

Rancang Bangun Kendali Lampu Dan Pemantauan Daya Listrik Menggunakan NodeMCU Dan APP Inventor

Felani M Zein¹; Syah Alam²; Albert Gifson^{3*}

1. Program Studi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia, Jakarta Timur, DKI Jakarta 13150, Indonesia

2. Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti, Jakarta Barat, DKI Jakarta 11440, Indonesia

3. Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan, Institut Teknologi PLN, Jakarta Barat, DKI Jakarta 11750, Indonesia

*Email: albert.gifson@itpln.ac.id

Abstract

Internet of Things (IoT) technology is growing day by day as well as the use of applications on Android is no longer limited to communication and social media. Android applications can also be used as control and monitoring of various everyday devices based on the Internet of Things (IoT). In addition to utilizing available Android-based IoT applications such as Blynk, we can also make our own by using the App Inventor made by MIT (Massachusetts Institute of Technology). App Inventor is a development tool used to build apps on Android using a block approach. In addition, app inventor has provided a database component from Firebase. The purpose of this research is to create an android application to control lights and monitor electrical power IoT-based. System design includes hardware and software. The hardware includes the NodeMCU microcontroller as a control center, a relay as a light switch, the PZEM-004T module as a sensor for monitoring electrical power. The software design includes android applications and microcontroller programs. The result of the design is an android application that can be used to control lights and monitor used electrical power. The lights can be controlled manually or automatically with a timer.

Keyword: Internet of Thing (IoT), App Inventor, Android, NodeMCU

Abstrak

Teknologi Internet of Things (IoT) semakin hari semakin berkembang begitu pula pemanfaatan aplikasi di android tidak lagi hanya sebatas untuk komunikasi dan media sosial saja. Aplikasi android juga dapat dimanfaatkan sebagai kendali dan pemantauan berbagai perangkat sehari-hari yang berbasis Internet of Thing. Selain memanfaatkan aplikasi IoT berbasis android yang telah tersedia seperti Blynk, juga bisa membuatnya sendiri dengan memanfaatkan App Inventor buatan MIT (Massachusetts Institute of Technology). App Inventor adalah alat pengembangan yang digunakan untuk membangun aplikasi di Android dengan menggunakan pendekatan blok. Selain itu app inventor juga telah menyediakan komponen data base dari Firebase. Tujuan penelitian ini adalah membuat aplikasi android untuk mengendalikan lampu dan memantau daya listrik terpakai yang berbasis IoT. Rancangan sistem meliputi hardware dan software. Hardware meliputi mikrokontroler NodeMCU sebagai pusat kendali, relay sebagai saklar lampu, modul PZEM-004T sebagai sensor pemantauan daya listrik. Rancangan software meliputi aplikasi android dan program mikrokontroler. Hasil perancangan adalah sebuah aplikasi android yang dapat digunakan untuk kendali lampu dan memantau daya listrik terpakai. Lampu dapat dikendalikan manual ataupun otomatis dengan timer.

Kata Kunci: Internet of Thing (IoT), App Inventor, Android, NodeMCU

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi terbaru telah membantu mengatasi permasalahan kendali dan pengawasan rumah dari jarak jauh, dengan menggunakan sistem rumah pintar berbasis *Internet of Things (IoT)*. *IoT* adalah konsep perangkat yang mampu mentransfer data tanpa perlu terhubung dengan manusia, melainkan internet sebagai medianya. Sederhananya seorang pengguna tidak perlu mengontrol benda / perangkat tersebut secara langsung. Melainkan seorang pengguna dapat mengontrol benda / perangkat tersebut dari jarak jauh.

Menurut Hidayatullah [1], *IoT* adalah sebuah jaringan internet yang menyediakan, mengolah dan mentransfer informasi digital yang diperoleh dari peralatan sensor seperti identifikasi radio frekuensi (RFID), sensor infra merah, GPS, scanner dan smart meter (Momoh, 2009). Membangun sistem *Internet of Things* belakangan ini menjadi semakin lebih murah dan sederhana, seiring dengan perkembangan mikrokontroler. Salah satu nya yaitu NodeMCU.

