

Sistem Kontrol Instalasi Rumah Berbasis IoT (Internet of Things)

Ipah Kurnia Putri^{1*}, Hambali²

^{1,2} Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

^{*}Corresponding author, email: pahkurniaputri@gmail.com

Abstrak	INFO.
<p>Teknologi informasi terus berkembang secara pesat hingga pada generasi <i>Internet of things</i> (IoT). IoT adalah kumpulan benda berupa perangkat fisik (<i>hardware/embed system</i>) yang mampu bertukar informasi antara operator layanan ataupun perangkat lainnya yang terhubung. Salah satu manfaat yang dapat dirasakan yaitu <i>smarthome</i> yang dirancang dengan konsep IoT menggunakan <i>smartphone</i>. <i>Smarthome</i> yang dirancang bertujuan sebagai sistem kontrol instalasi rumah yang bisa di monitoring menggunakan <i>smartphone</i> dengan jarak jauh supaya dapat menghemat penggunaan listrik. Menggunakan ESP32 yang berfungsi sebagai penghubung antara perangkat dengan jaringan internet dan module Wifi sehingga barang elektronik di rumah bisa dikontrol keadaan <i>on</i> dan <i>off</i> melalui aplikasi yang telah terpasang di <i>smartphone</i> dari jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem Kontrol instalasi rumah berbasis <i>Internet of Things</i> telah bekerja dengan baik, dimana semua peralatan elektronik sudah dapat dikontrol melalui aplikasi yang ada di <i>smartphone</i>. Sehingga aplikasi ini dapat menghemat biaya listrik jika lupa mematikan barang elektronik yang masih <i>on</i> di rumah.</p>	<p>Info. Artikel: No. 479 Received. August, 7, 2023 Revised. August, 15, 2023 Accepted. August, 18, 2023 Page. 675 – 682</p> <p>Kata kunci: ✓ ESP32 ✓ Smart Home ✓ Internet of Things ✓ Control ✓ instalasi</p>
<p>Abstract</p> <p><i>Information technology continues to grow rapidly up to the generation of the Internet of things (IoT). IoT is a collection of objects in the form of physical devices (hardware/embed systems) that are capable of exchanging information between service operators or other connected devices. One of the benefits that can be felt is a smart home designed with the IoT concept using a smartphone. Smarthome is designed with the aim of being a home installation control system that can be monitored using a smartphone remotely in order to save electricity usage. Using ESP32 which functions as a liaison between the device and the internet network and the Wifi module so that electronic goods at home can be controlled on and off via an application that has been installed on the smartphone remotely. The test results show that the Internet of Things-based home installation control system has worked well, where all electronic equipment can be controlled through an application on a smartphone. So this application can save on electricity costs if you forget to turn off electronic items that are still on at home.</i></p>	

PENDAHULUAN

Di era globalisasi seperti ini ilmu pengetahuan dan teknologi informasi selalu berkembang dan semakin maju [1]. Penggunaan perangkat elektronik yang terus maju seiring berjalannya waktu dalam kehidupan sehari-hari [2]. Dunia elektronik adalah teknologi yang sangat luas, banyak sekali perkembangan yang terjadi dari waktu ke waktu. Salah satunya perkembangan teknologi di bidang elektronik saat ini adalah IoT (*Internet of Things*)[3][4]. IoT (*Internet of Things*) adalah kumpulan benda berupa perangkat fisik (*hardware / embedded system*) yang mampu bertukar informasi antara operator layanan ataupun perangkat lainnya yang terhubung kedalam sistem sehingga dapat memberikan pemanfaatan yang lebih besar. Teknologi IoT dapat diaplikasikan untuk menciptakan konsep perkembangan *smarthome* atau rumah pintar yang bisa dikontrol melalui *smartphone*[5][6].

