

IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (IOT) PADA PENGENDALIAN PERANGKAT LISTRIK RUMAH TANGGA BERBASIS ANDROID

IMPLEMENTATION OF INTERNET OF THINGS (IOT) IN ANDROID BASED CONTROL OF HOUSEHOLD ELECTRICAL DEVICES

Zuhar Musliyana¹, Akbar Rivaldo Koto², Desita Ria Yusian³, Mahendar Dwi Payana⁴

¹ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Ubudiyah

Jln. Alue Naga Tibang, Syiah Kuala, Kota Banda Aceh 23116

Corresponding Author: zuhar@uui.ac.id

Abstrak— Mayoritas peralatan rumah tangga saat ini menggunakan teknologi berbasis listrik sebagai sumber energinya. Hal ini menyebabkan tingkat konsumsi listrik yang semakin banyak akibatnya biaya yang dikeluarkan juga semakin tinggi. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan sebuah sistem pengendalian penggunaan listrik untuk memonitoring penggunaan daya listrik harian. Penelitian ini mengusulkan perancangan sistem pengendalian dan monitoring daya listrik secara jarak jauh menggunakan konsep internet of Things berbasis android. Penggunaan sistem ini menggunakan sensor daya listrik PZEM-004T, mikrokontroler ESP8266, relay dan aplikasi IoT Cloud berbasis Blynk. Berdasarkan pengujian didapatkan sistem yang dirancang dapat mendeteksi penggunaan daya listrik dari perangkat elektronik dan mengirimkan secara realtime ke perangkat smartphone Android dengan aplikasi Blynk secara jarak jauh. Dengan adanya sistem ini pengguna dapat memonitoring dan mengendalikan penggunaan daya listrik secara jarak jauh menggunakan konsep Internet of Things.

Kata kunci: *IoT, ESP8266, Sensor PZEM-004T, Daya Listrik, Android*

Abstract— *Most household appliances today use electricity-based technology as their energy source. This causes the level of electricity consumption to increase as a result of which the costs incurred are also higher. Based on these problems, an electricity usage control system is needed to monitor daily electrical power usage. This research proposes designing a system for controlling and monitoring electrical power remotely using the Android-based internet of things concept. This system uses a PZEM-004T electrical power sensor, ESP8266 microcontroller, relay and Blynk-based IoT Cloud application. Based on tests obtained, the designed system can detect electrical power usage from electronic devices and send it in real time to Android smartphone devices with the Blynk application remotely. With this system, users can monitor and control electrical power usage remotely using the Internet of Things concept.*

Keywords: *IoT, ESP8266, PZEM-004T Sensor, Electrical Power, Android*

I. PENDAHULUAN

Sistem pemantauan secara jarak jauh berbasis smartphone tidak dapat dipisahkan juga dengan aplikasi pengendalian perangkat secara jarak jauh. Pengendalian dan monitoring dapat diimplementasikan ke berbagai perangkat rumah tangga seperti pengendalian listrik.

Diketahui bahwa mayoritas peralatan rumah tangga dan perkantoran saat ini menggunakan listrik sebagai tenaga utamanya. Hal ini menyebabkan tingkat konsumsi listrik yang semakin banyak dan tagihan listrik dalam jumlah yang tinggi. Padahal dalam kenyataannya, tidak seluruh teknologi digunakan secara terus menerus dan penggunaan listrik dapat dihemat dengan mematikan peralatan listrik yang tidak digunakan. Namun faktanya sering kali pengguna perangkat elektronik lupa untuk mematikan alat elektronik sehingga konsumsi daya listrik menjadi tinggi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan sistem pengendalian dan monitoring daya listrik secara jarak jauh. Sistem ini dirancang menggunakan sensor PZEM-004T untuk

mengukur daya listrik. Hasil pengukuran daya listrik selanjutnya diproses oleh mikrokontroler ESP8266. Data daya listrik yang telah diproses oleh ESP8266 dikirimkan ke server cloud menggunakan jaringan nirkabel (Wifi). Data yang sudah dikirimkan ke server cloud dapat diakses melalui aplikasi smartphone Android. Pada Aplikasi smartphone android terdapat informasi jumlah daya listrik yang dikonsumsi oleh perangkat listrik dan dapat dikendalikan secara jarak jauh untuk memutuskan aliran listrik pada perangkat listrik tersebut.