Menurut Syarifuddin dan Satyo Nuryadi [2], NodeMCU ESP8266 adalah sebuah komponen chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawarkan solusi *networking WiFi* yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi *networking WiFi* ke pemroses aplikasi lainnya. Android sebagai operasi sistem *smartphone* yang populer, selain dapat digunakan sebagai komunikasi, media sosial dan *game*, juga dapat digunakan sebagai kendali dan pemantauan berbagai perangkat sehari-hari yang berbasis *IoT*. Selain memanfaatkan aplikasi *IoT* berbasis android yang telah tersedia seperti Blynk, bisa juga membuatnya sendiri dengan memanfaatkan App Inventor buatan MIT (*Massachusetts Institute of Technology*).

Menurut Abdul Kadir [3], App Inventor adalah alat pengembangan yang digunakan untuk membangun aplikasi di Android. Piranti ini diciptakan di MIT dengan tujuan untuk memudahkan pembuatan aplikasi Android. Sebagaimana diketahui, bahasa pemrograman yang secara bawaan digunakan di Android adalah Java. Bahasa pemrograman Java ini memang sangat ampuh digunakan untuk kepentingan pembuatan aplikasi di perangkat android. Namun, bahasa ini tidak mudah dipelajari oleh pemula. Selain itu, kode yang digunakan cenderung panjang sehingga menyulitkan para pemula. Itulah sebabnya, MIT menciptakan alat pengembangan yang mudah digunakan oleh siapa saja dengan menggunakan pendekatan blok. Adapun desain layar dilakukan dengan pendekatan “Click & Drag”