Di zaman yang serba sibuk ini, kebanyakan orang beraktivitas di luar rumah. Tidak heran jika rumah sering ditinggal dalam keadaan tidak berpenghuni. Perkembangan sistem *smarthome*

merupakan salah satu aplikasi otomatis yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. *Smarthome* atau rumah pintar istilah yang digunakan untuk mendatangkan rumah yang modern dimana proses otomatis akan terjadi di dalam suatu rumah pada sistem kontrol instalasi rumah tersebut. Tujuan diciptakannya teknologi ini yaitu untuk mempermudah penghematan energi, meningkatkan keamanan, mendapatkan kenyamanan dan lain-lainnya[7][8]. Dalam perangkat elektronik tidak lepas dengan penggunaan instalasi listrik. Dalam pengontrolannya diperlukan suatu sistem yang dapat digunakan untuk pengaplikasian *smarthome* yang dimana perangkat dapat terhubung ke *smartphone* kita dapat menggunakan ESP32 sebagai module Wifi yang dapat berinteraksi ke internet[9][10].

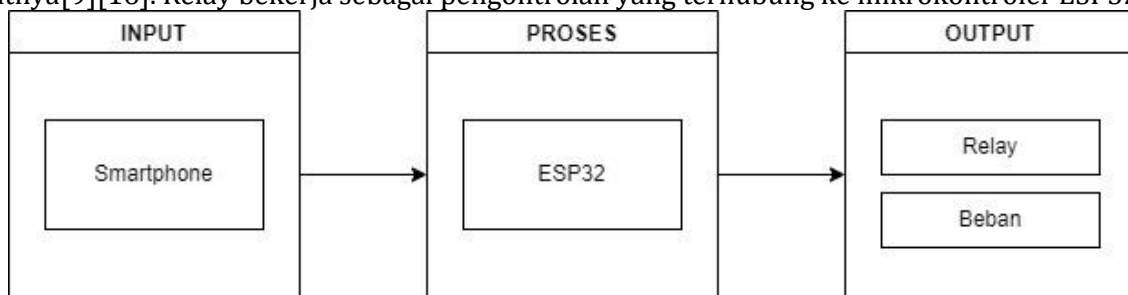
Perancangan sistem kontrol instalasi rumah berbasis IoT (*Internet of Things*) menggunakan menggunakan aplikasi *MIT App inventor* yang bisa di kontrol dari *smartphone*. Perancangan sistem kontrol ini terdiri dari perangkat Arduino sebagai media komunikasi dan mengirim perintah ke relay yang kemudian mengeluarkan arus sesuai dengan proses yang diminta[4][11]. Disamping itu terdapat komponen elektronik berupa ESP32, relay, saklar, stop kontak, power suplay, lampu, Mcb. Sedangkan untuk pemogramannya menggunakan software Arduino IDE kemudian disetting dengan menghubungkan ESP32 dengan *MIT app inventor* yang ada pada *smartphone*[2][12]. Dibandingkan dengan penggunaan perangkat yang ada di dalam rumah saat ini menggunakan saklar manual untuk on dan off lampu. Produk saklar yang sering ditemukan masih berupa tombol yang harus ditekan untuk mengoperasikannya. Pada umumnya pemasangan saklar kurang efektif dan efesiensi karena harus berpindah ruangan untuk menghidup dan mematikan lampu[8][13].

Dengan permasalahan diatas menjadi faktor utama bagi penulis untuk melakukan penelitian terkait pengontrolan instalasi berbasis IoT. Alat ini bertujuan untuk mengendalikan keamana peralatan elektronik dirumah menggunakan aplikasi yang ada pada *smartphone* menggunakan module Wifi ESP32 untuk pengontrolan dan mengendalikan rumah pintar dari jarak jauh.