Berdasarkan penjelasan diatas maka penelitian ini bertujuan membangun sistem kendali listrik yang terintegrasi dengan sistem monitoring arus listrik rumah tangga berbasis Android dengan konsep internet of things (IoT). Hasil penelitian ini menunjukkan sistem yang dirancang dapat mendeteksi penggunaan daya listrik dari perangkat elektronik kemudian mengirimkan data tersebut secara realtime ke perangkat smartphone. Sistem ini dapat memudahkan pengguna untuk dapat memonitoring dan mengendalikan penggunaan daya listrik secara jarak jauh menggunakan jaringan internet.

II. STUDI PUSTAKA

Pada bagian ini akan dipaparkan mengenai studi pustaka mengenai sistem monitoring arus listrik rumah tangga berbasis Android dengan konsep internet of things (IoT).

A. Penggunaan Listrik Rumah Tangga

Hampir semua aktivitas yang manusia lakukan sehari-hari berhubungan dengan penggunaan listrik. Aktifitas manusia tersebut adalah dimulai dari lampu untuk menerangi gelapnya malam, penggunaan mesin cuci untuk mencuci pakaian, hingga kebutuhan listrik untuk mengisi daya baterai telepon genggam dan komputer. Berdasarkan dari banyaknya penggunaan alat elektronik maka dapat diartikan bahwa mayoritas teknologi menggunakan listrik sebagai tenaga utama. Hal ini menyebabkan tingkat konsumsi listrik yang semakin banyak dan menyebabkan tagihan listrik dalam jumlah yang tinggi [1].

B. ESP8266

ESP8266 adalah papan rangkaian berbasis mikrokontroler pada ATmega32. Papan rangkaian ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya [2].



Gambar 1. Papan ESP8266

C. Sensor PZEM-004T

PZEM-004T merupakan sensor yang presisi sebagai sensor arus AC atau DC dalam pembacaan arus didalam dunia industri, otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi [3].



Gambar 2. PZEM-004T

Sensor PZEM-004T ini memiliki tipe variasi sesuai dengan arus maksimal yakni 5A, 20A, 30A. PZEM-004T ini menggunakan VCC 5V. Cara kerja sensor ini adalah

arus yang dibaca mengalir melalui kabel tembaga yang terdapat didalamnya yang menghasilkan medan magnet yang di tangkap oleh integrated Hall IC dan diubah menjadi tegangan proporsional. Ketelitian dalam pembacaan sensor dioptimalkan dengan cara pemasangan komponen yang ada didalamnya antara penghantar yang menghasilkan medan magnet dengan hall transducer secara berdekatan [4]. Tegangan proporsional yang rendah akan menstabilkan Bi CMOS Hall IC yang didalamnya yang telah dibuat untuk ketelitian yang tinggi oleh pabrik [5].

D. Internet of Things (IoT)

IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus [6]. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif [7].

E. Android

Android merupakan perangkat bergerak pada sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis linux. Android merupakan OS (Operating System) Mobile yang tumbuh ditengah OS lainnya yang berkembang dewasa ini [8]. OS lainnya seperti Windows Mobile, i-Phone OS, Symbian, dan masih banyak lagi. Akan tetapi, OS yang ada ini berjalan dengan memprioritaskan aplikasi inti yang dibangun sendiri tanpa melihat potensi yang cukup besar dari aplikasi pihak ketiga [9]. Oleh karena itu, adanya keterbatasan dari aplikasi pihak ketiga untuk mendapatkan data asli ponsel, berkomunikasi antar proses serta keterbatasan distribusi aplikasi pihak ketiga untuk platform mereka [10]. Berdasarkan pendapat diatas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa android adalah sistem operasi berbasis linux yang sedang berkembang ditengah OS lainnya [11].

III. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian perancangan alat yaitu sistem manajemen kendali listrik ruang kerja berbasis aplikasi Android. Didalam pelaksanaannya meliputi analisis sistem dan perancangan sistem. Pada penelitian ini akan dirancang sebuah prototipe sistem manajemen kendali listrik ruang kerja berbasis aplikasi android. prototipe sistem informasi ini dapat mengendalikan listrik dari jarak jauh melalui internet.

Dalam perancangan aplikasi pada tugas akhir ini penulis menggunakan metode penelitian dengan menggunakan metode Waterfall. Metode Waterfall adalah metode yang menyarankan sebuah pendekatan yang sistematis dan sekuensial melalui tahapan-tahapan yang ada pada SDLC untuk membangun sebuah perangkat lunak. Metode ini adalah sebuah metode yang tepat untuk membangun sebuah perangkat lunak yang tidak terlalu besar dan

sumber daya manusia yang terlibat dalam jumlah yang terbatas.

A. Alat dan Bahan

Pada penelitian pembuatan sistem kendali listrik yang terintegrasi dengan sistem monitoring daya listrik berbasis Android dengan bahan yaitu:

Perangkat Keras yang digunakan adalah:

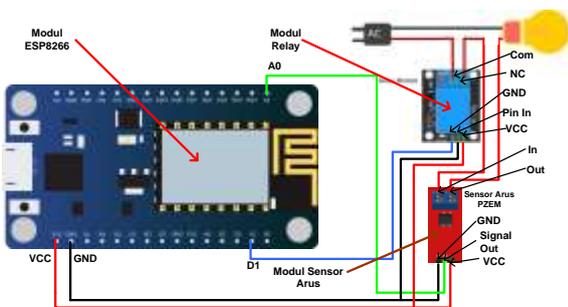
- a. Mikrokontroler ESP8266 sebagai pemroses data
- b. Relay sebagai saklar on/off perangkat listrik
- c. Sensor Daya Listrik PZEM-004T sebagai pendeteksi daya listrik dalam sebuah jaringan listrik rumah tangga.
- d. Lampu Listrik dan Kipas Angin sebagai objek kendali

Perangkat Lunak yang digunakan adalah :

- a. IDE Arduino Sebagai compiler
- b. Blynk Cloud IoT Sebagai server pemroses data pada sisi cloud.

B. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem manajemen kendali listrik yang terintegrasi dengan sistem monitoring daya listrik berbasis aplikasi Android yang terhubung dengan Blynk, sistem dibangun menggunakan ESP8266 yang dihubungkan dengan relay.



