

Perancangan Aplikasi Smart Home Menggunakan Esp32 Berbasis Android

Ifnu Akbar Rupianto^{1*)}, Rini Puji Astutik², Yoedo Ageng Surya³

¹²³JTeknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik

¹²³Jl. Sumatera No.101, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121, Indonesia

email: ¹ifnuakbar098@gmail.com, ²astutik_rpa@umg.ac.id, ³mryoyoedo@umg.ac.id

Abstract — The technology that developed in the era of the industrial revolution experienced a drastic increase which had the benefit of helping with daily work. One example of using technology is the switch from analog users to Android users regarding smart cities that carry areas with digital access for transaction activities and daily activities. This study aims to create an ESP32-based smarthome system that is controlled using an Android application via Bluetooth communication. This study uses the approach used in research is quantitative with the method of literature study. The results of the study found that the voltage, current and power reading feature on the Android Application can read the voltage, current and power on the device via bluetooth communication.

Abstrak – Teknologi yang berkembang di era revolusi industri mengalami peningkatan drastis yang memiliki manfaat membantu pekerjaan sehari-hari. Pemanfaatan teknologi salah satu contoh adalah peralihan pengguna analog ke pengguna android tentang smart cities yang mengusung wilayah dengan akses digital untuk kegiatan transaksi maupun aktivitas sehari-hari. Pada penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sebuah sistem smarthome berbasis ESP32 yang dikontrol menggunakan aplikasi Android melalui komunikasi Bluetooth. Penelitian ini menggunakan pendekatan yang digunakan dalam penelitian adalah kuantitatif dengan metode studi literature. Hasil dari penelitian didapatkan bahwa fitur pembacaan tegangan, arus, dan daya pada Aplikasi Android dapat membaca tegangan, arus, dan daya pada alat melalui komunikasi bluetooth.

Kata Kunci – ESP32, bluetooth, android

I.PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi mengalami peningkatan drastis dalam beberapa tahun terakhir ini, perkembangan teknologi berdampak di setiap aktivitas manusia. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi mendorong masyarakat menginginkan adanya teknologi yang serba canggih dan modern, hampir semua kegiatan dan aktivitas manusia menggunakan dan memanfaatkan teknologi. Fakta memperlihatkan bahwa masyarakat modern saat ini menginginkan segala sesuatu sesuai dengan keinginan mereka baik dalam hal pemanfaatan teknologi maupun dalam kemudahan penggunaannya [1] Penggunaan teknologi dalam masyarakat tidak tanpa alasan, banyak pekerjaan yang terbantu karena adanya teknologi, sehingga penggunaan konvensional perlahan tergeser dan tergantikan perlahan dengan adanya teknologi yang berkembang sekarang ini. Tidak sedikit masyarakat pengguna teknologi analog yang kurang puas dan menginginkan adanya teknologi yang lebih canggih agar pekerjaan mereka lebih efisien. Teknologi analog adalah salah satu bentuk komunikasi elektronik yang bekerja dengan mengirimkan informasi melalui sinyal elektromagnetik. Analog bersifat variabel dan berkelanjutan yang selanjutnya disebut sebagai sinyal analog [2]

Pada teknologi analog, perangkat listrik seperti lampu atau kipas masih dikendalikan secara manual oleh pengguna melalui saklar yang terhubung dengan kabel. Pengguna diharuskan mengoperasikan tombol untuk mengaktifkan maupun menonaktifkan melalui saklar yang terhubung dengan perangkat listrik secara langsung. Menurut pada era teknologi analog semua masih dilakukan secara manual, yaitu pengguna harus mengoperasikan tombol saklar secara langsung [3]

Terkadang pengguna lupa atau malas untuk berjalan menuju saklar untuk menyalakan atau mematikan perangkat listrik. Hal ini juga menjadi permasalahan bagi para lansia, anak kecil, orang sakit, atau penyandang disabilitas yang kesulitan untuk menjangkau saklar, sehingga akan terjadi pemborosan penggunaan listrik terutama apabila peralatan listrik yang dimiliki berjumlah banyak, maka untuk menyalakan dan mematikan perangkat elektronik secara langsung melalui saklar akan terasa tidak nyaman dan kurang efektif. Kehidupan serba canggih terus dikembangkan oleh negara-negara di belahan dunia.