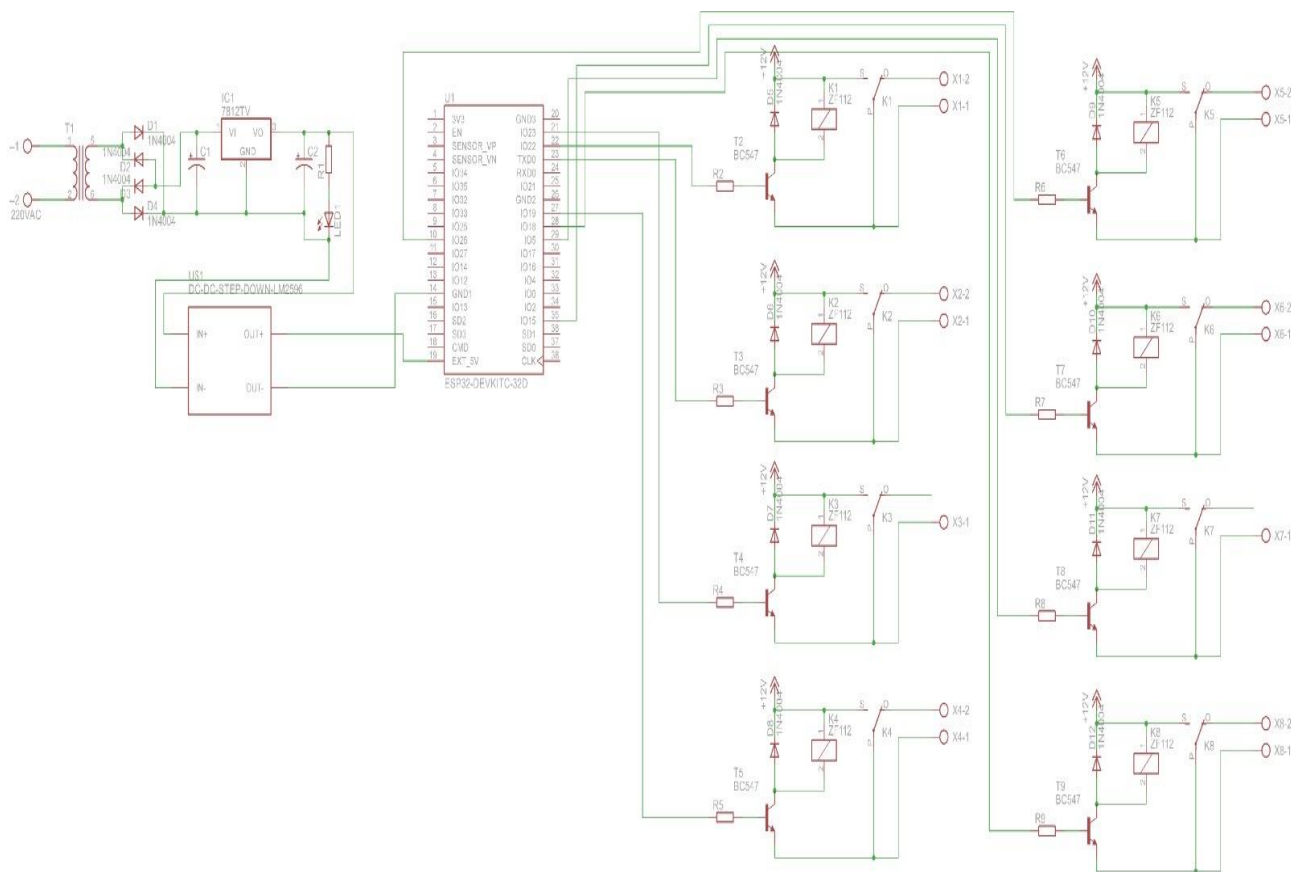
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada perancangan dan pembuatan sistem pada alat ini adalah menggunakan metode percobaan. Perancangan sistem alat merupakan tahapan dari proses perancangan sebelum melakukan pembuatan alat. Perancangan dan pembuatan dari sistem dari alat yang digunakan untuk menentukan komponen penyusun dari suatu alat yang akan dibuat sehingga hasil akhir yang didapatkan sesuai dengan yang diinginkan. Perancangan dan pembuatan sistem alat ini menjelaskan mengenai blok diagram prsip kerja rangkaian, perancangan *hardware* dan *software* sebagai langkah pertama atau pedoman dalam perancangan maupun pembuatan dimana agar nantinya sesuai dengan sistem alat yang telah dirancang dan diharapkan sesuai dengan yang diinginkan.

