

Analisis Sistem Monitoring Daya Listrik Menggunakan Internet of Things (IoT) Pada Gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis

Hari Putra¹, Hamzah Eteruddin², Monice³, Achmad Nur Aliansyah⁴

¹ Jurusan Teknik Elektro Universitas Lancang Kuning, ² Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lancang Kuning, ³ Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lancang Kuning, ⁴ Jurusan Teknik Elektro, Universitas Halu Oleo

Email: poetrabb@gmail.com, hamzah@unilak.ac.id, monice@unilak.ac.id, ahmadnuraliansyah@uho.ac.id

Correspondent Author : hamzah@unilak.ac.id

ABSTRACT — *Electricity is something that must exist in this life. Its existence is mandatory and must always be there. Use and utilization must be used as well as possible. Utilization of electrical energy should be properly monitored to avoid wasting electrical energy. Usually the measurement of the use of electrical energy is carried out with simple measuring instruments and still manually. Through IoT by using Blynk, this can be done online so that the data you want to get from monitoring can be viewed at any time and in real time. Through this IoT (Internet of Thing) based monitoring, monitoring can be done remotely and can be accessed with a smartphone. This monitoring system uses the PZEM-004T sensor which is processed by Arduino serialized with nodemcu ESP 8266. From the results of the tests that have been carried out, the average error obtained is 2.7% or the instrument accuracy is 97.3% in current measurement when compared to PeakTech brand clamp meter type 1615.*

Keywords: *IoT, Electricity Monitoring*

ABSTRAK — Listrik merupakan sesuatu yang harus ada dalam kehidupan ini. Keberadaannya wajib dan harus selalu ada. Penggunaan dan pemanfaatan harus dipergunakan sebaik mungkin. Pemanfaatan energi listrik sebaiknya dapat termonitoring dengan baik untuk menghindari pemborosan energi listrik. Biasanya pengukuran penggunaan energi listrik dilakukan dengan alat ukur sederhana dan masih secara manual. Melalui IoT dengan menggunakan blynk hal ini bisa dilakukan secara online sehingga data yang ingin diperoleh dari monitoring bisa di lihat setiap saat dan realtime. Melalui monitoring berbasis IoT (Internet of Thing) ini, monitoring bisa dilakukan dari jarak jauh dan bisa diakses dengan smartphone. Sistem monitoring ini menggunakan sensor PZEM-004T yang diproses oleh arduino diserialkan dengan nodemcu ESP 8266. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan error rata-rata yang didapatkan sebesar 2,7 % atau akurasi alat sebesar 97,3 % pada pengukuran arus jika dibandingkan dengan clamp meter merk PeakTech tipe 1615.

Kata Kunci: *IoT, monitoring daya.*

1. PENDAHULUAN

Monitoring daya listrik sangat dibutuhkan dalam rangka melakukan evaluasi untuk penghematan penggunaan daya listrik. Sistem monitoring akan bisa memantau dengan mudah parameter – parameter listrik seperti tegangan, daya, arus dan parameter lainnya.

Internet of Things (IoT) adalah salah satu cara yang digunakan untuk membuat sebuah sistem monitoring daya listrik. Dengan menggunakan aplikasi Blynk maka dibuatlah sebuah sistem monitoring daya listrik. Melalui aplikasi Blynk yang ada di pada sistem android maka monitoring daya listrik bisa dilakukan kapan pun dan dimanapun dengan catatan sistem terhubung dengan baik melalui internet.

II. KAJIAN PUSTRA

A. Internet of Thing (IoT)

IoT ialah sebuah sitem yang memiliki beberapa perangkat pendukungnya terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, dan web.

Protokol antara perangkat keras dengan protokol web emiliki perbedaan, untuk itu di perlukan sistem *embedded* berupa *gateway* untuk menghubungkan perbedan protokol tersebut. Perangkat bisa terhubung ke internet menggunakan beberapa cara seperti *Ethernet*, *WIFI*, dan lain sebagainya.



