

# RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI RUMAH CERDAS DENGAN INFORMASI UMPAN BALIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Arif Fahmi<sup>1</sup>, Aidi Finawan<sup>2</sup>, Muhaimin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

e-mail: [ariffahmi0727@gmail.com](mailto:ariffahmi0727@gmail.com)

**Abstrak** — Pada zaman sekarang teknologi sangat berkembang dan semakin maju, seperti internet of things yang merupakan tren dunia masa depan yang sangat diperlukan, dimana semua *device* terhubung ke *internet*, seperti pada sistem rumah cerdas yang dapat dikendalikan menggunakan android melalui internet dari jarak jauh asalkan terhubung dengan internet. Penelitian ini dikembangkan untuk menghasilkan metode umpan balik sesuai adanya arus pada peralatan yang terhubung ke listrik dan mengirim status pada android apabila peralatan tersebut sudah dihidupkan atau dimatikan sesuai dengan yang dideteksi oleh sensor arus. Pengujian sistem dapat bekerja dengan baik, perintah untuk menghidupkan atau mematikan peralatan listrik berjalan hanya dalam beberapa detik dan umpan balik dari sistem ke android bahwa status dalam keadaan on/off berjalan dengan baik dengan membutuhkan waktu selama 3 menit 12 detik.

**Kata Kunci** : Sensor Arus, Android, Rumah Cerdas, Internet Of Things.

## I. PENDAHULUAN

Di era globalisasi seperti saat ini ilmu teknologi informasi selalu berkembang dan semakin maju. Seperti saat ini, *internet of thing* atau disebut dengan IoT merupakan tren dunia masa depan yang perlu di bangun dari sekarang. Segala sesuatunya di buat mudah dan ekonomis dengan “Internet”. Kini banyak perusahaan yang menyediakan berbagai macam program untuk membantu dalam mengembangkan produk berbasis IoT. *Internet Of Thing* merupakan suatu teknologi masa depan dimana semua *device* tersambung ke internet. Sehingga tercipta sebuah sistem yang memiliki kecerdasan sendiri yang sangat berguna dalam perkembangan teknologi khususnya bila kita proyeksikan pada rumah cerdas. Bila peralatan elektronik di rumah dapat dimonitor bahkan dikendalikan secara jarak jauh melalui internet, maka dapat dirasakan kepraktisan dan kemudahan.

Saat ini kesadaran masyarakat dalam penghematan listrik dirumah masih minim dan tidak efisien. Contohnya seperti lupa mematikan lampu atau perangkat elektronik yang lain saat berpergian dan menjadi tren tersendiri yang biasanya orang-orang menyebutnya sistem *smart home* atau rumah cerdas. Menurut survey *smart home* yang dilakukan pada juli tahun 2016 oleh Harris Poll, sebanyak 52% responden merasa bahwa memiliki *smart home* merupakan sesuatu yang penting bagi mereka. Pendapat itu dilakukan terhadap lebih dari 2.000 orang dewasa di AS. Mereka menilai ada tiga keuntungan utama jika memiliki peralatan rumah yang terkoneksi dengan internet. Sebanyak 62% warga AS menempatkan keamanan dan pengawasan rumah sebagai keuntungan terbesar jika memiliki *smart home*. Alasan lain ialah memangkas biaya yang didukung oleh 40% responden. Sebanyak 35% menempatkan kenyamanan sebagai alasan memiliki *smart home*.

Sistem yang digunakan pada sistem rumah cerdas sudah bervariasi. Namun pada penelitian ini, perlunya menggunakan sistem rumah cerdas untuk menghemat listrik di rumah sering ditinggal oleh pemiliknya dalam waktu yang lama. Pada sistem rumah cerdas ini menggunakan modul mikrokontroler Arduino, sehingga dapat dihubungkan dengan internet melalui WLAN. Pengendalian peralatan elektronik dan peralatan listrik lainnya menggunakan Aplikasi *Smart home* pada android. Pengendalian dilakukan pada lampu rumah, kipas angin, TV dan kunci pintu rumah. Aplikasi android yang digunakan Basic For Android (B4A) sebagai pengendali Rumah Cerdas. Indikator terjadi perubahan pada lampu, kipas angin, TV dan kunci pintu rumah sesuai dengan adanya beban yang dideteksi oleh sensor arus.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Smart Home

Sistem rumah cerdas (*Smart Home*) adalah sistem aplikasi yang merupakan gabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan penghuninya. Sistem rumah cerdas biasanya terdiri dari perangkat kontrol, monitoring dan otomatisasi beberapa perangkat atau peralatan rumah yang dapat diakses melalui sebuah komputer.

### B. Internet Of Thing

*Internet of Things* telah menjadi *Buzzword* yang sering diucapkan para pengguna Internet di Indonesia akhir-akhir ini. IoT mempunyai pengertian bahwa

Internet telah berintegrasi ke komputer kita, ponsel, dan peralatan elektronik lainnya, dan mulai hidup di benda-benda sekitar kita, dari lemari es, termos, kursi, meja, lampu lalu lintas, lampu belajar, dan masih banyak benda yang dimungkinkan untuk ditanami internet.