Pengujian alat yang dilakukan dalam bentuk eksperimen di laboratorium dengan penerapan *smarthome* yang juga mencakup perancangan *hardware* dan *software* dan pengujiannya. Perangkat control yang digunakan adalah aplikasi yang ada pada *smartphone*. Mikrokontroler yang digunakan pada alat sebagai sistem kontrol instalasi ini adalah ESP32 *module* Wifi[14]. Secara rinci dapat dilihat pada gambar 1. Input yang dimana terdapat *smartphone* sebagai monitoring, dalam proses terdapat ESP32[15] yang mampu memberikan informasi tentang perangkat elektonik yang menjadi beban pada outputnya[9][16]. Relay bekerja sebagai pengontrolan yang terhubung ke mikrokontroler ESP32.



Gambar 1. Blok diagram

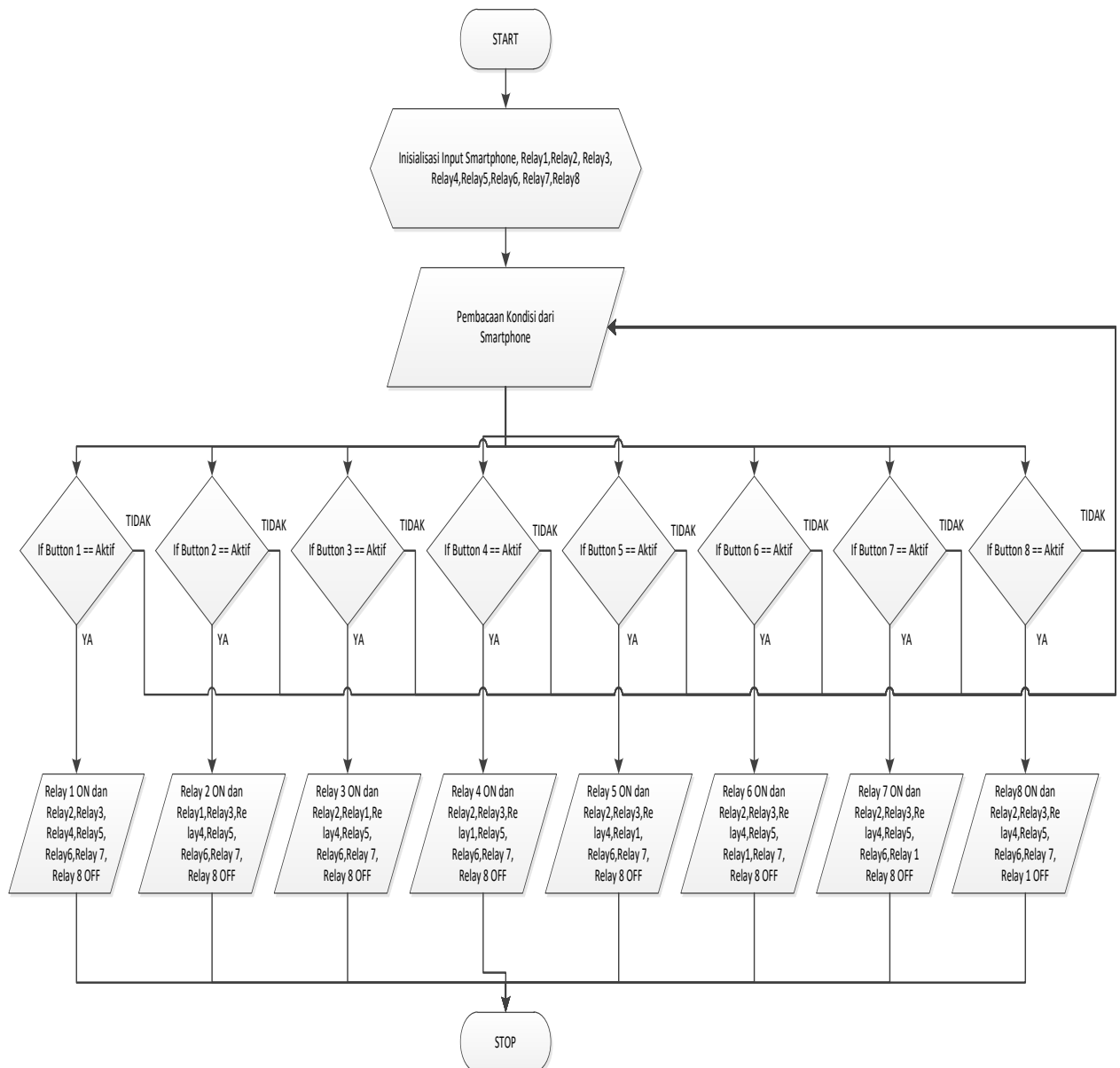


Gambar 2. Rangkaian keseluruhan

Dari gambar 2 rangkaian keseluruhan Sistem pada alat ini menggunakan IoT (*Internet of Things*) yang digunakan untuk mengontrol instalasi pada rumah tinggal melalui aplikasi pada *smartphone*. Kerja alat ini cukup sederhana yaitu memudahkan pemilik rumah mengatur instalasi rumah hanya dengan melalui *smartphone* bisa dari mana saja dan kapan saja. Beberapa perintah yang dibuat pada aplikasi untuk perintah menghidupkan dan mematikan lampu, AC/kipas angin sesuai