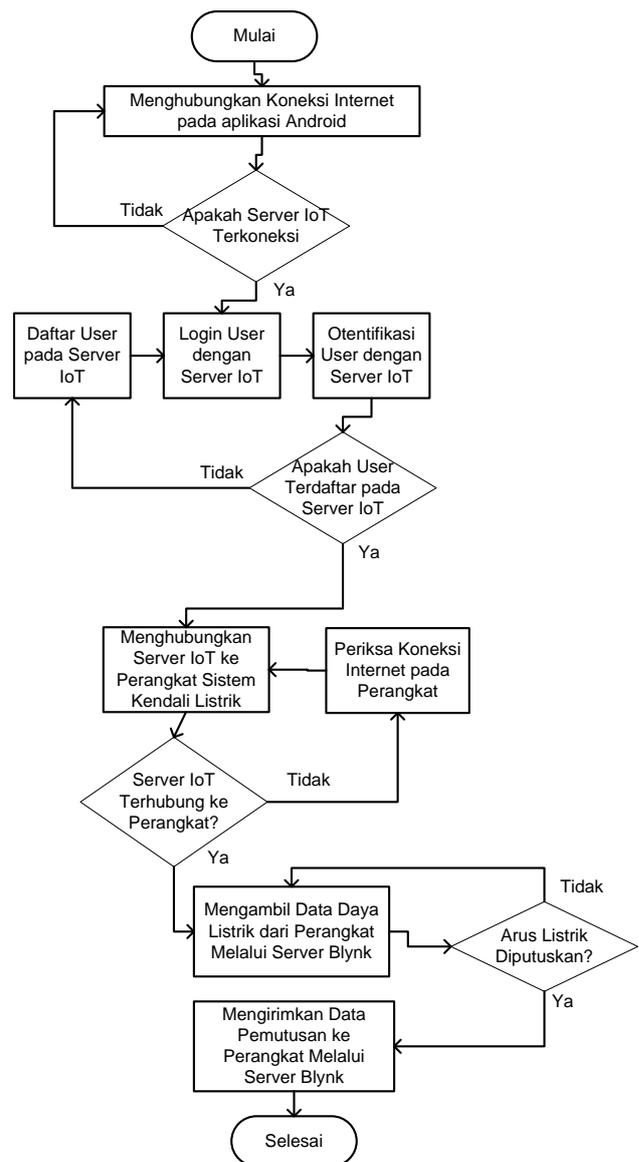
Gambar 3. Blok Rangkaian Sistem

Blok rangkaian seperti pada Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa pada blok input terdapat sensor arus PZEM-004T dengan pin data dihubungkan pada pin A0 pada ESP8266, dan pin pengukuran listrik digunakan salah satu dari jalur kabel lampu atau perangkat listrik yang digunakan. Sedangkan pin data Relay dihubungkan ke Pin Digital 1 (D1) pada ESP8266. Relay dihubungkan ke GND dan Vcc pada ESP8266. Sedangkan pin data pada modul relay dihubungkan pin D1 pada ESP8266. sedangkan pin output pada modul relay dihubungkan ke perangkat listrik dari steaker listrik ke beban seperti lampu atau kipas angin.

C. Flowchart Sistem

Pada flowchart sistem manajemen kendali listrik yang terintegrasi dengan sistem monitoring daya listrik berbasis aplikasi Android seperti yang terlihat pada Gambar 4 dapat dijelaskan bahwa alur sistem diawali dengan user menghubungkan koneksi internet pada aplikasi android untuk aplikasi kendali listrik secara jarak jauh, selanjutnya sistem androdi memeriksa apakah server IoT terkoneksi

internet. Jika tidak terkoneksi maka perangkat smartphone harus dihubungkan ke internet. Dan jika ya maka dilanjutkan dengan login user, serta diteruskan dengan otentifikasi user dengan server IoT. Jika user terdaftar maka dilanjutkan dengan menghubungkan server IoT dengan perangkat sistem kendali listrik, dengan syarat server IoT terhubung dengan perangkat atau mengidentifikasi perangkat dalam keadaan hidup atau on. Selanjutnya Mengambil Data Daya Listrik dari Perangkat Melalui Server Blynk. Langkah berikutnya jika pengguna memutuskan arus listrik maka aplikasi Blynk mengirimkan data pemutusan ke perangkat melalui server Blynk, serta dilanjutkan mengambil data daya listrik dari perangkat melalui server Blynk. Dan jika tidak maka dilanjutkan dengan mengambil data daya listrik dari perangkat melalui server Blynk.



Gambar 4. Flowchart Sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian

Integrasi rangkaian yang menghasilkan sebuah prototipe sistem monitoring beban listrik secara jarak jauh menggunakan metode wireless sensor network dan menggunakan aplikasi Blynk sebagai antarmuka pemnatauannya. Integrasi rangkaian atau modul pada penelitian tugas akhir ini terdiri atas penggabungan beberapa komponen/modul seperti sensor PZEM-0004T, Mikrokontroler NodeMCU 8266 dan aplikasi android berbasis Blynk. Pada Gambar 5 terlihat bahwa terdapat komponen sensor PZEM-0004T, Mikrokontroler NodeMCU 8266 dan beban yang akan diukur yang terhubung satu sama lainnya.



Gambar 5. Hasil rancangan sistem

Berdasarkan hasil pengujian dengan mengintegrasikan komponen hardware seperti komponen seperti sensor PZEM-0004T dan Mikrokontroler NodeMCU 8266. Dari pengujian menggunakan beban listrik berupa solder listrik maka pengujian yang terintegrasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 6 yaitu antarmuka berbasis Android tersebut dapat menampilkan informasi daya pemakaian listrik secara realtime seperti penunjukkan daya listrik dalam satuan kW (kilo Watt) contohnya nilai sebesar 218.6 kW. dan terakhir adalah tombol pemutus arus listrik.