Gambar 1. Sistem Kerja IoT

B. NodeMCU 8266

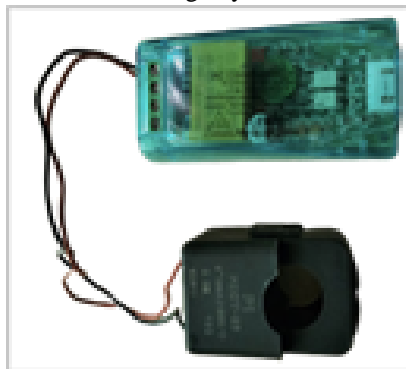
NodeMCU adalah board Arduino dari ESP 8266 yang akan digunakan sebagai platform IoT. ESP 8266 digunakan sebagai tempat untuk pemrograman sistem IoT yang akan dibuat. NodeMCU 8266 adalah otaknya IoT.



Gambar 2. NodeMCU ESP8266

C. Sensor PZEM – 004T

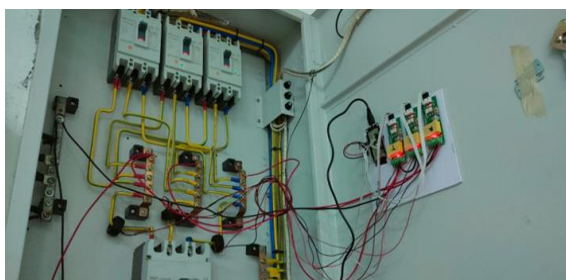
Sensor PZEM – 004T adalah sensor yang akan membaca semua parameter listrik yang telah ditentukan dalam pembuatan sistem monitoring daya listrik.



Gambar 3. Sensor PZEM-004T

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Pembuatan Hardware

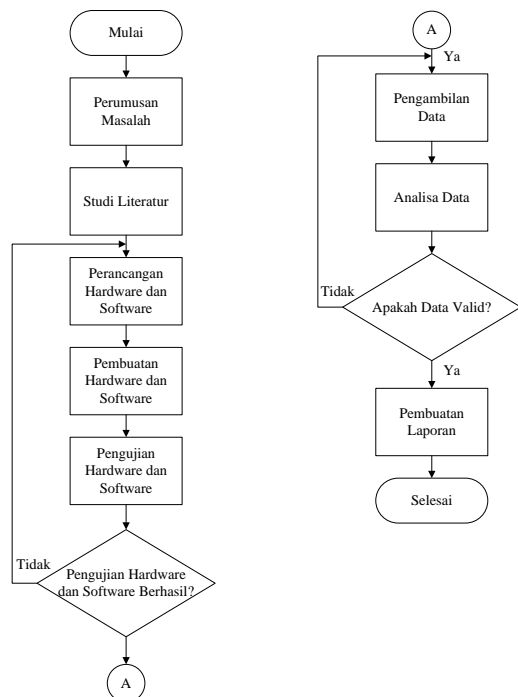


Gambar 4. Alat Sistem Monitoring Daya Listrik

Gambar 4 diatas adalah alat sistem monitoring daya listrik yang di rangkai menggunakan sensor PZEM-004T, NodeMCU, power supply 5 V dirangkai untuk di tempatkan di panel listrik.

B. Pembuatan Software

Gambar flowchart dari sistem monitoring daya listrik pada gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Flowchart Alat Monitoring Daya Listrik

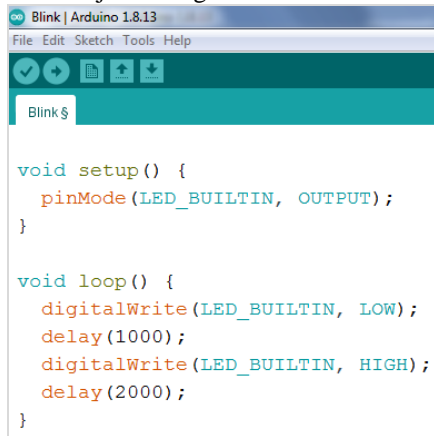
Penjelasan dari gambar 5 yaitu :