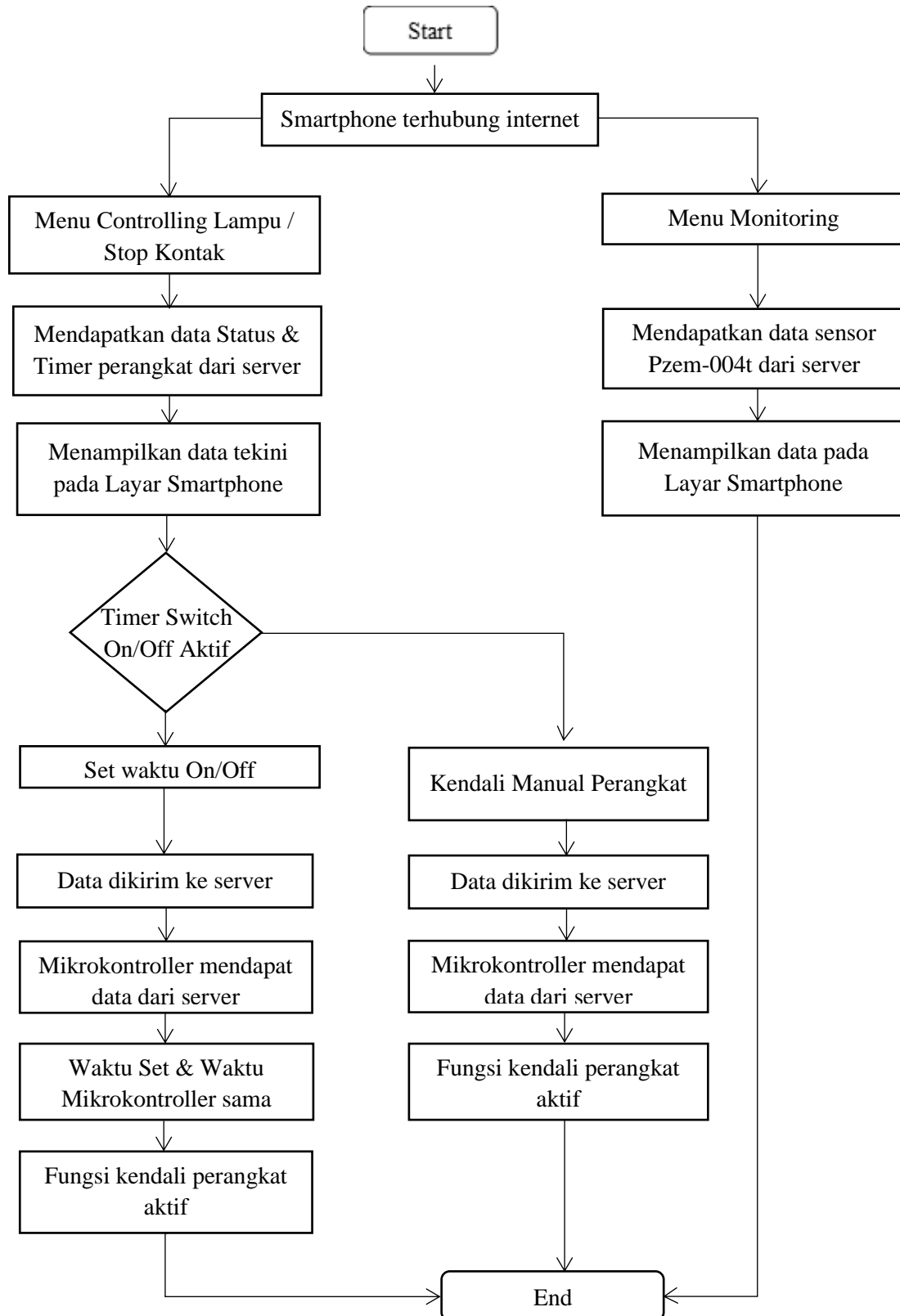
2. METODE PENELITIAN

Metode dan tahapan penelitian ini menggunakan sifat penelitian eksperimental yang mengacu pada metode kuantitatif dengan rancang bangun kendali lampu dan pemantauan daya listrik menggunakan NodeMCU dan app inventor berbasis *IoT*.

Untuk mencegah memperluasnya masalah pada pembuatan alat maka diberi batasan-batasan agar tetap terfokus pada tujuan, yaitu sebagai berikut :

1. Mikrokontroler 1 hanya dapat dapat meyalakan dan matikan lampu / stop kontak dan mikrokontroler 2 hanya dapat mengirim data daya listrik terpakai.
2. Aplikasi Smartphone hanya dapat meyalakan dan matikan lampu / stop kontak dan memantau daya listrik terpakai.

Analisis kendali lampu dan pemantauan daya listrik menggunakan NodeMCU dan app inventor berbasis *IoT* dapat dilihat pada Gambar Flowchart berikut ini :

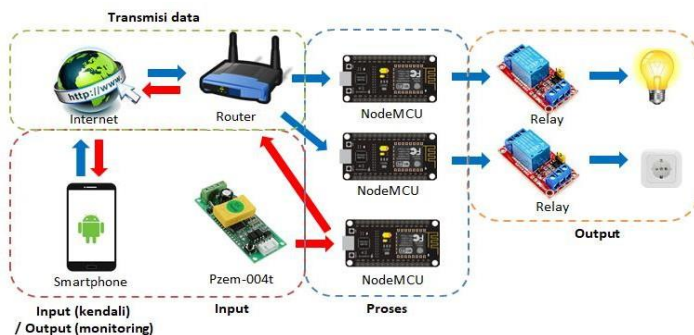


Gambar 1. Flowchart Rancang Bangun kendali lampu dan pemantauan daya listrik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perancangan Sistem