Gambar 6. Hasil Antarmuka Sistem

Penggunaan sistem kendali dan monitoring listrik berbasis Android dengan menggunakan aplikasi Blynk oleh pengguna dapat dilihat pada Gambar 7. Pengguna dapat menghidupkan lampu dan mematikannya secara jarak jauh dengan menggunakan media internet.



Gambar 7. Pengujian Kendali dan Monitoring Listrik Berbasis Android

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka penelitian ini dapat disimpulkan adalah Implementasi Internet Of Things (Iot) Pada Pengendalian Perangkat Listrik Rumah Tangga Berbasis Android telah berhasil dibangun menggunakan NodeMCU dan sensor arus listrik PZEM-004T pada sisi komponen hardware, sedangkan pada sisi komponen software menggunakan aplikasi Blynk. Berdasarkan pengujian didapatkan bahwa sensor telah dapat mendeteksi daya listrik dari sebuah beban listrik, dan selanjutnya telah dapat diproses oleh komponen NodeMCU sehingga dapat mengirimkan data daya listrik secara realtime ke perangkat smartphone pengguna menggunakan smartphone Android dengan aplikasi Blynk secara jarak jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Swarupa, N. B. Tatini, and M. S. Mounika, "IOT Based Smart Room Controlling Using Arduino," *Int. J. Innov. Technol. Explor. Eng.*, vol. 8, no. 7, pp. 2572–2575, 2019.
- [2] D. Satria, "PERANCANGAN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS DENGAN SISTEM MONITORING KETINGGIAN SAMPAH BERBASIS WEB," *J. MOSFET*, vol. 3, no. 2, pp. 1–4, 2023.
- [3] P. Sathish Kumar and S. Bachu, "IoT based home area network smart meter system design using ARM 7," *Int. J. Adv. Trends Comput. Sci. Eng.*, vol. 8, no. 1.3, pp. 34–37, 2019, doi: 10.30534/ijatcse/2019/0781.32019.
- [4] I. Komang, "Rancang Bangun Sistem Pengunci Loker Otomatis Dengan Kendali Akses Menggunakan Rfid Dan Sim 800L," *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 1, no. 1, pp. 33–41, 2020, doi: 10.33365/jimel.v1i1.187.

- [5] D. Satria and H. Ahmadian, "Perancangan Sistem Pengendalian Perangkat Listrik Rumah Tangga Berbasis Radio Frekuensi YS1020UB dan Mikrokontroler ATMEGA16," *Elkawnie*, vol. 2, no. 2, p. 193, 2016, doi: 10.22373/ekw.v2i2.2692.
- [6] D. Satria, *PENGANTAR TEKNIK KOMPUTER: Konsep dan Prinsip Dasar*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [7] M. Khalaf *et al.*, "IoT-Enabled flood severity prediction via ensemble machine learning models," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 70375–70386, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2986090.
- [8] D. Satria *et al.*, "Flood Early Warning Information System for Multi-Location Based Android," *Int. J. Eng. Technol. Manag. Res.*, vol. 5, no. August, pp. 47–53, 2018, doi: 10.5281/zenodo.1412222.
- [9] A. Faizah, P. H. Saputro, and R. A. J. Firdaus, "Pemanfaatan Microcontroller Arduino Uno Untuk Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Kumbung Jamur Tiram," *Inovate*, vol. 04, pp. 1–8, 2019.
- [10] Bahagia, D. Satria, and H. Ahmadian, "Perancangan SIstem Informasi Manajemen Data Korban Bencana Berbasis Mobile Android," *J. Manaj. dan Akunt.*, vol. 3, no. 2, pp. 22–30, 2017.
- [11] Sulihati and Andriyani, "Aplikasi Akademik Online Berbasis Mobile Android Pada Universitas Tama Jagakarsa," *Tek. Utama J. sains dan Teknol.*, vol. XI, no. 152, pp. 15–26, 2016, doi: 1978001.