1. Start adalah menandakan permulaan awal.
2. Selanjutnya melakukan perumusan masalah yang akan dibahas
3. Studi literatur yaitu menelusuri sumber sumber tulisan yang pernah di buat sebelumnya untuk dijadikan referensi
4. Setelah mendapatkan referensi langkah selanjutnya melakukan perancangan *hardware* dan *software* .
5. Selanjutnya melakukan pembuatan dari hasil rancangan yang telah di buat.
6. Setekah itu dilakukan pengujian terhadap *hardware* dan *software* yang telah dibuat, jika tidak berhasil pengujian kembali ke perancangan. Jika pengujian berhasil dilanjutkan ke pengambilan data,
7. Setelah melakukan pengambilan data selanjutnya dilakukan penganalisaan data.
8. Setelah melakukan analisa data maka lihat hasil dari analisa tersebut. Apakah hasil yang didapat valid atau tidak. Jika hasil yang didapatkan tidak valid maka perlu dilakukan pengambilan data kembali. Jika data yang di dihasilkan valid maka dilanjutkan dengan pembuatan laporan.
9. Pembuatan laporan adalah hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan
10. Selesai adalah menandakan bahwa penelitian telah selesai di lakukan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian ESP 8266

Dalam pengujian modul WiFi dapat dilakukan dengan mengupload *sketch example blink* ESP8266 ke modul WiFi untuk menghidupkan LED *builtin* pada ESP8266. Pengujian ini untuk mengetahui modul WiFi yang digunakan berjalan dengan baik.



Gambar 5. Pengujian ESP 8266

B. Pengujian Sensor PZEM – 004T

Untuk mengetahui tingkat akurasi sensor PZEM – 004T maka dilakukan pengujian dengan melakukan perhitungan perbandingan alat ukur clamp meter dan sensor PZEM – 004T.

TABEL 1 menunjukkan data pengujian sensor PZEM-004T dengan pembanding alat ukur *Clamp Meter*. Hasil pengujian didapat dengan nilai pembanding tegangan dan arus diukur dengan sensor dibandingkan dengan menggunakan *clamp meter*.

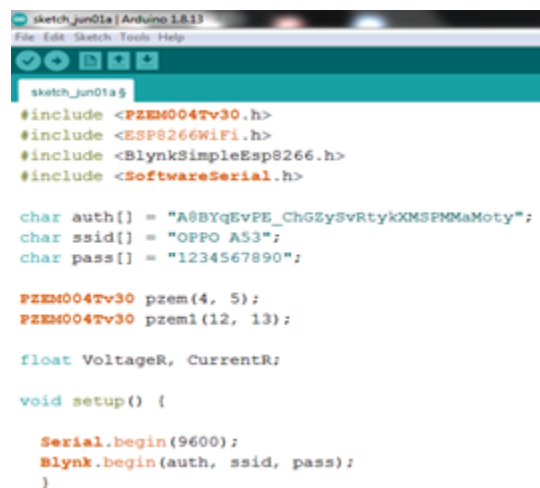
TABEL 1
Pengujian Sensor PZEM – 004T

Beban	Pengukuran Sensor		Pengukuran Clamp Meter	
	Tegangan (V)	Arus (A)	Tegangan (V)	Arus (A)
Laboratorium Pemrograman	234,800	3,501	233	3,529
Laboratorium Design Interface	235,80	1,94	236	1,98
Laboratorium Instrumentasi	236,20	0,78	235	0,73
Laboratorium Listrik Dasar	236,40	0,034	234	0,031
Laboratorium Mesin Listrik	235,90	1,452	234	1,456
Ruangan Panel Utama	235,40	20,751	236	20,77
Ruangan Kuliah & Server	236,50	19,743	236	19,81

Dari pengujian sensor yang ditampilkan pada tabel 1 maka didapat *error* rerata untuk pembacaan tegangan 0,57% dan *error* untuk pembacaan arus 0,23 %.