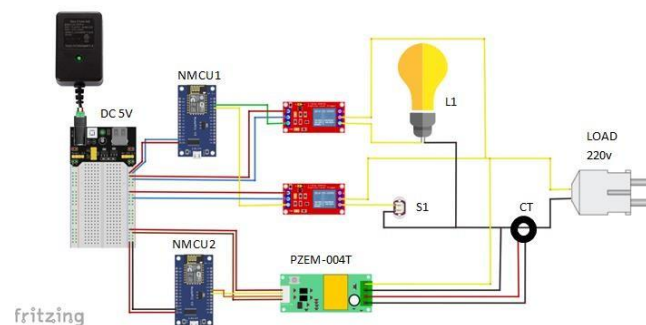
Prinsip kerja prototype ini adalah dapat mengendalikan dan memantau daya listrik menggunakan *smartphone* melalui internet. Pertama untuk mengendalikan lampu dan stop kontak, *smartphone* memberikan perintah dengan koneksi internet dan mengirimkan data ke *server* Firebase, kemudian akan masuk melalui router yang selanjutnya akan di proses oleh kontroler yaitu NodeMCU dan kontroler akan mengolah data lalu mengirim sinyal digital ke *relay*. Untuk menjalankan fungsi monitoring daya listrik, pzem-004t mengirimkan sinyal ke NodeMCU yang selanjutnya data dikirim ke internet melalui router dan mengirim data ke *server* Firebase, *smartphone* menerima data daya listrik dari internet.



Gambar 2. Sistem *Prototype*

a. Rangkaian Pengawatan

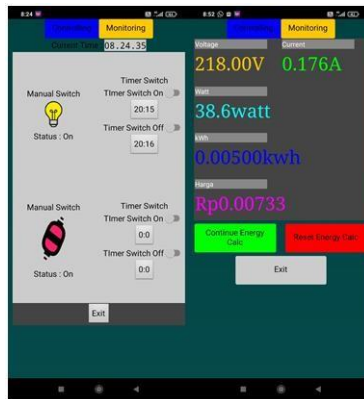
Gambar 3 adalah skematik rangkaian dari seluruh sistem pada *prototype* kendali lampu dan pemantauan daya listrik. Daya listrik DC eksternal diberikan pada seluruh peralatan elektronik. CT (*Current Transformer*) dari Pzem-004t kaitkan pada salah satu kabel Daya listrik AC.



Gambar 3. Rangkaian Pengawatan *Prototype*

b. Desain Aplikasi Android

Aplikasi Android dibuat dengan menggunakan aplikasi Inventor. Pada tampilan aplikasi android terdiri dari 2 layar, dimana layar pertama berfungsi sebagai kendali dan lainnya sebagai pemantauan daya listrik.



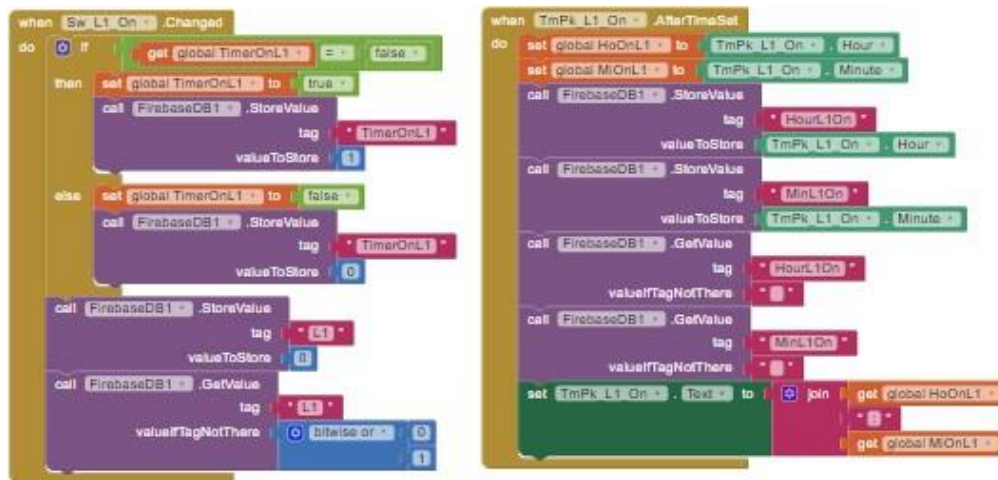
Gambar 4. Tampilan Antarmuka Aplikasi Android