Jepang yang dikenal sebagai negara dengan teknologi maju mencanangkan sebuah era yang disebut Society 5.0. Era ini mengusung konsep transformasi digital. Terjadi evolusi dan globalisasi pada teknologi digital meliputi robotika, kecerdasan buatan atau AI, dan Internet of Things (IoT). Inovasi baru yang dicanangkan tersebut membawa banyak perubahan dalam masyarakat yang mencakup berbagai nilai. Berbagai negara di Asia berlomba-lomba untuk memajukan teknologi negaranya dengan mengusung berbagai konsep. Indonesia memiliki konsep berupa revolusi industri 4.0 yaitu tentang smart cities yang mengusung wilayah dengan akses digital untuk kegiatan transaksi maupun aktivitas sehari-hari [4]

Revolusi industri 4.0, membawa perubahan pada teknologi yang terus berkembang tak terkecuali pada sektor teknologi otomasi. Salah satu teknologi otomasi yang terus berkembang adalah smart home. Smart Home merupakan perangkat dengan sistem yang canggih yang memiliki teknologi untuk mengendalikan perangkat elektronik rumah tangga seperti lampu atau kipas melalui Smartphone Android dengan mikrokontroler sebagai basis pemrosesan dari sebuah perangkat Smart Home.

Berangkat dari latar belakang diatas, penulis tertarik untuk mengangkat topik penelitian tugas akhir dengan judul “Perancangan Smart Home Berbasis Esp32 Dengan Kendali Bluetooth Android”. Pada penelitian tugas akhir ini akan dirancang suatu model sistem Smart Home berbasis ESP32 sebagai pusat kendali dan aplikasi Android sebagai pengendali yang menggunakan teknologi bluetooth sebagai komunikasi.

*) penulis korespondensi: Ifnu Akbar Rupianto
Email: ifnuakbar098@gmail.com

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Beberapa Beberapa penelitian sudah dilakukan yang berkaitan dengan sistem kendali otomatis smart home antara lain dengan judul “Perancangan Sistem Kendali Otomatis Smart Home Berbasis Android Menggunakan Teknologi Wifi (Esp32) Dan Arduino Uno” dapat diambil kesimpulan dan kekurangan yang harus diperbaharui yaitu menggunakan jaringan wifi yang membutuhkan akses internet dan apabila koneksi internet terhambat maka pengendalian alat rumah tangga akan terganggu dan tidak berfungsi dengan baik. Menggunakan aplikasi blynk yang memiliki kerumitan konfigurasi sehingga menyulitkan dalam pengembangannya [5].

Penelitian “Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller” perbedaan yang mendasar adalah pada penelitian ini tidak tidak terdapat fitur monitoring daya. Sehingga pengguna kerap kali tidak menyadari bahwa penggunaan daya sehari-hari cukup tinggi [6]

Penelitian mengenai pengontrolan lampu jarak jauh dengan judul “Pengontrolan Lampu Jarak Jauh Dengan Nodemcu Menggunakan Blynk” kekurangan pada penggunaan Blynk yang kurang efisien dan penggunaan internet kurang available untuk daerah yang daya internet nya kurang [7].

Penelitian “Rancang Bangun Smart Home Berbasis Internet Of Things” yang menjadi pembeda adalah menggunakan maket yang dipasangkan dengan relay dan ESP32 sebagai penghubung antara jaringan internet dengan aplikasi yang telah terinstall di smartphone dan masih menggunakan internet untuk menghubungkan nya jadi tidak bisa digunakan jika tidak tersambung di internet [8] Penelitian dengan judul “Sistem Pengontrolan Sistem Kelistrikan Lampu Rumah Berbasis Android Menggunakan Jaringan Wirelles Fidelity Esp32” kekurangan dari penelitian ini yaitu perangkat smartphone tidak terhubung wifi maka akan susah untuk menjalankannya, terlebih di daerah yang susah sinyal akan menjadi kurang efektif.