A. Pengujian Aplikasi Blynk

Pengujian aplikasi Blynk dilakukan dengan mengupload program yang dibuat menggunakan *software* Arduino IDE ke NodeMCU ESP8266, kemudian akan ditampilkan di aplikasi Blynk *smartphone*. Data yang akan ditampilkan berupa pengukuran sensor tegangan.



Gambar 6. Pengujian Aplikasi Blynk

B. Data Monitoring Beban

Data monitoring beban yang ditampilkan pada aplikasi blynk ditampilkan kedalam tabel. Tabel yang akan disajikan berisi tentang monitoring tegangan pada beban listrik setiap ruangan, amonitoring arus pada setiap ruangan, dan monitoring daya pada setiap ruangan. Ditampilkan pada TABEL 2, TABEL 3, dan TABEL 4.

TABEL 2 menunjukkan hasil dari monitoring tegangan pada ruangan yang di monitoring dengan menampilkan tegangan pada fasa R, fasa S, dan fasa T.

TABEL 2
Data Monitoring Tegangan

Nama Ruangan	Tegangan Perphasa (V)		
	R	S	T
Lab. Pemrograman	236,2	233,6	231
Lab. Desain & Interface	235,8	232,5	230,6
Lab. Mesin Listrik	236,2	232,9	231,9
Lab. Listrik Dasar	236,5	233,1	231,7
Lab. Instrumentasi	232,5	233,2	229,1
Ruang Kuliah & Server	236,4	232,9	231,7

Berdasarkan data pada TABEL 2 menunjukkan tegangan rerata pada semua ruangan adalah 235.6v untuk tegangan phasa R, 233v untuk tegangan phasa S, dan 231v untuk tegangan phasa T. TABEL 3 menunjukkan hasil dari monitoring arus pada ruangan yang di monitoring dengan menampilkan arus pada phasa R, phasa S, dan phasa T.

TABEL 3
Data Monitoring Arus

Nama Ruangan	Arus Perphasa (A)		
	R	S	T
Lab. Pemrograman	1,079	1,31	4,34
Lab. Desain & Interface	3,714	1,29	0,87
Lab. Mesin Listrik	1,450	1,20	1,21
Lab. Listrik Dasar	0,037	0,04	0,03
Lab. Instrumentasi	0,78	0,94	1,42
Ruang Kuliah & Server	8,64	8,14	8,90

Berdasarkan data monitoring arus pada TABEL 3 menunjukkan bahwa konsumsi arus pada Ruang Kuliah lebih besar dibandingkan dengan ruangan lainnya, karena panel yang berada diruang kuliah merupakan panel induk dari semua ruangan lantai 2 gedung Teknik Elektro. Sedangkan Lab. Desain Interface mengalami

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat dan analisa yang dilakukan maka kesimpulan yang dapat diambil dari judul skripsi ini adalah:

1. Alat Monitoring daya listrik dapat memonitoring daya listrik pada gedung teknik elektro *realtime* secara *online* berhasil dilakukan.
2. Kemampuan alat *monitoring* yang bisa membaca arus, tegangan, daya, frekuensi, cos phi secara *realtime* dan *online* dapat digunakan untuk mempermudah perbaikan instalasi pada gedung elektro politeknik negeri Bengkalis.
3. Persentase pembacaan *error* rata-rata alat *monitoring* sebesar 2,7 % maka dapat disimpulkan keberhasilan pembacaan alat monitoring sebesar 97,3 %.