Tabel 1. Fungsi Tombol Aplikasi Android

Nama Bagian	Keterangan
Ikon Lampu	Kendali lampu manual
Ikon Stop Kontak	Kendali stop kontak manual
Slider Timer Switch On / Off	Aktifasi fungsi kendali otomatis dengan waktu
Time Picker	Mengatur waktu kendali otomatis <i>On</i> atau <i>Off</i>
Continue / Reset Energy Calc	Mereset atau melanjutkan menghitung daya terpakai
Exit	Keluar dari aplikasi

c. Program App Inventor

Gambar 5 adalah program kendali lampu otomatis (*timer*). Ketika slider time on di aktifkan maka program akan mengirim data biner 1 ke firebase dan merubah kondisi lampu jika sedang menyala menjadi mati. Untuk slider timer off yang diaktifkan, program ini berlaku sebaliknya. Selanjutnya jika waktu (jam dan menit) telah ditentukan, maka data dikirim ke firebase yang ditempatkan pada paramter-parameternya yang telah ditentukan sebelumnya. Eksekusi *timer* akan dilakukan di program NodeMCU.



Gambar 5. Blok Program Kendali Otomatis (*Timer*)

d. Program NodeMCU

Gambar 6 adalah program program untuk kendali lampu otomatis (*timer*). Ketika jam dan menit pada NodeMCU sama dengan data jam dan waktu pada *server* Firebase, maka NodeMCU akan memberikan nilai 1 pada parameter lampu (L1) di Firebase. Nilai tersebut akan dikirim kembali ke NodeMCU dan di proses oleh program pada gambar 6 (Program NodeMCU kendali lampu manual).

```
if((HoOnL1 == currentHour)
  && (MiOnL1 == currentMinute)
  && (TimerOnL1 == 1))
{
  if(Firebase.setString(fbdo, "/L1", "1"))
  {
    //Success
    Serial.println("Timer L1 ON");
  }
}
```

Gambar 6. Listing Program NodeMCU Kendali Otomatis

Gambar 7 adalah listing program untuk pemantau daya listrik terpakai. NodeMCU mengirim data angka ke *server* firebase dan di tempatkan pada parameter-parameter yang telah ditentukan.

```

void loop() {
  float voltage = pzem.voltage();
  float current = pzem.current();
  float power = pzem.power();
  float energy = pzem.energy();
  if (isnan(voltage) ) {
    voltage = 0;
  }
  if (isnan(current) ) {
    current = 0;
  }
  if (isnan(power) ) {
    power = 0;
  }
  if (isnan(energy) ) {
    energy = 0;
  }
  float totalHarga = energy * harga_KWh;

  if (Firebase.setFloat(firebaseData, "/volt", voltage))

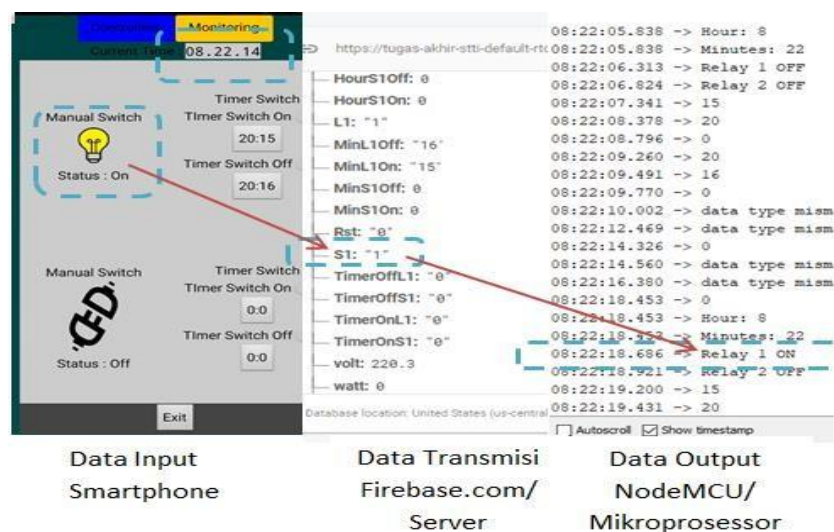
```

