

SISTEM MONITORING ARUS, TEGANGAN DAN KEAMANAN PADA PLTPH BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Mochammad Irfan Azis¹⁾, M Jasa' Afroni²⁾, Bambang Minto Basuki³⁾

21601053035

^{1),2),3)}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang JL.MT
Haryono 193-Dinoyo-Lowokwaru-Malang

193muhammadirfan@gmail.com

ABSTRAK

Dirancang sebuah alat monitoring arus dan tegangan pada PLTPH berbasis Internet Of Things (IoT). Sistem dirancang untuk menjadi solusi agar bisa memonitoring jarak jauh dan digunakan sebagai sistem pengaman pada PLTPH dari pencurian. Pada sistem monitoring ini di pasang Arduino Uno dan NodeMCU yang berisi program. Sensor INA219 digunakan sebagai input sensor yang dapat mengukur nilai tegangan dan arus pada PLTPH, sensor Accelerometer ADXL345 digunakan untuk mendeteksi kemiringan pada PLTPH yang menandakan adanya gangguan, hasil dari pembacaan sensor diterima oleh Arduino Uno berupa nilai data. Monitoring pembacaan sensor jarak jauh oleh Blynk dengan cara menghubungkan internet pada NodeMCU sebagai penerima data dari Arduino ke smartphone android pengguna.

Kata kunci : PLTPH, Monitoring, INA219, ADXL345, Blynk, Internet Of Things.

ABSTRACT

Designing a voltage and current monitoring system at PLTPH based on internet of things. The system is designed to be a solution for remote monitoring and is used as a security system for PLTPH from theft. In the remote monitoring system, Arduino Uno and NodeMCU are installed which contain the program. The INA219 sensor is used as an input sensor that can measure the value of voltage and current on the PLTPH, the ADXL345 Accelerometer sensor is used to detect the slope of the PLTPH which indicates a disturbance, the sensor readings will be received by Arduino Uno in the form of data values. Monitoring remote sensor readings by Blynk by connecting to the internet on the NodeMCU as a data receiver from Arduino to the user's android smartphone.

Keywords : PLTPH, Monitoring, INA219, ADXL345, Blynk, Internet Of Things.

I PENDAHULUAN

Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro (PLTPH) adalah alat yang digunakan untuk mengubah energi air menjadi energi listrik. Namun pada PLTPH biasanya tidak dilengkapi dengan sistem monitoring arus dan tegangan. Karena itu penelitian ini mengusulkan sistem monitoring jarak jauh yang bertujuan untuk pengumpulan data secara real time dan dapat di monitor melalui aplikasi smartphone. Perancangan sistem monitoring berbasis IoT ini dirancang untuk mendapatkan informasi data pengukuran arus,

tegangan, dan daya serta dapat memonitor keamanan sistem dari gangguan. Susunan dari alat ini terdiri dari sensor INA219 yang dapat mengukur arus, tegangan dan daya. Sensor Accelerometer ADXL345 dimanfaatkan sebagai sensor keamanan yang dapat digunakan untuk mendeteksi guncangan dan kemiringan pada alat. Arduino UNO berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik yang dapat mengirim dan menerima data serta menyimpan program didalamnya. NodeMCU merupakan board mikrokontroler yang dilengkapi dengan

modul wifi ESP8266. LCD (liquid crystal display) 2x16 untuk menampilkan data. Serta menggunakan aplikasi Blynk pada android untuk memonitoring.

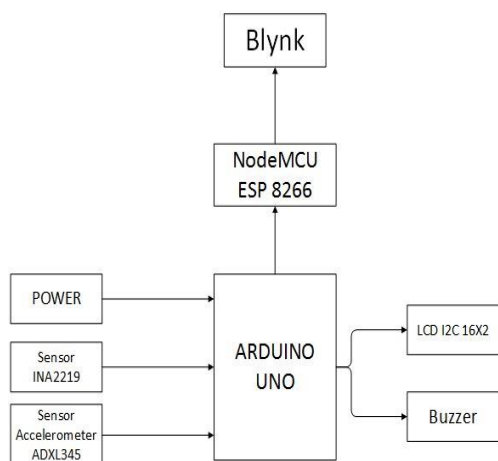
II DASAR TEORI

Perancangan sistem monitoring arus dan tegangan pada PLTPH berbasis IoT. Perangkat ini memiliki bentuk kotak yang bagian dalamnya berupa rangkaian Arduino Uno, Sensor Ina219, Sensor ADXL345, buzzer, LCD 16x2, dan NodeMCU.