B. Saran

Untuk pengembangan alat Sistem *Monitoring* Daya Listrik Berbasis *Internet of Things* (IoT) maka saran yang bisa ditambahkan adalah :

1. Jaringan internet yang digunakan harus mempunyai koneksi yang baik supaya pengiriman data *monitoring* daya listrik berjalan dengan baik.
2. *Monitoring* bisa dilakukan menggunakan komputer agar hasil data pengukuran mudah untuk dianalisa.

ketidakseimbangan arus yaitu 3.714A untuk phasa R, 1,29A untuk phasa S, sedangkan untuk phasa T hanya 0.87A. TABEL 4 menunjukkan hasil dari monitoring daya pada ruangan yang di monitoring dengan menampilkan daya pada phasa R, phasa S, dan phasa T. Berdasarkan data pada TABEL 4 menunjukkan pola yang sama dengan TABEL 3 yaitu terjadi ketidakseimbangan daya pada setiap phasa, namun pada Lab. Desain & Interface terjadi perbedaan daya dengan selisih yang sangat jauh yaitu sebesar 852.60W pada phasa R, 274 W pada phasa S, dan 125.40 pada phasa T.

TABEL 4
Data Monitoring Daya

Nama Ruangan	Daya Perphasa (W)		
	R	S	T
Lab. Pemrograman	214,9	276,3	970,8
Lab. Desain & Interface	852,60	274	125,40
Lab. Mesin Listrik	337,70	267	284,44
Lab. Listrik Dasar	0,786	1,00	0,82
Lab. Instrumentasi	103,95	172,67	282,05
Ruang Kuliah & Server	1969,6	1866,4	2029,9

3. Pada alat *monitoring* sebaiknya dilengkapi dengan UPS supaya tidak terjadi *error* pada pembacaan sensor jika listrik mati.

DAFTAR ACUAN

- [1] Abdillah, M. H., Erfianto, B., dan Wijiutomo C. W., 2015, Sistem *Monitoring* Secara *Real-Time* Penyimpanan Energi Listrik dari Wind Turbine Lentera Angin Nusantara (LAN), *e-Proceeding of Engineering*, Vol. 2 No. 2, pp. 6387-6394.
- [2] Ditjeng Marsudi, 2006, Operasi System Tenaga Listrik. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [3] Esye, Y. Lesmana, S., 2021, Analisa Perbaikan Faktor Daya Sistem Kelistrikan, *Jurnal Unsada*, Vol. XI No. 1, pp. 103 – 113.
- [4] Furqon, A. Prasetijo, A. B. dan Widiyanto, E. D., 2019, Rancang Bangun Sistem *Monitoring* dan Kendali Daya Listrik pada Rumah Kos Menggunakan NodeMCU dan Firebase Berbasis Android, *Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, Vol. 18 No. 2, pp. 93-104.
- [5] Nusa, T., Sompie, S. R. U. A. and Rumbayan, E. M., 2015, Sistem *Monitoring* Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler, *E-Journal Tek. Elektro Dan Komputer*, Vol. 4 No.5, pp. 19-26.

-
- [6] Oktarlawan, I., Martinus, dan Sugiyanto, 2013, Pembuatan Sistem Otomasi Dispenser Menggunakan Arduino Mega 2560, *Jurnal Fema*, Vol.1 No.2, pp.18-24.
- [7] Prasetya,E.B.,2017, Aplikasi Kontrol dan *Monitoring* Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikokontroler ATMEGA328, *Jurnal eLEKTUM*, Vol. 13 No.2, pp. 53-56.
- [8] Setiadi, D. dan Muhaemin, M. N. A., 2018, Penerapan Internet of Things (IoT)pada Sistem *Monitoring* Irigasi (Smart Irigasi), *Jurnal Infotronik*, Vol. 3, No.2, pp. 95-102.
- [9] Suryaningsih S, Hidayat S, dan Abid F, 2016, Rancang Bangun Alat Pemantau Penggunaan Energi Listrik Rumah Tangga Berbasis Internet, *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E- Journal)*, Jakarta, Vol. 5, pp.87-89.