dengan pengaturan yang telah diterapkan[6]. Relay berguna sebagai saklar yang dikontrol dengan module Wifi ESP32 yang telah diprogram melalui aplikasi Arduino IDE dan tersambung pada pengaturan yang ada pada aplikasi di *smartphone*. Dengan menggunakan jaringan Wifi agar terhubung dengan relay yang telah dipasang.

Cara kerja pada alat ini sangat sederhana, dengan menggunakan Arduino UNO, *module* Wifi dan Bluetooth ESP32 dengan menghubungkannya melalui relay. ESP32 bertugas untuk mengontrol aktif tidaknya perangkat tersebut. Dimana disini menggunakan beberapa lampu dan stop kontak yang dihubungkan dengan relay. Relay terhubung ke ESP32 yang berisi sebuah program untuk mematikan dan menghidupkan lampu dan stop kontak dengan bantuan aplikasi pada *smartphone*.

Rangkaian keseluruhan sistem alat yang sedang dibangun dan rangkaian keseluruhan dibuat dengan menggunakan sebuah aplikasi rencanan scematic yaitu aplikasi egele. Prinsip kerja pada sistem control ini lenih jelas ditujukan pada gambar 3. *Flowchart* dibawah ini untuk mempermudah memahami suatu alat. Dengan adanya *flowchart* dapat menunjukan secara jelas pengendalian algoritma dan bagaiman proses dari pelaksanaan rangkaian atau sistem kerja yang dibuat pada alat.