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian yang dilakukan menggunakan Pendekatankuantitatif dengan metode studi literatur. Penelitian dilakukan di tempat tinggal penulis. Alur penelitian dapat di deskripsikan melalui diagram alur sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

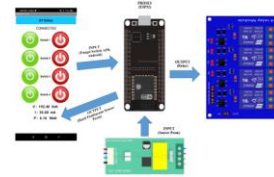
A. Studi Literatur

Langkah awal yang dilakukan adalah dengan mencari literatur yang terkait dengan penelitian yang dilakukan yang bertujuan mendapatkan informasi valid penelitian terdahulu terkait topik penelitian. Literatur yang digunakan berupa buku, artikel, serta sumber internet yang memiliki kredibilitas tinggi. Topik yang dikaji meliputi:

- ESP32 Devkit V1
- MIT App Inventor
- Komunikasi Bluetooth

B. Desain Sistem

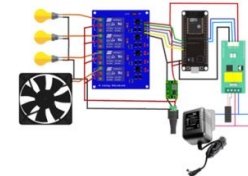
Tahap desain sistem dilakukan perancangan sistem kontrol dan monitoring daya peralatan elektronik rumah tangga menggunakan aplikasi Android melalui Bluetooth.



Gambar.2 Diagram Blok Desain Sistem

C. Perancangan Hardware

Perancangan hardware dilakukan dengan menghubungkan pin-pin dan penyambungan kabel yang sesuai sehingga semua komponen dapat terhubung dan berjalan dengan optimal.



Gambar 3. Perancangan Hardware

Pada perancangan hardware, terdapat Mikrokontroler ESP32 Devkit V1 sebagai kontroler yang berperan sebagai pengolahan data untuk mengontrol serta membaca semua data sinyal HIGH dan LOW pada beban (lampu, dan lain-lain), sedangkan aplikasi Android sebagai interface untuk mengendalikan peralatan rumah tangga dan monitoring tegangan, arus, dan daya pada beban melalui komunikasi Bluetooth. Relay 4 Channel berfungsi sebagai aktuator yang menghubungkan beban 12VDC dengan mikrokontroler, serta pzem004t yang berfungsi sebagai sensor arus dan tegangan [32]. Pada tabel 1 di bawah ini adalah tabel pin relay 4 channel dan pin pzem004t yang terhubung ke ESP32 DevKit V1.

Tabel 1. Pin-pin yang terhubung

Relay 4 CH	PZEM004T
PIN 1 ke PIN 13 ESP32	PIN RX ke PIN Digital TX2 ESP32
PIN 2 ke PIN 12 ESP32	PIN TX ke PIN Digital RX2 ESP32
PIN 3 ke PIN 14 ESP32	PIN 5V ke PIN VIN ESP32
PIN 4 ke PIN 27 ESP32	PIN GND ke PIN GND ESP32
PIN 5V ke PIN VIN ESP32	
PIN GND ke PIN GND ESP32	

Dalam perancangan hardware , terdapat modul stepdown dc 12v ke 5v sebagai supply tegangan untuk ESP32, sensor pzem004t dan relay, sedangkan beban (lampu led, kipas, dll) dihubungkan secara langsung ke power supply 12v dc dengan melalui block NO (Normally Open) dan COM pada relay sebagai saklar atau aktuator.

D. Perancangan Software

Perancangan software menggunakan compiler Arduino IDE yang berbasis bahasa C++ yang berfungsi sebagai sistem pengendali untuk mengedit, menyusun, dan mengunggah kode di perangkat ESP32 Devkit V1 digunakan untuk merancang software pada penelitian ini.

