Tanpa Tegangan.....	63
Tabel 4.12 Ketinggian 1 Pengujian Sensor INA 219 Berbeban 1 Lampu.....	64
Tabel 4.13 Ketinggian 1 Pengujian Sensor INA 219 Berbeban 2 Lampu.....	64
Tabel 4.14 Ketinggian 1 Pengujian Sensor INA 219 Berbeban Baterai.....	65
Tabel 4.15 Ketinggian 2 Pengujian Sensor INA 219 Tanpa Tegangan	65
Tabel 4.16 Ketinggian 2 Pengujian Sensor INA 219 Berbeban 1 Lampu.....	66
Tabel 4.17 Ketinggian 2 Pengujian Sensor INA 219 Berbeban 2 Lampu.....	66
Tabel 4.18 Ketinggian 2 Pengujian Sensor INA 219 Berbeban Baterai.....	67
Tabel 4.19 Ketinggian 1 Analisa Sensor IR Module Tanpa Beban.....	68
Tabel 4.20 Ketinggian 1 Analisa Sensor IR Module Berbeban 1 Lampu	69
Tabel 4.21 Ketinggian 1 Analisa Sensor IR Module Berbeban 2 Lampu	69
Tabel 4.22 Ketinggian 1 Analisa Sensor IR Module Berbeban Baterai	70
Tabel 4.23 Ketinggian 2 Analisa Sensor IR Module Tanpa Beban.....	71
Tabel 4.24 Ketinggian 2 Analisa Sensor IR Module Berbeban 1 Lampu	71
Tabel 4.25 Ketinggian 2 Analisa Sensor IR Module Berbeban 2 Lampu	72
Tabel 4.26 Ketinggian 2 Analisa Sensor IR Module Berbeban Baterai	73
Tabel 4.27 Ketinggian 1 Analisa Sensor INA 219 Tanpa Beban.....	74
Tabel 4.28 Ketinggian 1 Analisa Sensor INA 219 Berbeban 1 Lampu.....	74
Tabel 4.29 Ketinggian 1 Analisa Sensor INA 219 Berbeban 2 Lampu.....	75
Tabel 4.30 Ketinggian 1 Analisa Sensor INA 219 Berbeban Baterai.....	75
Tabel 4.31 Ketinggian 2 Analisa Sensor INA 219 Tanpa Beban.....	76
Tabel 4.32 Ketinggian 2 Analisa Sensor INA 219 Berbeban 1 Lampu.....	77
Tabel 4.33 Ketinggian 2 Analisa Sensor INA 219 Berbeban 2 Lampu.....	77
Tabel 4.34 Ketinggian 2 Analisa Sensor INA 219 Berbeban Baterai.....	78

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR RUMUS

Rumus 4.1 Persentase Error Rate.....	67
Rumus 4.2 Persentase Ketepatan	67



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik sangat penting untuk kehidupan manusia, dan semua peralatan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari membutuhkannya. Kebutuhan energi listrik terus meningkat. Kebijakan Energi Nasional (KEN) menargetkan pertumbuhan Pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan (EBT) menjadi 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050. Namun, pada tahun 2019, EBT baru mencapai 9,15% dari konsumsi energi nasional . Aplikasi dan inovasi dalam pengembangan EBT harus dilakukan dengan lebih masif untuk mendukung tujuan pemerintah tersebut. Memanfaatkan sumber daya air sebagai pembangkit listrik adalah salah satu sumber energi terbarukan yang tersedia di Indonesia. Karena jumlah air di Indonesia sangat memadai, ini merupakan salah satu solusi yang sangat berpotensi untuk diterapkan.

Pembangkit listrik tenaga air Picohidro, juga dikenal sebagai PLTPH, menghasilkan listrik dari saluran irigasi, air terjun, atau sungai dengan memanfaatkan tinggi terjunan (head). Semakin tinggi jatuhnya air, semakin besar potensi air untuk diubah menjadi energi listrik. Proses pembangkitan energi listrik dari PLTPH dimulai dengan air yang mengalir dengan kapasitas dan ketinggian tertentu disalurkan ke turbin, yang mengubah air menjadi energi mekanik melalui putaran poros turbin (Minarno & Wardhana, 2018). Selanjutnya, poros yang berputar ditransmisikan ke generator, yang menghasilkan energi listrik.