Gambar 7. Listing Program NodeMCU Pemantau Daya Listrik

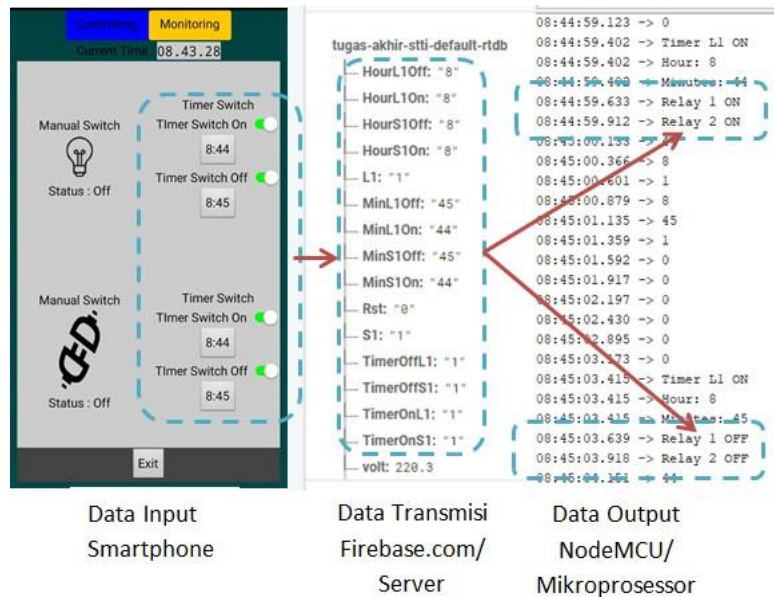
3.2. Pengujian Fungsi

Pengujian fungsi kendali bertujuan untuk mengetahui apakah sistem prototype sistem rumah pintar telah bekerja sesuai rancangan. Pengujian ini dilakukan dengan memperhatikan data-data yang di tampilkan oleh perangkat. Data-data tersebut di kelompokkan dalam 3 kategori yaitu;

1. Data Input pada *smartphone* / mikrokontroller
2. Data Transmisi pada *server* Firebase
3. Data Output pada mikrokontroller / *smartphone*



Gambar 8. Pengujian Kendali Lampu Manual



Gambar 9. Pengujian Kendali Lampu Otomatis (Timer)



Gambar 10. Pengujian Pemantau Daya Listrik

Berdasarkan hasil pengujian, baik respon kendali manual atau timer antara NodeMCU dan server cukup baik sehingga mampu mengendalikan nyala dan mati saklar. Untuk fungsi pemantauan daya, seperti yang ditunjukkan gambar 10 bahwa antara NodeMCU dan server juga memberikan respon yang baik sehingga daya dapat dibaca di aplikasi android.

3.3. Pengujian Waktu Tunda

Pengujian waktu delay berfungsi untuk mengetahui kecepatan respon antara input

dan output. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan kendali nyala lampu / relai 1 dan selang waktu setiap pengujian 1 menit. Selain itu juga dengan memperhatikan data-data yang di tampilkan oleh perangkat. Data-data tersebut di kelompokkan dalam 3 kategori yaitu;

1. Data Input pada smartphone
2. Data Transmisi pada server Firebase
3. Data Output pada mikrokontroler

Berikut adalah tabel hasil pengujian waktu tunda.