III METODOLOGI PENELITIAN

a) Blok Diagram

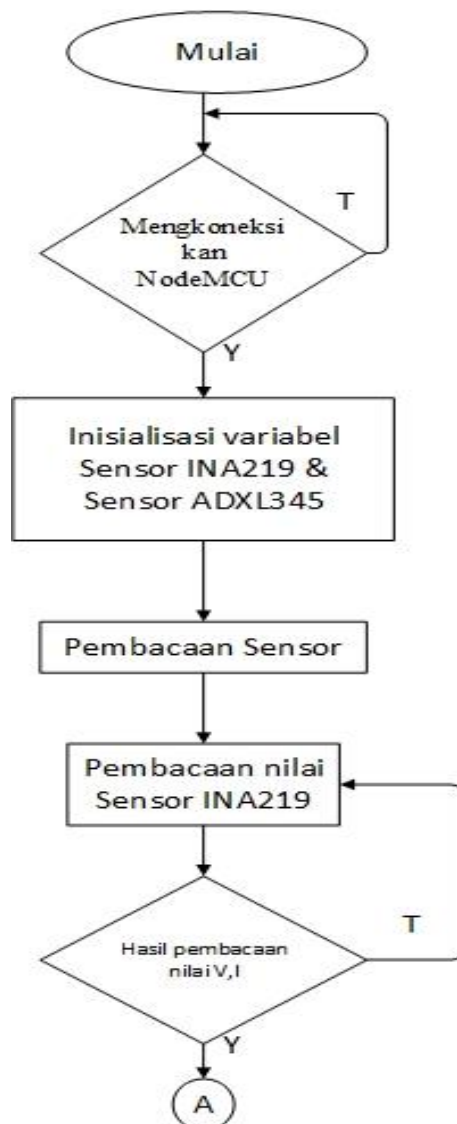
rancangan sistem monitoring arus dan tegangan PLTPH dan sistem keamanan dari gangguan yang tidak dikehendaki berbasis IoT pada gambar blok diagram sebagai berikut:



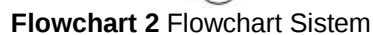
Gambar 1 Blok Diagram

Pada gambar 1 blok diagram sistem monitoring arus, tegangan dan sistem keamanan alat dari gangguan, yaitu arduino uno sebagai mikrokontroller, untuk input terdiri dari sensor INA219 sebagai pembaca arus dan tegangan. Sensor ADXL345 sebagai pengaman untuk mendeteksi adanya kemiringan pada alat. Output terdiri dari LCD 16x2 menampilkan nilai tegangan dan arus, buzzer digunakan sebagai tanda jika sensor ADXL345 mendeteksi kemiringan pada alat.