Dalam mengelola energi listrik yang dihasilkan oleh PLTPH hendaknya dapat memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) karena IoT dapat memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Salah satu aplikasi yang digunakan dalam proses sistem *monitoring realtime*. PLTPH dengan *monitoring* ini dilakukan agar dapat melihat berapa tegangan, arus, kecepatan putaran generator, kecepatan putaran generator yang dihasilkan pada alat tersebut. Dengan demikian, sistem *monitoring* Pembangkit Listrik Tenaga Picohidro (PLTPH) menggunakan IoT tidak hanya memberikan pengawasan real-



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

time terhadap kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Picohidro (PLTPh), tetapi juga memberikan fleksibilitas dan kemudahan bagi pengguna dalam memantau dan mengontrol sistem bahkan dari jarak jauh, sehingga meningkatkan efisiensi dan keandalan operasional Pembangkit Listrik Tenaga Picohidro (PLTPh).

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka penulis tertarik untuk mengambil judul “*Monitoring* pada Pembangkit Listrik Tenaga Pichohidro berbasis *Internet of Things* menggunakan Blynk dan *Google Spreadsheet*”

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dikemukakan perumusan masalah yang ada, yaitu:

1. Bagaimana cara memprogram sistem *monitoring* PLTPh dengan turbin CrossFlow?
2. Bagaimana cara ESP32 Devkit V1 dapat menampilkan data sensor ke Blynk secara realtime pada *monitoring* PLTPh?
3. Bagaimana pengujian tiap-tiap sensor untuk mengetahui presentase akurasi sensor?

1.3. Tujuan

Dari beberapa masalah yang bermunculan, adapun tujuan dari pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat program *monitoring* PLTPh menggunakan ESP32 Devkit V1 pada Arduino IDE.
2. Menampilkan data sensor dari ESP32 Devkit V1 secara realtime melalui aplikasi Blynk dan *Google Spreadsheet*.
3. Mengukur kinerja presentase akurasi tiap-tiap sensor.

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.4. Luaran

Luaran hasil dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Desain dan rancangan PLTPh dengan turbin CrossFlow, termasuk spesifikasi teknis dan gambar teknik.
2. Implementasi sistem *monitoring* energi berbasis IoT pada PLTPh, meliputi pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak serta dokumentasi konfigurasi sistem.
3. Laporan analisis performa PLTPh yang mencakup hasil energi, keandalan operasional, dan evaluasi kinerja sistem *monitoring* IoT.
4. Artikel Ilmiah yang diterbitkan di jurnal Seminar Nasional Teknik Elektro.
5. Hak Cipta Programming sistem *monitoring*.

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



BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian yang berjudul “Sistem *Monitoring* Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro Portable Berbasis *Internet Of Things*”

- 1.) Sistem *monitoring* pembangkit listrik tenaga pikohidro berbasis IoT berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan menggunakan sensor INA 219 dan sensor IR.
- 2.) Blynk dan *Google Spreadsheet* menampilkan nilai kecepatan generator, kecepatan turbin, lalu tegangan, arus, dan daya.
- 3.) Modul Modul IR memiliki presentase error yang cukup besar, dengan nilai error rata-rata 9%. Ini menunjukkan bahwa keakuratan modul IR sebagai pembaca nilai RPM generator terbilang rendah.
- 4.) Presentase error pada sensor INA 219 menunjukkan error yang rendah jika dibandingkan dengan data sheet pada sensor INA 219, nilai rata-rata error pada sensor tersebut hanya 1%. Sehingga penggunaan sensor INA219 sebagai pembaca tegangan dan arus pada baterai cukup efektif.

5.2. Saran

Untuk pembacaan nilai RPM generator, sebaiknya tidak menggunakan sensor IR Module dikarenakan keakuratan sensor IR Module rendah, sebaiknya untuk mengetahui nilai RPM generator, dapat menggunakan sensor *Hall Effect* atau sensor efek *Hall* dimana sensor ini memanfaatkan perubahan medan magnet ketika sebuah magnet melewati sensor tersebut, menghasilkan sinyal yang dapat digunakan untuk menghitung kecepatan rotasi atau posisi sehingga pembacaan nilai RPM generator dapat lebih akurat.

