

SISTEM MONITORING PEMAKAIAN LISTRIK MENGUNAKAN LORA BERBASIS APLIKASI

Sugihardi

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muria Kudus
Email: Suihardytj@gmail.com

Solekhan

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muria Kudus
Email: solekhan@umk.ac.id

Mohammad Dahlan

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muria Kudus
Email: moh.dahlan@umk.ac.id

ABSTRAK

Kemajuan teknologi semakin meningkat dan sangat modern seperti halnya listrik yang semakin meningkat seiring dari banyaknya peralatan listrik dari beberapa sektor baik dari kegiatan manusianya sendiri baik perorangan, home industri bahkan pabrik. Aktivitas masyarakat menjurus peningkatan dari zaman ke zaman. Tujuan dari penelitian ini yaitu terciptanya alat digunakan untuk memantau pemakaian listrik rumah. Mikrokontrolnya menggunakan Nodemcu dan sebagai komunikasi jarak menggunakan Lora. Metode yang digunakan dimulai dengan *study literature*, perancangan *hardware* dan *software*, pembuatan *hardware* dan *software*, pengujian alat, pengambilan data dan analisa hasil. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sensor PZEM-004t. Hasil dari penelitian ini didapatkan sebuah alat monitoring pemakaian listrik menggunakan lora dan firebase yang dapat diakses dengan android. Dengan keakurasian pengukuran tegangan sebesar 99,72%, Arus 81,3%, Daya 98,9% dan jarak Lora 18 meter dengan selisih delay waktu on dan off dari aplikasi 0,64 detik..

Kata kunci : NodeMCU, PZEM-004t, Lora

. ABSTRACT

Technological advances are increasing and very modern as well as electricity that is increasingly rising along with the number of electrical equipment from several sectors both from their own human activities both individuals, industrial homes and even factories. Community activities lead to increases from time to time. The purpose of this study is the creation of tools used to monitor the use of home electricity. The microcontrol uses Nodemcu and as a distance communication using Lora. The methods used begin with literature study, hardware and software design, hardware and software manufacturing, tool testing, data retrieval and results analysis. The tests included testing the PZEM-004t sensor. The results of this study obtained a monitoring tool for electricity usage using lora and firebase that can be accessed with android. With an accuracy of voltage measurement of 99.72%, Current 81.3%, Power 98.9% and Lora distance of 18 meters with a delay difference of time on and off from the application of 0.64 seconds

Keywords: NodeMCU, PZEM-004t, Lora.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi semakin meningkat dan sangat modern seperti halnya listrik yang semakin meningkat seiring dari banyaknya peralatan listrik dari beberapa sektor baik dari kegiatan manusianya sendiri baik perorangan, home industri bahkan pabrik. Aktivitas masyarakat menjurus peningkatan dari zaman ke zaman. Kenaikan aktivitas memaksa penambahan pendayaguna perlengkapan listrik. Pemakai elektrik digolongkan menjadi kategori rumah tangga, bidang usaha, pabrik dan umum. Pertumbuhan penggunaan mengalami peningkatan lantaran kenaikan konsumsi daya, sehingga harus diadakannya penambahan daya. Pengategorian listrik rumah tangga 450 watt kelihatannya beranjak dan berpindah yang lebih tinggi seperti 900 dan 1300 watt[5].

Kapasitas daya listrik yang terpasang pada jaringan rumah akan membatasi penggunaan daya listrik yang mampu disalurkan ke beban. Jika terjadi kelebihan daya maka jaringan listrik akan terputus. Jika diinginkan kapasitas daya yang lebih tinggi maka kapasitas jaringan listrik harus ditingkatkan, meskipun penggunaan daya listrik saat melebihi kapasitas daya terpasang hanya beroperasi dalam waktu yang tidak terlalu lama. Berdasarkan pola konsumsi beban listrik rumah tangga[3].