### C. Arduino

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset.

Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. Gambar Arduino Uno R3 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arduino Uno R3 Sisi Depan dan Belakang

### D. Relay

Relay adalah komponen elektronik berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya, ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali keposisi semula dan kontak saklar kembali terbuka.



Gambar 2. Relay

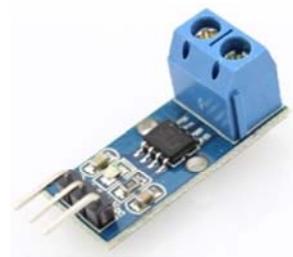
### E. Sensor Arus ACS712

Sensor arus adalah perangkat yang mendeteksi arus listrik (AC atau DC) di kawat, dan menghasilkan sinyal sebanding dengan itu. Sinyal yang dihasilkan bisa

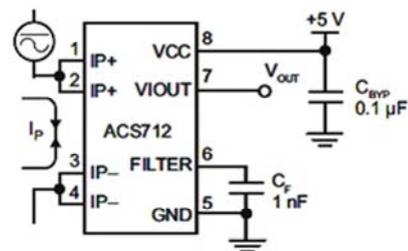
tegangan analog atau arus atau bahkan digital. Hal ini dapat kemudian digunakan untuk menampilkan arus yang akan diukur dalam ammeter atau dapat disimpan untuk analisis lebih lanjut dalam sistem akuisisi data atau dapat dimanfaatkan untuk tujuan kontrol.

Sensor arus yang digunakan berupa modul sensor arus ACS712 yang memiliki kegunaan untuk mendeteksi besar arus yang mengalir lewat blok terminal.

Modul Sensor Arus ACS712 seperti pada gambar, dapat mendeteksi arus hingga 30A dan sinyal arus ini dapat dibaca melalui analog IO port Arduino. Produk tersedia dipasaran untuk modul ini adalah 30A, 20A, 5A. Untuk demonstrasi kali ini akan menggunakan ACS712 untuk arus 5A. Sensor arus ACS712 dapat mengukur arus positif dan negatif dengan kisaran -5A sampai 5A. Sensor ini memerlukan suplai daya sebesar 5V. Untuk membaca nilai tengah (nol Ampere) tegangan sensor diset pada 2.5V yaitu setengah kali tegangan sumber daya  $V_{CC} = 5V$ . Pada polaritas negatif pembacaan arus -5A terjadi pada tegangan 0,5V. Tingkat perubahan tegangan berkorelasi linear terhadap besar arus sebesar 400 mV/Ampere. Bentuk sensor arus dapat dilihat pada gambar 3 dan rangkaian skematik sensor arus pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 3. Sensor Arus ACS712



Gambar 4 Rangkaian Skematik Sensor Arus ACS712

Pada Gambar 3 menunjukkan rangkaian sensor arus ACS712. Hasil pembacaan dari modul sensor arus perlu disesuaikan kembali dengan pembacaan nilai arus sebenarnya yang dihasilkan. Konfigurasi Pin dari sensor arus ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1 Konfigurasi Pin ACS712

Nomor	Nama	Keterangan
1 dan 2	IP+	Pin mendeteksi arus
3 dan 4	IP-	Pin mendeteksi arus
5	GND	Pin Ground
6	Filter	Pin untuk kapasitor eksternal yang digunakan menentukan bandwidth
7	Vout	Arus keluaran yang dihitung
8	VCC	Tegangan Power Supply 5V

Tabel 2. Daftar Alokasi Alamat Pin Input dan Output Arduino Uno

Port Arduino	Input dan Output	Keterangan
A0-A3	Sensor ACS712	Input Analog
Pin 1/TX	ESP8266	Output Digital

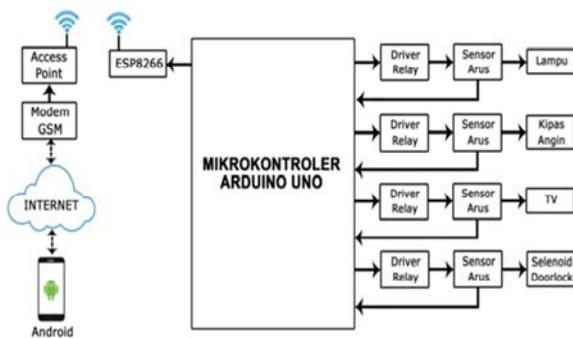
**B. Prinsip Kerja Sistem**

Perancangan sistem Pengendali dengan umpan balik pada rumah cerdas berbasis *internet of thing* ini bekerja dengan sesuai perintah yang diberikan melalui internet dengan menggunakan Android Perancangan sistem pengendali rumah cerdas keseluruhan dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini.