Sebagai bagian dari pengembangan, sensor PZEM-017 dapat ditambahkan ke alat ini untuk membaca tegangan dan arus generator. Sensor PZEM-017 dapat digunakan sebagai pengganti sensor INA219 karena dapat bekerja dengan tegangan dan arus yang tinggi.



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 PUSTAKA

- Adani, F., & Salsabil, S. (2019). Internet of Things: Sejarah teknologi dan penerapannya. *Jurnal Online Sekolah Tinggi Teknologi Mandala*, 14(2), 92–99.
- Demeianto, B., Yaqin, R. I., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Abrori, M. Z. L., Tumpu, M., Fadiga, A. I., & Mahendra, T. (2022). Rancang Bangun Panel Automatic Transfer Switch (Ats) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Catu Daya Kincir Air Pada Tambak Perikanan. *Aurelia Journal*, 4(2), 203–218.
- Dharmawan, A. D., Subiyanto, L., & Nugraha, A. T. (2022). Implementasi Sistem Monitoring pada Panel Listrik. *Elektrise: Jurnal Sains Dan Teknologi Elektro*, 12(02), 82–91.
- Fitri, S. N., & Mustafa, S. (2020). Rancang Bangun Prototype Pembangkit Listrik Pico-Hydro. *Joule (Journal of Electrical Engineering)*, 1(2), 57–60.
- Herdiana, Y. (2020). Prototype Monitoring Ketinggian Air Berbasis Internet of Things Menggunakan Blynk Dan Nodemcu Esp8266 Pada Tangki. *COMPUTING| Jurnal Informatika*, 7(1), 1–11.
- Kaunang, P. E. A., Sompie, S. R. U. A., & Lumenta, A. S. M. (2020). Implementasi Google Internet of Things Core pada Monitoring Volume Ban Angin Mobil. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 9(3), 163–170.
- Kurniawan, F. (2022). Rancang bangun keamanan rel kereta api berbasis arduino dengan sensor infrared. *Jurnal Portal Data*, 2(3).
- Mafruddin, M., & Irawan, D. (2014). Pembuatan Turbin Mikrohidro Tipe Cross-Flow Sebagai Pembangkit Listrik Di Desa Bumi Nabung Timur. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 3(2).
- Martua, M., Setiawan, D., & Yuvendius, H. (2021). Studi Karakteristik Luar Dan Efisiensi Generator Dc Penguat Terpisah Terhadap Perubahan Beban Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (JURKIM)*, 1(1), 22–36.
- Minarno, A. E., & Wardhana, A. A. (2018). Monitoring Power Meter Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan Arduino Ethernet Shield Dan Cloud Service. *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi Dan Rekayasa)*, 1.
- Nugraha, A., Risma, P., & Kusumanto, R. D. (2021). Pembangkit Energi Listrik Hybrid Mini Menggunakan Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Journal of Applied Smart Electrical Network and Systems*, 2(2), 57–63.



© 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

Rizal, M., Arifin, A., Rasyd, M. F., Suradi, A. A. M., & Bahtiar, A. (2023). Desain dan Implementasi Sistem Pemantauan Polusi Udara Berbasis Android Real-Time di SMKS Darul Ulum Layoa Bantaeng: Design and Implementation of A Real-Time Air Pollution Monitoring System Based on Android at SMKS Darul Ulum Layoa Bantaeng. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 3(2), 143–152.

SETIAWAN, D. (2021). Perancangan Buck Converter 24VDC-12VDC dengan Kapasitas 500W Berbasis TL494. *Prosiding Seminar Nasional Energi, Telekomunikasi Dan Otomasi (SNETO)*, 274–283.

Sokibi, P., & Nugraha, R. A. (2020). Perancangan Prototype Sistem Peringatan Indikasi Kebakaran Di Dapur Rumah Tangga Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Digit: Digital of Information Technology*, 10(1), 11–22.

Yuda, A. P., Riyanto, D., & Habiby, J. S. (2023). Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Surya dilengkapi Informasi Lokasi. *Digital Transformation Technology*, 3(1), 316–325.

Yulia, S., & Elfizon, E. (2022). Rancang Bangun Alat Sistem Pengaman dan Monitoring Kebocoran Lpg Berbasis Internet Of Things (IOT). *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 3(1), 25–36.