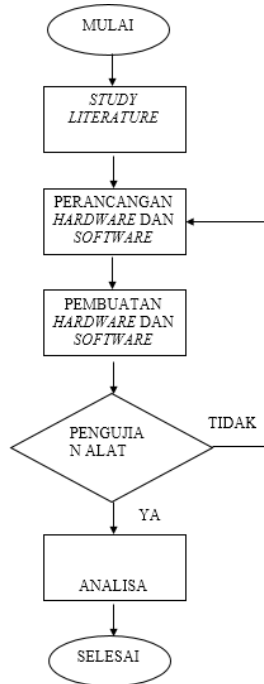
Penelitian yang terkait dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring dengan Kendali Daya Listrik Rumah Kos yang Menggunakan Firebase Berbasis Android”, membahas mengenai penggunaan sistem untuk mengawasi penggunaan daya kelistrikan bagi penyewa kos serta mengkalkulasikan penggunaan daya energi serta penentuan tarifnya. Perancangan sistem menerapkan modul NodeMCU yang dipasang menggunakan sensor PZEM-004t serta relay. NodeMCU fungsinya adalah menjadi pengirim data menuju database. Output pengujian dari sistem yang mengindikasikan aplikasi bisa digunakan mengawasi daya setiap kos dengan tepat dan langsung[1].

Sistem yang dikembangkan sebagai solusi dari masalah diatas adalah berupa Sistem monitoring pemakaian listrik menggunakan lora berbasis aplikasi. LoRa (Long Range) menjadi solusi untuk menjangkau lokasi-lokasi hingga beberapa meter dari pusat kendali, sehingga informasi real time dapat masuk ke pusat kendali tanpa perlu menggunakan jaringan internet[4]. Firebase menjadi solusi bagi penyimpanan data yang bersifat realtime dan dapat diakses dari mana saja selama terdapat jaringan internet[1].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

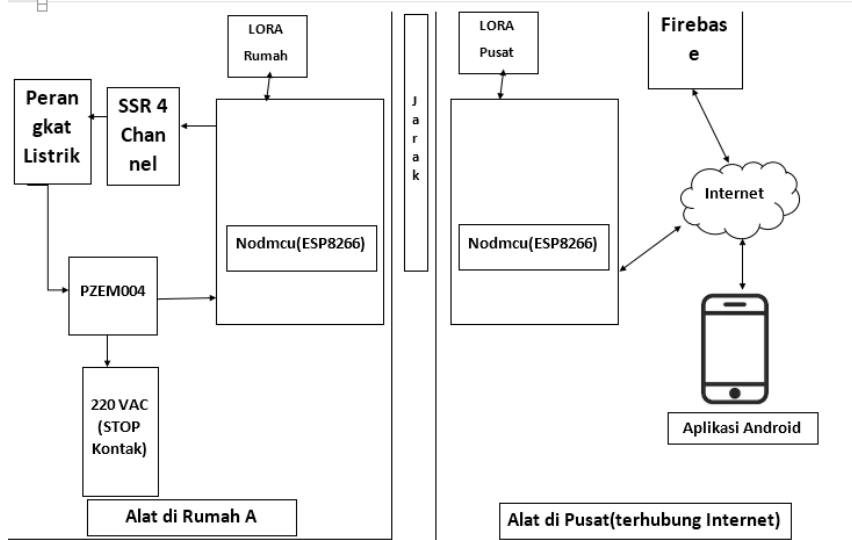
Metodeologi yang dipakai dalam penelitian ini ialah *research and development* (penelitian dan pengembangan) yang nantinya menghasilkan berupa *prototype* yaitu sebuah alat sistem monitoring penggunaan listrik menggunakan lora dan firebases. Tahapan yang digunakan meliputi *study literature*, perancangan dari *hardware* dan *software* pengujian alat, dan analisa hasil dari penelitian. Rancangan kegiatan penelitian ini digambarkan dengan diagram alur pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

2.2 Perancangan Hardware

Perancangan hardware disini digunakan sebagai gambaran alat yang mana nanti bisa jadi rancangan alat yang akan dibuat seperti Gambar 2. berikut ini.