Tabel 2. Pengujian Waktu Tunda

Pengujian ke	Input / <i>Smartphone</i>	Waktu		<i>Delay</i> (detik)
		Transmisi / <i>Server</i>	Output / Mikrokontroler	
1	16:39:00	16:39:01	16:39:02	2
2	16:40:00	16:40:01	16:40:02	2
3	16:41:00	16:41:01	16:41:01	1
4	16:42:00	16:42:01	16:42:01	1
5	16:43:00	16:43:01	16:43:01	1
Rata-rata waktu delay input dan output				1.4

Berdasarkan data waktu tunda hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa respon kendali dari Input yang diberikan dari aplikasi android ke output-nya adalah 1.4 detik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Rancang bangun alat sistem kendali dan pemantauan daya listrik dibuat dengan menggunakan NodeMCU sebagai media komunikasi ke sistem jaringan internet dan Apps Inventor yang berbasis IoT. Untuk menjalankan fungsi monitoring daya listrik, pzem-004t mengirimkan sinyal ke NodeMCU yang selanjutnya data dikirim ke internet melalui router dan mengirim data ke *server* Firebase, *smartphone* menerima data daya listrik dari internet.

Pengujian fungsi kendali bertujuan agar sistem prototype sistem rumah pintar telah bekerja sesuai rancangan yaitu pengecekan data input, data transmisi pada server dan data output pada mikokontroler, berdasarkan data waktu tunda hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa respon kendali dari Input yang diberikan dari aplikasi android ke output-nya adalah 1.4 detik.

Untuk penelitian selanjutnya dapat ditambahkan sensor-sensor elektronik lainnya atau cctv untuk memantau keadaan rumah dari jarak jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hidayatullah, N. A., & Juliando, D. E. 2017. Desain dan Aplikasi Internet of Thing (IoT) untuk Smart Grid Power Sistem. VOLT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, Vol 2.1, 35-44.
- [2] Syarifuddin, A., & Nuryadi, S. 2018. Pengatur Suhu Dan Kelembaban Otomatis Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet Of Things (Iot) (Doctoral Dissertation, University of Technology Yogyakarta).

- [3] Abdul Kadir 2017. Pemograman Arduino & Android menggunakan App Invertor
- [4] Artanto, H. 2018, Trainer Iot Berbasis Esp 8266 Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Komunikasi Data Dan Interface Di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Uny, Skripsi Jurusan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- [5] Christion, P. R., Yamin, M., & Muchlis, N. F. 2016. Rancang Bangun Hss (Home Security Sistem) Berbasis Sms Gateway Menggunakan Arduino Uno. *semanTIK*, Vol 2.2.
- [6] Dayat Kurniawan, 2016 Membangun Aplikasi Elektronika dengan Raspberry Pi 2 dan WhatsApp
- [7] Endra, R. Y., Cucus, A., Affandi, F. N., & Syahputra, M. B. 2019. Model Smart Room Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Untuk Efisiensi Sumber Daya. *Jurnal Sistem Informasi dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia dan Informasi)*, Vol 10, No.1.
- [8] Noor, M. I., & Subagiada, K. 2016. Rancang Bangun Alat Auto Receive Berbasis Mobile Phone Menggunakan Mikrokontroler Atmega328p. *Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, Vol 8.1, 25-28.
- [9] Romadhon, A. S., & Anamisa, D. R. 2017. Sistem Kontrol Peralatan Listrik pada Smart Home Menggunakan Android. *Rekayasa*, Vol 10.2, 116-122.
- [10] Sulistyanto, M. P. T., Nugraha, D. A., Sari, N., Karima, N., & Asrori, W. 2015. Implementasi IoT (Internet of Things) dalam pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang. *SMARTICS Journal*, Vol 1.1, 20-23.
- [11] T. Yashiro, S. Kobayashi, N. Khosizuka, and K. Sakamura, "An Internet of Things (IoT) architecture for embedded appliances," 2013 IEEE Reg. 10 Humanit. Technol. Conf. R10-HTC 2013, pp. 314-319, 2013.