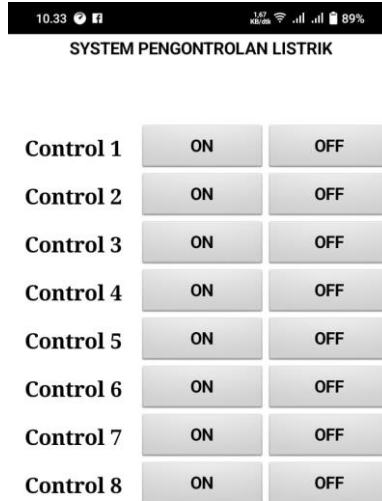


Gambar 3. Flowchart diagram

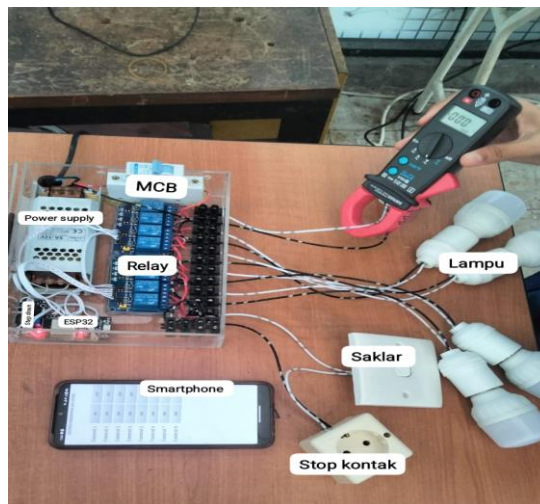
Pada gambar 3 merupakan jalannya program pada Arduino IDE, dimana pada awal program akan melakukan setting jaringan wifi untuk terhubung dengan ESP32. Selanjutnya mengidentifikasi setiap perangkat dalam perintah on dan off yang akan tampil di layar *smartphone* untuk di kontrol melalui jarak jauh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dan pengukuran sistem kontrol instalasi rumah berbasis IoT untuk mengotrol rumah dapat pada gambar 4 merupakan tampilan pada *smartphone*. Pada gambar 4 *tools* yang digunakan pada *smartphone* untuk melakukan pengontrolan mematikan dan menghidupkan barang elektronik instalasi rumah secara jarak jauh.

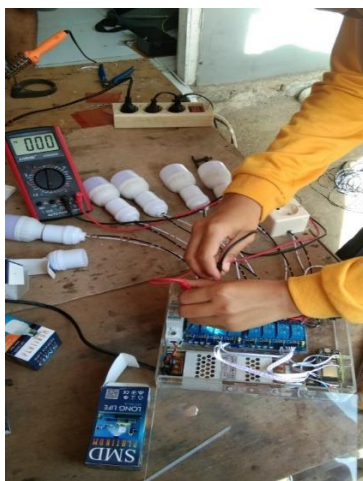


Gambar 4. Tampilan sistem kontrol pada *smartphone*

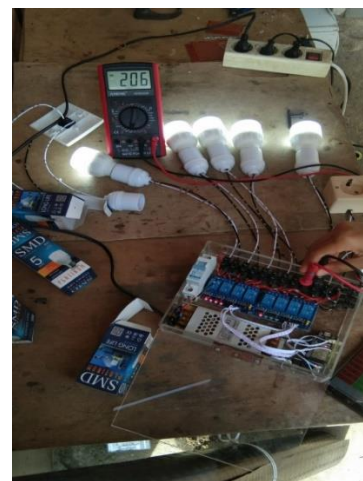


Gambar 5. Rancangan alat sistem kontrol instalasi berbasis IoT

Gambar 5 merupakan perancangan alat sistem kontrol berbasis IoT dapat dilihat mekanik dan komponen alat yang digunakan yaitu relay 8 chanel, MCB, power supply, ESP32. Smartphone sebagai input Pengujian dan pengukuran tegangan pada setiap beban atau lampu, stop kontak dan saklar pada dalam keadaan *Off* dan *On*.



(a)



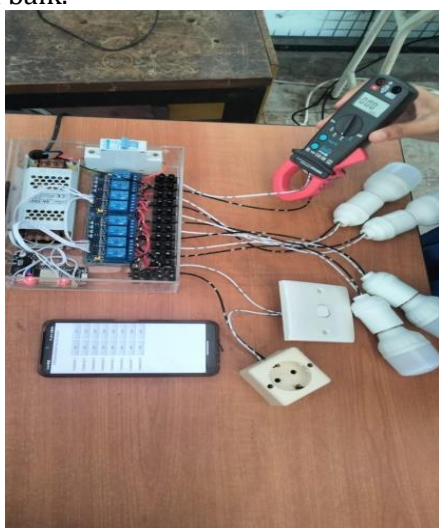
(b)

Gambar 6. Hasil pengukuran tegangan relay dan beban (a) *Off*, (b) *On*

Tabel 1. Hasil pengukuran tegangan relay dan beban

Beban	Hasil pengukuran ON	Hasil pengukuran Off
Lampu 1	206 Volt	0 Volt
Lampu 2	206 Volt	0 Volt
Lampu 3	207 Volt	0 Volt
Lampu 4	204 Volt	0 Volt
Lampu 5	206 Volt	0 Volt
Lampu 6	205 Volt	0 Volt
Lampu 7	206 Volt	0 Volt
Stop kontak	206 Volt	0 Volt

Dari gambar 6 (a) ,(b) dan tabel 1 hasil pengujian dan pengukuran dapat dilihat pada kondisi *On* beban memiliki nilai tegangan sebesar 204 volt sampai dengan 207 volt sedangkan dalam kondisi *off* beban mendapatkan tegangan senilai 0 volt. Pengujian berhasil saat keadaan *On* tegangan memiliki nilai yang dapat dihasilkan sesuai dengan pengukuran sebesar 206 volt program dalam alat berkerja dengan baik.