Gambar.2. Perancangan Hardware

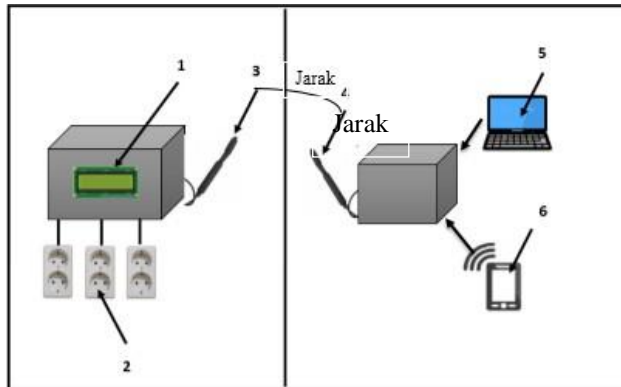
Perancangan hardware dari Gambar .2 bisa diterangkan sebagai berikut ini:

1. SSR 4 Channel berfungsi sebagai kendali ON/OFF.
2. PZEM-004T V3 berfungsi sebagai sensor pembaca dari tegangan, arus dan daya.
3. Nodemcu Esp8266 berfungsi untuk mengirim dan menerima data ke database.
4. Lora digunakan sebagai penjangkau lokasi yang belum terjangkau dengan internet.

5. Aplikasi android dibuat untuk melihat keadaan yang belum terjangkau dengan internet yang sudah terhubung dari lora pusat dengan lora yang belum terjangkau internet.
6. Firebase digunakan untuk memantau tegangan dan arus secara realtime.

2.3 Pembuatan Hardware

Pada pembuatan hardware dijelaskan mulai dari pembuatan kerangka alat, selanjutnya adalah pemasangan bahan atau komponen beserta rangkaian pengkabelannya. Tahapan rangkaian ini adalah hasil dari perencanaan alat yang diproses untuk dijadikan suatu sistem keseluruhannya. Pada tahap seperti gambar 3. adalah suatu pembuatan alat prototipe yang menghubungkan perancangan suatu sistem perangkat berupa hardware dan software.



Gambar 3. Pembuatan Hardware

Keterangan :

1. LCD 4x16 berfungsi sebagai layar penampil dari alat.
2. Stop Kontak digunakan untuk menancapkan beberapa Beban.
3. Lora Receiver digunakan sebagai pengirim data ke lora.
4. Lora Transmitter digunakan sebagai komunikasi penerima data.
5. Firebase digunakan sebagai menampilkan data secara realtime database.
6. Aplikasi Android digunakan untuk memantau via HP dan bisa sebagai pengendali.

2.4 Pembuatan Software

Pembuatan program kendali pada alat ini menggunakan *software* Android yang dibuat sendiri dengan AndroidStudio. Disini peneliti membuat software aplikasi yang simple dan menggunakan program berbentuk java. Aplikasi pada Gambar 4. ini dibuat sebagai pengendali dan memonitoring kendali daya pada listrik.