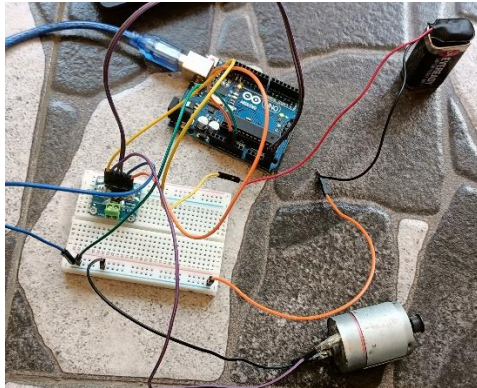
b) Flowchart Sistem



Flowchart 1 Flowchart Sistem



No	Pembacaan		Pengukuran		Selisih		Error	
	Sensor		AVO					
	V	I	V	I	V	I	V	I
1	3,11	27,10	3,14	26,64	0,03	1,54	0,009%	0,06%
2	3,53	31,20	3,58	32,26	0,05	1,06	0,014%	0,03%
3	3,76	37,00	3,75	36,35	0,01	0,65	0,003%	0,02%
4	3,58	21,80	3,62	22,12	0,04	0,32	0,011%	0,01%
5	4,13	47,20	4,16	46,37	0,03	0,83	0,007%	0,02%
6	4,35	55,20	4,39	53,90	0,04	1,30	0,009%	0,03%
7	4,95	49,20	4,94	47,30	0,01	1,90	0,002%	0,04%
8	5,34	31,30	5,34	31,14	0	0,16	0	0,005%
9	5,43	28,00	5,42	27,80	0,01	0,20	0,002%	0,007%
10	5,71	41,70	5,73	39,76	0,02	1,94	0,004%	0,05%
Total eror							0,061%	0,27%
Eror rata-rata							0,006%	0,027%



Gambar 3 Pengujian Sensor INA219

Tabel 1 menunjukkan hasil dari sensor INA219 yang diberi sumber dari baterai 9V dan diberi beban motor DC. Diketahui eror rata-rata pada pengujian sensor INA219 dan dibandingkan dengan alat ukur AVO Meter sebesar 0,006% eror tegangan dan 0,027% eror arus. Hasil dari pengukuran dan pengujian sensor didapatkan akurasi data pengujian sebesar 99,994% tegangan dan 99,973% arus.

b) Pengujian Sensor ADXL345

Pada pengujian sensor Accelerometer ADXL345 yang digunakan sebagai sistem keamanan pada PLTPH. Dilakukan pengujian untuk mengetahui keakuratan sensor yang akan digunakan dengan cara mengkalibrasi, dan membandingkan nilai sudut menggunakan penggaris busur derajat. Buzzer digunakan sebagai output dari sensor jika mendeteksi kemiringan pada sumbu x,y,z.

Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor ADXL345 Pada Kemiringan Sumbu X

No	Kemiringan Sumbu X (°)	Posisi Sensor	X	Y	Z	Kondisi Buzzer
1	-90	Miring ke kiri	1,14	-0,02	0,22	Hidup
2	-75	Miring ke kiri	1,07	-0,02	0,55	Hidup
3	-60	Miring ke kiri	0,97	-0,03	0,75	Hidup
4	-45	Miring ke kiri	0,80	-0,04	0,95	Hidup
5	-30	Miring ke kiri	0,60	-0,04	1,06	Hidup
6	-20	Miring ke kiri	0,43	-0,03	1,14	Hidup
7	-10	Miring ke kiri	0,28	-0,04	1,18	Mati
8	0	Mendatar	-0,07	-0,04	1,19	Mati
9	10	Miring ke kanan	-0,14	-0,02	1,16	Mati
10	20	Miring ke kanan	-0,27	-0,02	1,12	Mati
11	30	Miring ke kanan	-0,40	-0,02	1,07	Hidup
12	45	Miring ke kanan	-0,58	-0,04	0,95	Hidup
13	60	Miring ke kanan	-0,74	-0,03	0,79	Hidup
14	75	Miring ke kanan	-0,89	-0,03	0,50	Hidup
15	90	Miring ke kanan	-0,95	-0,03	0,20	Hidup

Pengujian dilakukan dengan cara membaca kemiringan yang dideteksi oleh sensor ADXL345 pada sumbu x,y,z. pengujian yang pertama dilakukan dengan cara mengambil data pengukuran pada sumbu X dengan memposisikan sensor mendatar, miring ke kiri, dan miring ke kanan. Posisi sensor mendatar adalah orientasi sensor sumbu X pada posisi 0°. Posisi sensor miring ke arah kiri adalah orientasi sensor sumbu X pada posisi kurang dari 0° atau negatif. Posisi sensor miring ke arah kanan adalah orientasi sensor sumbu X pada posisi lebih dari 0° atau positif.

Pada tabel 2 menunjukkan hasil pengujian sensor ADXL345 Jika sumbu $x > 0,30$; $x < -0,30$ maka buzzer hidup (High), dan sumbu $x < 0,30$; $x > -0,30$ maka buzzer mati (Low).