(a)



(b)

Gambar 7. Hasil pengukuran arus relay dan beban (a) Off, (b) On

Tabel 2. Hasil pengukuran Arus relay dan beban

Beban	Hasil pengukuran ON	Hasil pengukuran Off
Lampu 1	0.07 Ampere	0 Ampere
Lampu 2	0.07 Ampere	0 Ampere
Lampu 3	0.08 Ampere	0 Ampere
Lampu 4	0.07 Ampere	0 Ampere
Lampu 5	0.07 Ampere	0 Ampere
Lampu 6	0.07 Ampere	0 Ampere
Lampu 7	0.01 Ampere	0 Ampere
Stop kontak	0.19 Ampere	0 Ampere

Pengujian dan pengukuran hasil arus relay dan beban dapat dilihat pada gambar 7 (a) off, (b) on dan tabel 2 yang mana hasilnya jika dalam keadaan *on* arus pada beban masuk atau bernilai 0.01 Ampere sampai dengan 0.19 Ampere merupakan nilai yang konstan sesuai dengan beban yang diberikan sedangkan dalam keadaan *off* arus tidak ada atau senilai 0 Ampere berarti program pengujian alat berhasil.



Gambar 8. Hasil waktu delay dari smartphone ke relay (a) On, (b) Off
 Tabel 3. Hasil waktu delay dari smartphone ke relay

Beban	Touch screen to relay	Delay
Lampu 1	On	2,00 s
	Off	1,52 s
Lampu 2	On	2,08 s
	Off	1,53 s
Lampu 3	On	1,54 s
	Off	1,53 s
Lampu 4	On	2,03 s
	Off	2,07 s
Lampu 5	On	1,55 s
	Off	1,53 s
Lampu 6	On	1,52 s
	Off	1,53 s
Lampu 7	On	1,53 s
	Off	1,53 s
Stop kontak	On	2,01 s
	Off	2,02 s

Hasil pengujian dari gambar 8 (a) on, (b) off dapat dilihat pada tabel 3 menunjukkan bahwa setelah memberikan perintah pada layar *smartphone* maka data akan diproses sebelum dikirim ke relay menggunakan serial komunikasi module Wifi ESP32 sehingga ada delay sesaat sebelum relay di perintahkan, pengujian waktu delay ini menggunakan *stopwatch* untuk pengukurannya. Delay waktu tercepat saat kondisi On yaitu 1,52 S, kondisi off 1,52 S sedangkan waktu terlama saat kondisi On 2,08 S, kondisi Off 2,02 S. Dilihat pada hasil delay yang di dapatkan terlihat perubahan waktu sepersekian detik dikarenakan sinyal Wifi yang mempengaruhi kecepatan data perintah yang akan kita berikan.

KESIMPULAN

Dari perancangan dan penerapan *smarthome* untuk sistem kontrol instalasi rumah berbasis IoT dapat diperoleh kesimpulan bahwa alat berfungsi dengan baik. Berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan alat elektronik instalasi yang ada dirumah dengan menggunakan *smartphone*. Dalam pengjian juga didapatkan hasil pengukuaran arus yang bernilai 0,9-0,19 A dan tegangan yang terukur 204-207 V setiap beban yang telah dipasang menggunakan alat ukur voltmeter untuk mengukur tegangan dan ampermeter untuk mengukur arus pada keluaran beban yang dikontrol pada instalasi rumah tinggal. Dalam pengujian waktu delay pada beban menggunakan input *smartphone* sudah sesuai