**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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



RAFI ARIANSYAH

Lulus dari SDN 09 Pagi Rawa Buaya Jakarta Barat pada tahun 2015, SMPN 132 Jakarta Barat pada tahun 2018, dan SMKN 56 Jakarta Utara pada tahun 2021. Sekarang sedang menempuh gelar Ahli Madya dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.





LAMPIRAN

- PROGRAM ARDUINO IDE

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6hvxYnVK_"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Monitoring PLTPh"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "z0dixUWXDx8KaxakxaWblUVHUj66zF36"

#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Adafruit_INA219.h>
#include <NTPClient.h>
#include <WiFiUdp.h>
#include <HTTPClient.h>

const char *ssid = "PLTPh Portable TL21"; // Nama WiFi
const char *password = "pltp.21"; // Kata sandi WiFi
const char *url = "https://script.google.com/macros/s/AKfycbzt_8-O-xPWUpMureQXGSBhzy2pKAeKLOCZHFmhdgGLkc2UxcmdGxPDaZ1TYQdrR-12jQ/exec"; // URL Web App

WiFiUDP ntpUDP;

NTPClient timeClient(ntpUDP, "pool.ntp.org");

Adafruit_INA219 ina219_A(0x40);

Adafruit_INA219 ina219_B(0x41); // SOLDER ADDRESS A0 MAKA ADDRESS 0X41
```

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 mengumumikan 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

float busvoltage_out = 0; // ina219_A
float current_mA_out = 0;
float power_mW_out = 0;

float busvoltage_in = 0; // ina219_B
float current_mA_in = 0;
float power_mW_in = 0;

bool scrollLCD = 0;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

unsigned long previousMillis = 0;
const long sendDataInterval = 10; // Interval pengiriman data setiap 30 detik

// DEKLARASI PIN RPM GENERATOR
const int IR_PIN_GENERATOR = 2; // Pin yang terhubung ke sensor IR
unsigned int rpm_GENERATOR;
volatile unsigned long lastPulseTime_GENERATOR = 0;
volatile unsigned int pulseCount_GENERATOR = 0;

void IRAM_ATTR handleInterrupt_GENERATOR() {
    unsigned long currentMicros = micros();

    if (currentMicros - lastPulseTime_GENERATOR > 10000) { // filter out any
noise
        pulseCount_GENERATOR++;
        lastPulseTime_GENERATOR = currentMicros;
    }
}

```




© 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

```
// DEKLARASI PIN RPM TURBIN
const int IR_PIN_TURBIN = 4; // Pin yang terhubung ke sensor IR
unsigned int rpm_TURBIN;
volatile unsigned long lastPulseTime_TURBIN = 0;
volatile unsigned int pulseCount_TURBIN = 0;

void IRAM_ATTR handleInterrupt_TURBIN() {
  unsigned long currentMicros = micros();
  if (currentMicros - lastPulseTime_TURBIN > 10000) { // filter out any noise
    pulseCount_TURBIN++;
    lastPulseTime_TURBIN = currentMicros;
  }
}

unsigned long prevMillisSpeed_GENERATOR = 0;
unsigned long prevMillisSpeed_TURBIN = 0;

void ReadSpeedGenerator() {
  unsigned long currentMillis = millis();
  if (currentMillis - prevMillisSpeed_GENERATOR >= 4000) {
    double pengkali = 60 / ((currentMillis - prevMillisSpeed_GENERATOR) /
450.0); // faktor pembagi
    rpm_GENERATOR = pulseCount_GENERATOR * pengkali;
// konversi ke RPM = pulsa * satuan waktu;

    Serial.print("RPM Generator: ");
    Serial.println(rpm_GENERATOR);
    pulseCount_GENERATOR = 0;
    prevMillisSpeed_GENERATOR = currentMillis;
  }
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

```

}

void ReadSpeedTurbin() {

    unsigned long currentMillis = millis();

    if (currentMillis - prevMillisSpeed_TURBIN >= 4000) {

        double pengkali = 60 / ((currentMillis - prevMillisSpeed_TURBIN) / 450.0);
        // faktor pembagi

        rpm_TURBIN = pulseCount_TURBIN * pengkali; //
        konversi ke RPM = pulsa * satuan waktu;