Gambar 4. Pembuatan Software

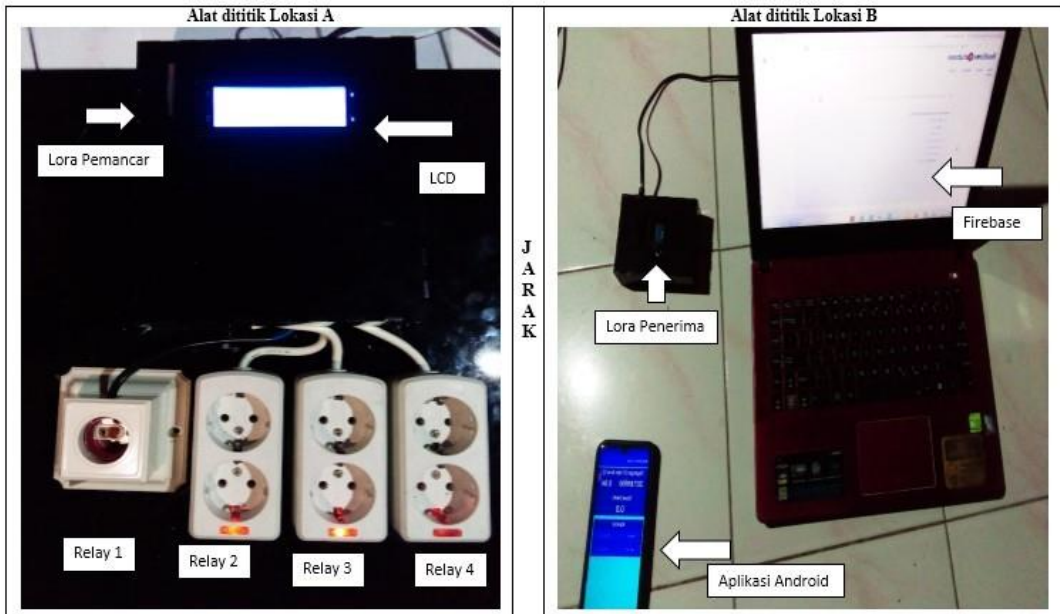
Pembuatan software aplikasi dari Android studio setelah terbentuk tampilan yang akan dimasukan di Handphone bisa dengan cara debug app yang sebelumnya handphone sudah

terhubung dengan laptop dengan kabel data. Gambar 4. adalah gambaran software aplikasi android yang akan digunakan peneliti dalam pengendalian alat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perancangan Alat

Dalam penelitian yang telah dilakukan menghasilkan suatu yang bernama sistem monitoring pemakaian listrik menggunakan lora dan firebase. Alat ini dapat berjalan dengan program yang sudah dibuat. Dan digambar 5. merupakan pembuatan alat ini sesuai dengan desain yang telah direncanakan oleh peneliti.



Gambar 5. Sistem monitoring pemakaian listrik menggunakan lora dan firebase

Dalam proses pembuatan alat tersebut terdapat beberapa komponen elektronik, sehingga dapat digunakan dalam proses pengecekan konsumsi pemakaian listrik ditempat yang tidak ada internet dan dihubungkan ketempat yang ada internet dengan pemancar dan penerimanya menggunakan lora. Sebagai pengendali disini digunakan aplikasi android sebagai kontrol dan firebase untuk melihat secara realtime database[4].

3.2 Hasil Pengujian LoRa SX1278

Pengujian lora ini dilakukan agar bisa mengetahui jarak sejauhmana lora SX1278 menjangkau. Disini peneliti mengukur dengan cara manual dengan alat pengukur jalan dalam pengujian Lora SX1278 dan diberi beberapa beban direlaynya seperti lampu dan kipas, Untuk hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian LoRa SX1278

Pengukur an ke-	Jarak (Sentimeter)	Keterangan	Waktu ON (detik)	Waktu OFF (detik)	Selisih (detik)
1	100	Terdeteksi	2,59	6,93	4,34
2	200	Terdeteksi	3,13	5,27	2,14
3	300	Terdeteksi	4,39	6,97	2,58
4	400	Terdeteksi	5,57	11,19	5,62
5	500	Terdeteksi	2,09	11,29	9,2
6	600	Terdeteksi	4,24	3,91	0,33
7	700	Terdeteksi	3,19	5,40	2,21
8	800	Terdeteksi	4,21	2,60	1,61
9	900	Terdeteksi	6,41	3,54	2,87
10	1000	Terdeteksi	7,54	3,61	3,93
11	1100	Terdeteksi	2,68	4,93	2,25
12	1200	Terdeteksi	10,39	2,88	7,51
13	1300	Terdeteksi	7,92	2,78	5,14
14	1400	Terdeteksi	6,76	7,79	1,03
15	1500	Terdeteksi	10,04	10,01	0,03
16	1600	Terdeteksi	19,74	13,57	6,17
17	1700	Terdeteksi	13,08	16,55	3,47
18	1800	Terdeteksi	15,81	23,35	7,54
19	1900	Tidak Terdeteksi	0	0	0
20	2000	Tidak Terdeteksi	0	0	0
Rata – rata Selisih (detik)			6,489	7,128	3,3985
			0,64		