Pengujian yang kedua dilakukan dengan cara mengambil pengukuran pada sumbu Y dengan memposisikan sensor mendatar, miring ke depan, dan miring ke belakang.

Tabel 3 Hasil Pengujian Sensor ADXL345 Pada Kemiringan Sumbu Y

No	Kemiringan Sumbu Y (°)	Posisi Sensor	X	Y	Z	Kondisi Buzzer
1	-90	Miring ke depan	0,10	-1,06	0,15	Hidup
2	-75	Miring ke depan	0,09	-1,02	0,45	Hidup
3	-60	Miring ke depan	0,07	-0,93	0,67	Hidup
4	-45	Miring ke depan	0,07	-0,77	0,88	Hidup
5	-30	Miring ke depan	0,06	-0,55	1,04	Hidup
6	-20	Miring ke depan	0,05	-0,38	1,12	Hidup
7	-10	Miring ke depan	0,03	-0,23	1,16	Mati
8	0	Mendatar	0,07	-0,04	1,19	Mati
9	10	Miring ke belakang	0,08	0,13	1,18	Mati
10	20	Miring ke belakang	0,06	0,24	1,16	Mati
11	30	Miring ke belakang	0,05	0,32	1,13	Hidup
12	45	Miring ke belakang	0,07	0,51	1,04	Hidup
13	60	Miring ke belakang	0,07	0,61	0,93	Hidup
14	75	Miring ke belakang	0,08	0,91	0,63	Hidup
15	90	Miring ke belakang	0,010	1,03	0,22	Hidup

Pada tabel 3 menunjukkan hasil pengujian sensor ADXL345 Jika sumbu $y > 0,30$; $y < -0,30$ maka buzzer hidup (High), dan sumbu $y < 0,30$; $y > -30$ maka buzzer mati (Low).

VI Data Hasil Uji Alat Keseluruhan

Berikut ini adalah tabel data hasil uji alat keseluruhan pada sistem monitoring berbasis IoT.

Tabel 4 Data Hasil Uji monitoring

No	Kondisi	Pembacaan Sensor		Waktu Respon
1	Sensor INA	Tegangan (V)	Arus (mA)	sensor
mendapatkan sumber dari generator dan diberi beban lampu DC 12V		7,5	0,2	2 Detik
		7,56	0,3	2 Detik
		10,78	0,4	3 Detik
		11,08	0,4	3 Detik

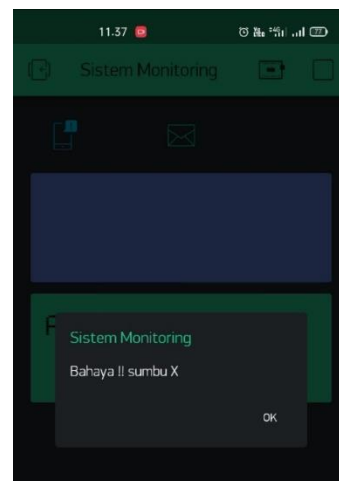


Gambar 4 Tampilan Blynk

Tabel 5 Data Hasil Uji Sensor ADXL Pada Alat

No	Kondisi	Respon Alat	Waktu Respon Alat dari Blynk
1	Alat dalam posisi mendatar (0°)	Buzzer Off	-
2	Alat miring ke kiri sumbu X <20°	Buzzer On	3 Detik
3	Alat miring ke kanan sumbu X <20°	Buzzer On	3 Detik
4	Alat miring ke depan sumbu Y <20°	Buzzer On	3 Detik
5	Alat miring ke belakang sumbu X <20°	Buzzer On	3 Detik

Tabel 5 adalah hasil data dari sistem keamanan yang mendeteksi kemiringan pada alat. Buzzer akan menyala jika sensor ADXL345 mendeteksi kemiringan $< 20^\circ$ pada sumbu X dan sumbu Y.