        Serial.print("RPM Turbin: ");
        Serial.println(rpm_TURBIN);
        pulseCount_TURBIN = 0;
        prevMillisSpeed_TURBIN = currentMillis;
    }
}

void setup() {

    // Debug console
    Serial.begin(9600);

    // DEKLARASI PIN RPM GENERATOR
    pinMode(IR_PIN_GENERATOR, INPUT_PULLUP);

    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(IR_PIN_GENERATOR),
    handleInterrupt_GENERATOR, RISING);

    // DEKLARASI PIN RPM TURBIN
    pinMode(IR_PIN_TURBIN, INPUT_PULLUP);

    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(IR_PIN_TURBIN),
    handleInterrupt_TURBIN, RISING);

    // Inisialisasi sensor INA219

```

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 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

ina219_A.begin();
ina219_B.begin();

Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, password); // Deklarasi Blynk
untuk login sesuai wifi dan password

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(1000);
  Serial.println("Connecting to WiFi...");
}
Serial.println("Connected to WiFi");

lcd.begin(20, 4);
lcd.init();
lcd.setBacklight(150);
lcd.setCursor(2, 0);
lcd.print("Monitoring PLTPh");
lcd.setCursor(4, 1);
lcd.print("TUGAS AKHIR");
lcd.setCursor(2, 2);
lcd.print("TEKNIK LISTRIK 21");
delay(5000);
lcd.clear();
}

void loop() {
  unsigned long currentMillis = millis();

  // Memperbarui waktu dari server NTP
  timeClient.update();

```




© 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Menghitung RPM GENERATOR dan TURBIN
ReadSpeedGenerator();
ReadSpeedTurbin();

// Memeriksa apakah sudah waktunya mengirim data
if (currentMillis - previousMillis >= sendDataInterval * 1000) {
  // Menyimpan waktu terakhir pengiriman data
  previousMillis = currentMillis;

  // Memperoleh data dari sensor INA219-Casan
  busvoltage_out = ina219_A.getBusVoltage_V();
  current_mA_out = ina219_A.getCurrent_mA(); // Nilai arus diambil dengan
  nilai negatif (-) karena orientasi sensor
  power_mW_out = ina219_A.getPower_mW();

  // Memperoleh data dari sensor INA219-Beban
  busvoltage_in = ina219_B.getBusVoltage_V();
  current_mA_in = ina219_B.getCurrent_mA(); // Nilai arus diambil dengan
  nilai negatif (-) karena orientasi sensor
  power_mW_in = ina219_B.getPower_mW();

  // Mengirim data ke Google Sheets menggunakan Web App
  sendDataToGoogleSheets(busvoltage_out, current_mA_out,
  power_mW_out, rpm_GENERATOR, busvoltage_in, current_mA_in,
  power_mW_in, rpm_TURBIN);

  lcd.clear();
}

// Memperbarui waktu setiap iterasi
timeClient.update();
```



© 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

// Menampilkan waktu saat ini
displayCurrentTime();

// Melakukan pengukuran nilai energi
measureValues();

// Menambahkan penundaan singkat agar tidak ada pembacaan yang berlebihan
delay(1000);
}

void measureValues() {
  // Mendapatkan nilai tegangan, arus, dan daya dari sensor INA219 UNTUK
  CASAN
  busvoltage_out = ina219_A.getBusVoltage_V();
  current_mA_out = ina219_A.getCurrent_mA();
  power_mW_out = ina219_A.getPower_mW();

  // Mendapatkan nilai tegangan, arus, dan daya dari sensor INA219 UNTUK
  BEBAN
  busvoltage_in = ina219_B.getBusVoltage_V();
  current_mA_in = ina219_B.getCurrent_mA();
  power_mW_in = ina219_B.getPower_mW();

  // Menampilkan nilai tegangan, arus (dalam Ampere), dan daya (dalam Watt)
  pada LCD

  // LCD Layar ke 1
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("V-G:");
  lcd.print(busvoltage_in);
  lcd.setCursor(10, 1);

```



© 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

lcd.print("I-G:");
lcd.print(current_mA_in / 1000.0, 3); // Konversi mA ke A dengan 3 desimal