Dalam perancangan software dimulai dari menginisialisasi library BluetoothSerial yang berfungsi sebagai akses bluetooth pada ESP32 dan library pzem004t yang berfungsi sebagai akses sensor pzem004t serta menggunakan fungsi IF-Else Statement pada Arduino IDE untuk mengendalikan relay.

Program tersebut terintegrasi dengan Aplikasi Android yang terbuat dari platform MIT App Inventor untuk mengendalikan relay dan menampilkan hasil pembacaan tegangan, arus, dan daya. Aplikasi Android terhubung dengan ESP32 melalui komunikasi Bluetooth

E. Instrumen Penelitian

Instrumen menjadi alat bantu pengumpulan data penelitian secara sistematis. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan aplikasi MIT APP Inventor berupa platform pembuatan aplikasi Android. Pengumpulan data kuantitatif diperoleh dari pengujian alat berupa respon sistem.

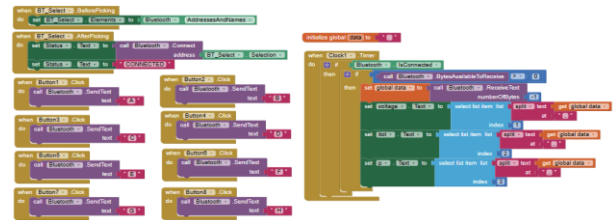
IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

Alur tahapan dilakukan berdasarkan diagram alir, tahapan yang dilakukan setelah didapatkan hasil dari tahapan desain sistem dan perancangan software dan hardware dilakukan pengujian aplikasi Android untuk mendapatkan hasil aplikasi dapat berfungsi sebagaimana mestinya sesuai dengan rancangan penelitian. Hasil yang didapatkan dari proses pengujian pengujian respon sistem kontrol relay dan hasil pembacaan tegangan, arus, dan daya pada aplikasi Android.



Gambar 4. Hasil capture Aplikasi Android

Perolehan data tegangan, arus, dan daya pada aplikasi diperoleh dari adanya tegangan dan arus yang dideteksi oleh sensor pzem004t dan diposes ke mikokontroler ESP32.



Gambar 5. Blocks/Backend Aplikasi Android melalui MIT APP Inventor

Gambar 5 adalah blocks atau backend pada aplikasi Android yang berfungsi untuk memberikan logic dan function pada aplikasi Android sehingga aplikasi Android dapat mengendalikan kondisi relay dan menampilkan hasil pembacaan sensor pzem004t yang berupa tegangan, arus, dan



daya.

Gambar 6. Hasil Perancangan Alat.

A. Pengujian fitur Switch pada Aplikasi Android

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah fitur switch pada aplikasi Android dapat mengontrol kondisi Relay atau tidak.



Gambar 7. Tampilan fitur switch pada Aplikasi Android

Untuk hasil pengujian fitur switch terdapat pada tabel x

Tabel 2. Hasil Pengujian Fitur Switch Pada Aplikasi Android

Kondisi Switch	Respon Alat
Switch 1 ON	Relay 1 HIGH (Kipas Nyala)
Switch 1 OFF	Relay 1 LOW (Kipas Mati)
Switch 2 ON	Relay 2 HIGH (Lampu 1 Nyala)
Switch 2 OFF	Relay 2 LOW (Lampu 1 Mati)
Switch 3 ON	Relay 3 HIGH (Lampu 2 Nyala)
Switch 3 OFF	Relay 3 LOW (Lampu 2 Mati)
Switch 4 ON	Relay 4 HIGH (Lampu 3 Nyala)
Switch 4 OFF	Relay 4 LOW (Lampu 3 Mati)
Switch 1 ON Switch 2 ON Switch 3 ON Switch 4 ON	Relay 1 HIGH (Kipas Nyala) Relay 2 HIGH (Lampu 1 Nyala) Relay 3 HIGH (Lampu 2 Nyala) Relay 4 HIGH (Lampu 3 Nyala)
Switch 1 OFF Switch 2 OFF Switch 3 OFF Switch 4 OFF	Relay 1 LOW (Kipas Mati) Relay 2 LOW (Lampu 1 Mati) Relay 3 LOW (Lampu 2 Mati) Relay 4 LOW (Lampu 3 Mati)

Berdasarkan tabel 2 diatas, fitur switch pada aplikasi android dapat bekerja dengan baik dimana fitur switch pada

aplikasi Android dapat mengendalikan kondisi relay melalui komunikasi Bluetooth.