Gambar 5 Tampilan Notifikasi pada Blynk

VII KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengujian dan perancangan alat sistem monitoring PLTPH berbasis IoT dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan adanya sistem monitoring tegangan, arus dan keamanan berbasis *Internet Of Things* pada PLTPH lebih memudahkan pengguna untuk memonitor PLTPH melalui *smartphone* menggunakan aplikasi *Blynk*.
2. Perancangan sistem monitoring pada PLTPH berbasis *Internet Of*

- Things (IoT)* yaitu sebagai alat monitoring arus, tegangan, dan sistem keamanan dari gangguan yang tidak dikehendaki. Alat ini dapat memonitoring jarak jauh dengan cara terkoneksi internet pada NodeMCU sebagai penerima hasil pembacaan sensor INA219 dan mengirimkan notifikasi jika terjadi gangguan.
3. Hasil dari pengujian Sensor INA219 yang digunakan sebagai pengukuran tegangan dan arus. Diketahui *error* rata-rata sebesar 0,0055% tegangan dan 0,0261% arus. Dan mendapatkan akurasi data dari pengujian yaitu 99,995% tegangan dan 99,974% arus.
 4. Hasil pengujian sistem keamanan dari gangguan yang tidak dikehendaki, sensor ADXL345 mendeteksi adanya kemiringan pada alat. Jika kemiringan $>20^\circ$ maka buzzer akan menyala dan mengirimkan notifikasi pada *Blynk* dan mengirimkan notifikasi melalui *e-mail*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afirizal F, dkk. 2016, Rancang Bangun Alat Monitoring Arus Dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler Dengan Sms Gateway.
- [2] Najib Amaro. 2017, Sistem Monitoring Besaran Listrik Dengan Teknologi Internet Of Things (IoT).
- [3] La Abdul Jalil. 2020, Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro (PLTPH) Menggunakan Turbin Reaksi Untuk Daya 100 Watt.
- [4] Yusuf Ismail Nahkoda. 2018, Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro Menggunakan Komponen Bekas Dengan Pemanfaatan Potensi Energi Terbarukan Di Desa Gelang Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember.
- [5] Dolly H, dkk. 2018, Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis Internet Of Things (IoT).
- [6] Bagus Ardyanto. 2019, Pengukuran Tegangan, Arus, Dan

Daya Listrik Menggunakan Perangkat Telepon Pintar.

- [7] Iman Fahrudi, Emilo Santos Abdullah. 2014, Integrasi Sensor Multifungsi Accelerometer Untuk Mendeteksi Kekuatan Benturan.
- [8] Ryan Ady Putra. 2020, Perancangan Prototype Pendeteksi Geakan Jatuh Pada Lansia Menggunakan Sensor Accelerometer Berbasis IOT.
- [9] Ghinayan Dwi Fikriyuda, M Ibadur Rachman. 2015, Monitoring Kemiringan Bangunan Menggunakan Accelerometer Dengan Media Komunikasi Bluetooth.
- [10] Nanang Suyoko. 2019, Sistem Pengaman Dan Monitoring Motor Induksi Satu Fasa Secara Online.
- [11] NodeMCU (Online) (<https://www.engginingprojects.com/2018/10/introduction-to-nodemcu-v3.html>) diakses 21 Juli 2020
- [12] Arduino Uno (Online) (<https://roboticbasics.blogspot.com/2016/01/spesifikasi-dan-pengertian-mikrokontroler-arduino-uno.html>) diakses 21 Juli 2020
- [13] Sensor INA219 (Online) (https://www.Academia.edu.com/artikel_sensor_akuator_pengukuran_ arus_dengan_menggunakan_sensor_INA219) diakses 21 Juli 2020
- [14] LCD 16x2 I2C (Online) (<https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2/>) diakses pada 25 juni 2020.
- [15] Buzzer (Online) (<http://indomaker.com/index.php/2018/12/29/buzzer-pada-arduino-uno>) diakses 25 Juli 2020
- [16] Aplikasi Blynk (Online) (<https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/>) diakses pada 25 Juli 2020.
- [17] Arduino IDE 1.8.13 (Online) (<https://www.nasabamedia.com/download-arduino-ide>) diakses 25 Juli 2020