// Menampilkan nilai daya pada LCD
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("P-G:");
lcd.print(power_mW_in / 1000.0, 3); // Konversi mW ke W dengan 3 desimal

// Menampilkan nilai RPM pada LCD
lcd.setCursor(10, 0);
lcd.print("RPM-G:");
lcd.print(rpm_GENERATOR);

// LCD Layar ke 2
lcd.setCursor(0, 3);
lcd.print("V-B:");
lcd.print(busvoltage_out);
lcd.setCursor(10, 3);
lcd.print("I-B:");
lcd.print(current_mA_out / 1000.0, 3); // Konversi mA ke A dengan 3 desimal

// Menampilkan nilai daya pada LCD
lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("P-B:");
lcd.print(power_mW_out / 1000.0, 3); // Konversi mW ke W dengan 3 desimal

// Menampilkan nilai RPM pada LCD
lcd.setCursor(10, 2);
lcd.print("RPM-T:");

```




© 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

```

lcd.print(rpm_TURBIN);

// Mengirim data ke Blynk
Blynk.virtualWrite(V0, busvoltage_out);
Blynk.virtualWrite(V1, rpm_GENERATOR);
Blynk.virtualWrite(V2, busvoltage_in);
Blynk.virtualWrite(V3, rpm_TURBIN);

Serial.print("\nVoltage: ");
Serial.print(busvoltage_out);
Serial.print(" V\n");
Serial.print("Current: ");
Serial.print(current_mA_out / 1000.0); // Konversi mA ke A
Serial.print(" A\n");
Serial.print("Power: ");
Serial.print(power_mW_out / 1000.0); // Konversi mW ke W
Serial.print(" W\n");
Serial.print("RPM: ");
Serial.print(rpm_GENERATOR);

Serial.print("\nVoltage: ");
Serial.print(busvoltage_in);
Serial.print(" V\n");
Serial.print("Current: ");
Serial.print(current_mA_in / 1000.0); // Konversi mA ke A
Serial.print(" A\n");
Serial.print("Power: ");
Serial.print(power_mW_in / 1000.0); // Konversi mW ke W
Serial.print(" W\n");

```



© 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

```

Serial.print("RPM: ");
Serial.print(rpm_TURBIN);
}

void displayCurrentTime() {
    // Menampilkan waktu saat ini pada Serial Monitor
    Serial.print("\nCurrent Time: ");
    Serial.println(timeClient.getFormattedTime());
}

void sendDataToGoogleSheets(float voltage, float current, float power, int rpm,
float voltage1, float current1, float power1, int rpm1) {
    HTTPClient http;

    // Membuat payload untuk dikirim ke Web App
    String payload = "voltage=" + String(voltage) + "&current=" + String(current)
+ "&power=" + String(power) + "&rpm=" + String(rpm) +
    "&voltage1=" + String(voltage1) + "&current1=" + String(current1)
+ "&power1=" + String(power1) + "&rpm1=" + String(rpm1);

    // Mengirimkan permintaan POST ke Web App
    http.begin(url);
    http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
    int httpCode = http.POST(payload);

    // Memeriksa status HTTP response
    if (httpCode > 0) {
        if (httpCode == HTTP_CODE_OK) {
            Serial.println("\nData berhasil diunggah ke Google Sheets!");
        } else {

```



© 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

```

Serial.println("\nGagal mengunggah data ke Google Sheets, kode HTTP: "
+ String(httpCode));
    }
  } else {
    Serial.println("\nGagal terhubung ke server Google Sheets");
  }
}

http.end();
}

• SCRIPT GOOGLE SPREADSHEET

function doPost(e) {
  Logger.log(JSON.stringify(e));
  var result = 'Ok';

  // Validasi parameter-parameter yang diperlukan
  var requiredParams = ['voltage', 'current', 'power', 'rpm', 'voltage1', 'current1',
'power1', 'rpm1'];
  var missingParams = requiredParams.filter(param => !(param in e.parameter));

  if (missingParams.length > 0) {
    result = 'Missing Parameters: ' + missingParams.join(', ');
  } else {
    // Lanjutkan dengan mengisi data

    var sheet_id = '1AQ7hJZUXPt7y6vkFuv5kHuV19i0tQtCR20ZaQ4LTQks'; //
Spreadsheet ID

    var sheet = SpreadsheetApp.openById(sheet_id).getActiveSheet();
    var newRow = sheet.getLastRow() + 1;
    var rowData = [];

```




© 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