dengan tujuan yang diinginkan didapatkan waktu delay On tercepat 1,52 S, kondisi Off tercepat 1,52 S sedangkan waktu terlama saat kondisi On 2,08 S, kondisi Off 2,02 S.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Rolanda and O. Candra, "Sistem Kontrol Instalasi Rumah Berbasis HMI," vol. 3, no. 2, pp. 496–501, 2022.
- [2] R. Damayanti and M. M. Parenreng, "Rancang Bangun Smart Home Berbasis Internet of Things," *Journal Of Applied Smart Electrical Network And Systems (JASENS)* vol. 1, no. 2, pp. 5–9, 2020.
- [3] S. Izza and A. Styawan, "Miniaturn Rumah Pintar Berbasis Internet Of Things Menggunakan Google Nest," vol. 6, no. 01, pp. 61–65, 2023.
- [4] D. Susilo, C. Sari, and G. W. Krisna, "Sistem Kendali Lampu pada Smart Home Berbasis IoT (Internet of Things)," vol. 2, no. 1, pp. 23–30, 2021.
- [5] A. Hanani and M. A. Hariyadi, "Smart Home Berbasis IoT Menggunakan Suara Pada Google Assistant," vol. 14, no. 1, pp. 49–56, 2020.
- [6] A. T. Adi and T. Tohir, "Rancang Bangun Sistem Proteksi Rumah Tinggal Saat Terjadi Banjir Menggunakan Mikrokontroler Berbasis IoT," pp. 13–14, 2022.
- [7] S. Islami, "Penyuluhan dan Pelatihan Instalasi Listrik Rumah Tangga bagi Masyarakat di Nagari Baruah Gunuang Kecamatan Bukik Barisan Kabupaten Lima Puluh Kota," vol. 22, no. 1, pp. 41–46, 2022, doi: 10.24036/sb.01990.
- [8] O. Candra, S. Islami, and N. Faradina, "Pelatihan Smart Home dengan Smart Control untuk Instalasi Listrik Berbasis Wifi," vol. 3, no. 2, pp. 357–363, 2022.
- [9] R. Sistem, A. Setiawan, and A. I. Purnamasari, "JURNAL RESTI Pengembangan Smart Home Dengan Microcontrollers ESP32 Dan MC-38 Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan," vol. 1, no. 10, pp. 6–9, 2021.
- [10] S. Sintaro, A. Surahman, and C. A. Pranata, "Sistem Pengontrol Cahaya Pada Lampu Tubular Daylight Berbasis Iot," vol. 02, no. 01, pp. 28–35, 2021.
- [11] I. T. Padang, "Internet of Thing Sistem Pengendalian Lampu Jarak Jauh Menggunakan Nodemcu Amica CP2102 berbasis Mobile," vol. 10, no. 2, 2021.
- [12] B. Yanto *et al.*, "S Mart H Ome M Onitoring P Intu R Umah D Engan I Dentifikasi W Ajah M Enerapkan C Amera Esp32 B Erbasis I O T," vol. 11, pp. 53–59, 2022.
- [13] N. Lembang, D. Lembang, and Y. La Elo, "Rumah Di Kabupaten Fakfak sehari- hari . Banyak kegiatan sehari-hari pada masyarakat menggunakan mengurangi peluang terjadinya kerusakan (Yanto et al ., 2021). Hal ini akan," vol. 7, no. 4, pp. 3843–3852, 2023.
- [14] A. B. Lasera and I. H. Wahyudi, "Pengembangan Prototipe Sistem Pengontrolan Daya Listrik berbasis IoT ESP32 pada Smart Home System," vol. 5, no. November, pp. 112–120, 2020.
- [15] P. Studi, T. Komputer, U. K. Indonesia, P. Studi, M. Informatika, and U. K. Indonesia, "Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk Smart Home," vol. 10, pp. 40–51, 2020, doi: 10.34010/jati.v10i1.
- [16] A. Rahayu, "Sistem Kendali Rumah Pintar Menggunakan Voice Recognition Module V3 Berbasis Mikrokontroler dan IOT," vol. 06, no. 02, pp. 19–32, 2020.