B. Pengujian fitur pembacaan tegangan, arus, dan daya pada Aplikasi Android

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah fitur pembacaan tegangan, arus, dan daya pada aplikasi Android dapat bekerja dengan baik atau tidak.

V : 194.00 Volt

I : 84.00 mA

P : 16.30 Watt

Gambar 9. Tampilan fitur pembacaan tegangan, arus, dan daya pada Aplikasi Android

Untuk hasil pengujian fitur terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Fitur Pembacaan Tegangan, Arus Dan Daya Pada Aplikasi Android

Kondisi Alat <i>Idle</i> (Semua beban mati)	Respon fitur pembacaan tegangan, arus, dan daya pada aplikasi Android		
	Tegangan (AC)	Arus (AC)	Daya
Semua beban mati	194.5V	33mA	6.42W
Beban nyala 1	194.9V	39mA	7.6W
Beban nyala 2	194.1V	54mA	10.48W
Beban nyala 3	194V	69mA	13.39W
Beban nyala 4	194V	84mA	16.3W

Berdasarkan tabel 3 diatas, fitur pembacaan tegangan, arus, dan daya pada Aplikasi Android dapat membaca tegangan, arus, dan daya pada alat melalui komunikasi Bluetooth.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pada penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa, fitur pembacaan tegangan, arus, dan daya pada Aplikasi Android dapat membaca tegangan, arus, dan daya pada alat melalui komunikasi Bluetooth.

B. Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk pengembangan aplikasi android.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada pihak yang membantu ataupun memberikan dukungan terkait dengan penelitian yang dilakukan seperti bantuan fasilitas penelitian, dana hibah, dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Harriguna and T. Wahyuningsih, "Kemajuan Teknologi Modern untuk Kemanusiaan dan Memastikan Desain dengan Memanfaatkan Sumber Tradisional," *ADI Bisnis Digit. Interdisiplin J*, vol. 2, pp. 65–78, 2021.
- [2] M. A. Muqsith, "Teknologi Media Baru: Perubahan Analog Menuju Digital," *Adalah*, vol. 5 (2), 2021.
- [3] R. Pratama, "Bab 1 Pendahuluan, Latar belakang komunikasi," in *Repository UNTAG*, 2020.

- [4] M. Danuri, "Development and transformation of digital technology," *Infokam*, vol. 15 (2), pp. 116–123, 2019.
- [5] Suparmin, S. Yuliarman, W. Patia, W. Puji, and Suroyo, "PERANCANGAN SISTEM KENDALI OTOMATIS SMART HOME BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN TEKNOLOGI WIFI (ESP32)," vol. 09, pp. 45–54, 2015.
- [6] M. Muhamad, R. Willy, Taufiq, A. Andreas, and S. Fery, "IMPLEMENTASI APLIKASI RUMAH PINTAR BERBASIS ANDROID DENGAN ARDUINO MICROCONTROLLER," *J. Keteknikan dan Sains – LPPM UNHAS*, vol. 1, no. 1, pp. 23–31, 2018.
- [7] H. Abdul, I. Sri, F. Nida, A. Chandra, and P. Saut, "Pengontrolan lampu jarak jauh dengan nodemcu menggunakan blynk," *J. TEKNIKOM*, vol. 2, pp. 93–98, 2019.
- [8] E. Damayanti, S. Kantun, and Tiara, "Pengaruh Penggunaan Google Classroom terhadap Kemandirian Belajar Siswa Kelas XII IPS SMA Negeri Ambulu Jember," *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 7(1), pp. 62–68, 2022.