```
// Mendapatkan waktu saat ini dengan zona waktu WIB (GMT+7)
var currDate = new Date();
var jakartaTimeZone = 'GMT+7';
var jakartaDate = Utilities.formatDate(currDate, jakartaTimeZone,
'dd/MM/yyyy');
var jakartaTime = Utilities.formatDate(currDate, jakartaTimeZone,
'HH:mm:ss');

rowData[0] = jakartaDate; // Tanggal di kolom A
rowData[1] = jakartaTime; // Waktu di kolom B

for (var param in e.parameter) {
  Logger.log('In for loop, param=' + param);
  var value = stripQuotes(e.parameter[param]);
  Logger.log(param + ':' + e.parameter[param]);
  switch (param) {
    case 'voltage':
      rowData[2] = value; // tegangan di kolom C
      result = 'voltage ditulis di kolom C';
      break;
    case 'current':
      rowData[3] = value; // arus di kolom D
      result += ', current ditulis di kolom D';
      break;
    case 'power':
      rowData[4] = value; // daya di kolom E
      result += ', Power ditulis di kolom E';
      break;
    case 'rpm':
      rowData[5] = value; // RPM di kolom F
```



© 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

```

result += ', RPM ditulis di kolom F';
break;
case 'voltage1':
    rowData[6] = value; // tegangan1 di kolom G
    result += ', voltage1 ditulis di kolom G';
    break;
case 'current1':
    rowData[7] = value; // arus1 di kolom H
    result += ', current1 ditulis di kolom H';
    break;
case 'power1':
    rowData[8] = value; // daya1 di kolom I
    result += ', power1 ditulis di kolom I';
    break;
case 'rpm1':
    rowData[9] = value; // RPM1 di kolom J
    result += ', RPM1 ditulis di kolom J';
    break;
default:
    // Logging parameter yang tidak didukung
    Logger.log("Unsupported Parameter: ' + param);
    result = "Parameter tidak didukung";
}
}
Logger.log(JSON.stringify(rowData));
var newRange = sheet.getRange(newRow, 1, 1, rowData.length);
newRange.setValues([rowData]);
}
return ContentService.createTextOutput(result);

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

```
// Fungsi untuk menghapus tanda kutip dari nilai
function stripQuotes(value) {
    return value.replace(/^[\"']|[\"']$/g, "");
}
```



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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

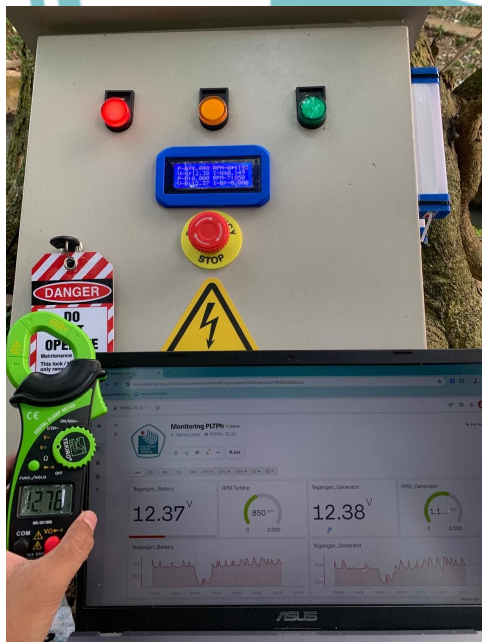
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Pengeboran Panel