Dari hasil pengukuran jarak pada Tabel 1. untuk mendapatkan jarak sejauhmana lora SX1278 menjangkau, Dengan ini dapat dilihat dijarak 1800 Sentimeter atau 18 Meter saja Lora ini menjangkau dengan selisih delay waktu on dan off dari aplikasi 0,64 detik, Sedangkan untuk jarak diatasnya 1800 sentimeter sampai 1900,2000 sentimeter atau 20 meter lora ini tidak bisa mendeteksi. Hal ini dikarenakan komponen lora yang digunakan sekala kecil dan juga tergantu dari sinyal baik dari sinyal komponen lora dan sinyal dari hostpot Handphone.

3.3 Pengujian Keseluruhan Daya

Pengambilan data keseluruhan daya dari sensor PZEM004T ini dimaksud untuk mengetahui penjumlahann beban masing-masing relay yang diukuran dari relay 1 sampai 4. Pengukuran atau pengambilan keseluruhan daya dari masing-masing relay dengan 4 beban seperti lampu, kipas angin, strika dan rice cooker. Yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian keseluruhan daya

No	Beban	Jumlah Daya	Ket
1	Lampu LED 15 W	14.10	Aman
2	Kipas Angin 35 W	43.8	Aman
3	Strika 350 W	91.3	Aman
4	Rice Cooker 400 W	408	Kelebihan beban

Dari hasil hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan 4 buah beban pada tabel 2. bisa dilihat hasil dari pengukuran keseluruhan daya, Apabila melebihi 400 watt maka diamplikasi akan muncul notifikasi yang bertuliskan „kelebihan beban segera kurangi beban. seperti gambar 6.



Gambar 6. Aplikasi Android kelebihan beban

Saat muncul tulisan pada gambar 4.2. maka bisa mengontrol salah satu relay agar tidak kelebihan beban dan normal kembali.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dibuat alat sistem monitoring pemakaian listrik menggunakan lora berbasis aplikasi.
2. Pengujian fungsi alat secara keseluruhan dapat berfungsi dengan baik.
3. pada pengujian daya memiliki rata-rata selisih 0,8 Watt dengan eror 1,06% dan akurasi sebesar 98,9%.
4. Jarak yang dijangkau Lora SX278 sejauh 18 meter dengan selisih delay waktu on dan off dari aplikasi 0,64 detik.
5. Bisa dikendalikan oleh aplikasi android yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Achmad Furqon,dkk, (2019). Pengukuran Energi Listrik Berbasis PZEM-004T. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 3: A273.
- [2] Handarly, D., dan J. Lianda. (2018). Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT (*Internet Of Thing*). *Journal Of Electrical Electronic Control and Automotive Engineering (JEECAE)* 3(2): 205-208.
- [3] Rizky B,Binilang,dkk, (2017). Rancang Bangun Monitoring Energi Listrik Menggunakan SMS Berbasis Mikrokontroler Atmega328. *E-Journal Spektrum* 5(1): 130-138.
- [4] Satrio yudho dan Tony Koerniawan. (2021). Aplikasi monitoring Energi Shs Off-Gride Menggunakan Lora. *Energi dan Kelistrikan*.Institut Teknologi PLN.
- [5] Tukadi1 , Wahyu Widodo2 , Maretha Ruswiensari3 , Aryo Qomar4. (2019). Monitoring Pemakaian Daya Listrik Secara Realtime Berbasis Internet of things. *Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*