Pemasangan Generator



Uji Coba Panel Monitoring



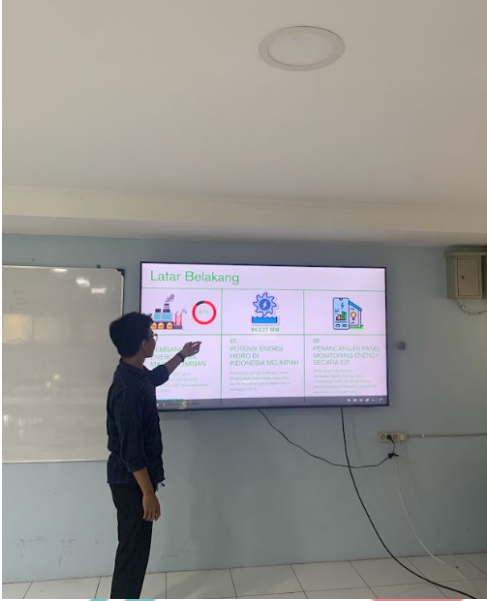
Uji Coba Kerangka PLTPH



© 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



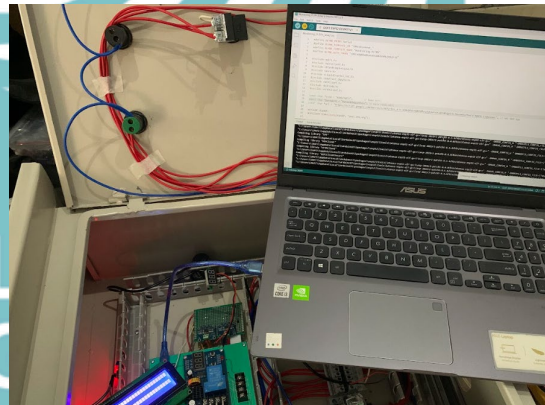
Presentasi Jurnal Pada Seminar Nasional Teknik Elektro 2024



Pengambilan Data Debit dan Kecepatan Air



Uji Coba Generator Secara Manual



Penguploadan Program Untuk Sistem Monitoring





© 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- DATA SHEET INA 219



INA219

www.ti.com SBO5449F – 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

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.

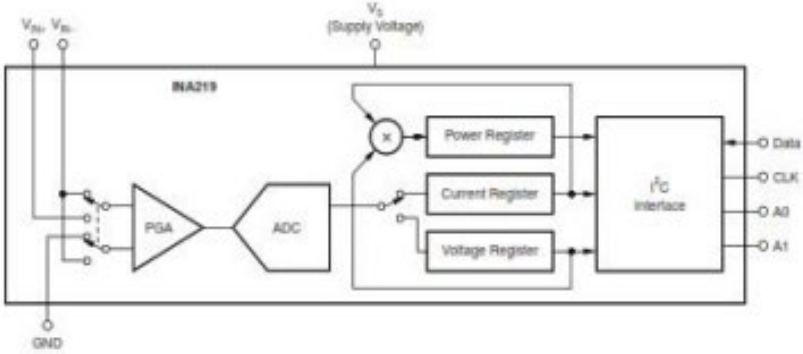
The INA219 senses across shunts on buses that can vary from 0V to 26V. The device uses a single +3V to +5.5V supply, drawing a maximum of 1mA of supply current. The INA219 operates from –40°C to +125°C.

APPLICATIONS

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

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 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

- DATA SHEET IR MODULE

Arduino IR Infrared Obstacle Avoidance Sensor Module



The sensor module adaptable to ambient light, having a pair of infrared emitting and receiving tubes, transmitting tubes emit infrared certain frequency, when the direction of an obstacle is detected (reflection surface), the infrared reflected is received by the reception tube, After a comparator circuit processing, the green light is on, but the signal output interface output digital signal (a low-level signal), you can adjust the detection distance knob potentiometer, the effective distance range of 2 ~ 30cm, the working voltage of 3.3V- 5V. Detection range of the sensor can be obtained by adjusting potentiometer, with little interference, easy to assemble, easy to use features, can be widely used in robot obstacle avoidance, avoidance car, line count, and black and white line tracking and many other occasions.

Specification

1. When the module detects an obstacle in front of the signal, the green indicator lights on the board level, while the OUT port sustained low signal output, the module detects the distance 2 ~ 30cm, detection angle 35 °, the distance can detect potential is adjusted clockwise adjustment potentiometer, detects the distance increases; counter clockwise adjustment potentiometer, reducing detection distance.
2. The sensor active infrared reflection detection, target reflectivity and therefore the shape is critical detection distance. Where the minimum detection distance black, white, maximum; small objects away from a small area, a large area from the Grand.
3. The sensor module output port OUT port can be directly connected to the microcontroller IO can also be directly drive a 5V relay; Connection: VCC-VCC; GND-GND; OUT-IO
4. Comparators LM393, stable;