**III. METODOLOGI PENELITIAN**

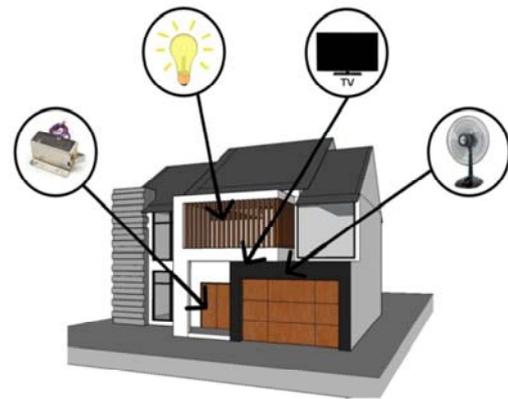
**A. Skema Blok Diagram Sistem**

Perancangan rangkaian sistem merupakan cara yang paling sederhana untuk menjelaskan cara kerja alat pengendalian rumah cerdas jarak jauh dengan memonitoring peralatan listrik yang terhubung ke internet dengan menggunakan android. Dengan adanya rangkaian dapat mempermudah penulis dalam menganalisa cara kerja rangkaian, fungsi sensor yang digunakan secara umum. Rangkaian sistem juga mempermudah pembaca agar mudah mengerti tentang alat yang dirancang. Blok diagram sistem pengendalian rumah cerdas jarak jauh dengan memonitoring sensor arus dengan menggunakan android dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Blok Diagram Sistem Pengendali Rumah Cerdas

Daftar alokasi merupakan penentuan terhadap peralatan masukan dan pengeluaran (*input/output*) dari mikrokontroler agar sistem dapat bekerja sesuai dengan diharapkan. Adapun alokasi alamat input dan output pin Arduino Uno dan Modul ESP8266 yang digunakan pada perancangan sistem pengendalian rumah cerdas dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.



Gambar 6. Perancangan Sistem Secara Keseluruhan

Pada saat perintah untuk menghidupkan lampu pada Android maka relay akan mengaktifkan lampu, dalam perancangan ini lampu akan hidup jika terdeteksi oleh sensor arus bahwa adanya arus yang terpasang beban (lampu). Begitu pula dengan sebaliknya jika tanpa adanya beban (lampu) maka sensor arus akan mendeteksi bahwa tidak adanya arus yang mengalir, maka lampu tidak hidup dan tampilan pada android "Lampu Off". Hal tersebut juga akan sama pada perintah untuk menghidupkan atau mematikan Kipas Angin dan TV.

Untuk mengunci atau membuka kunci pintu rumah dengan memberi perintah menggunakan Android kemudian mikrokontroler akan menerima perintah dan relay akan bekerja aktif untuk membuka atau mengunci pintu rumah. Dan pada android akan tampil bahwa pintu rumah sudah dalam keadaan terkunci atau terbuka.

**C. Fungsional dan Struktur Alat**

Sensor Arus ACS712 merupakan perangkat yang dapat mendeteksi arus listrik (AC atau DC). Pada tugas akhir ini, arus yang terdeteksi akan menampilkan status

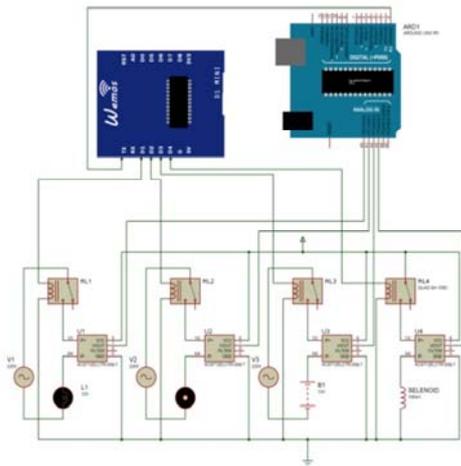
pada aplikasi *Smart Home* pada Android berdasarkan adanya beban (peralatan listrik) pada tiap-tiap hubungan dengan relay. Spesifikasi dari Sensor Arus ACS712 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Spesifikasi Sensor Arus ACS712

Tegangan Masukkan	5V
Sensivitas	66 - 185 mV/A
Range Arus	0 - 5A

Rangkaian Sensor Arus ACS712 komponen yang telah dirangkai dengan mikrokontroler arduino dan beberapa komponen peralatan listrik yang telah dihubungkan keseluruhannya telah sesuai dan berjalan dengan mengirim informasi dari arus yang dideteksi oleh sensor arus tersebut dan juga terhubung dengan sumber tegangan.

Perancangan rangkaian Pengendalian Rumah Cerdas secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 7 Yang sudah terhubung dengan mikrokontroler arduino dan sensor arus serta komponen-kompenen listrik yang digunakan sehingga untuk mengirim data ke mikrokontroler melalui ESP8266 yang ada pada modul Wemos D1 mini yang dikirim melalui android yang sudah terhubung ke internet dengan aplikasi khusus untuk sistem Rumah Cerdas.

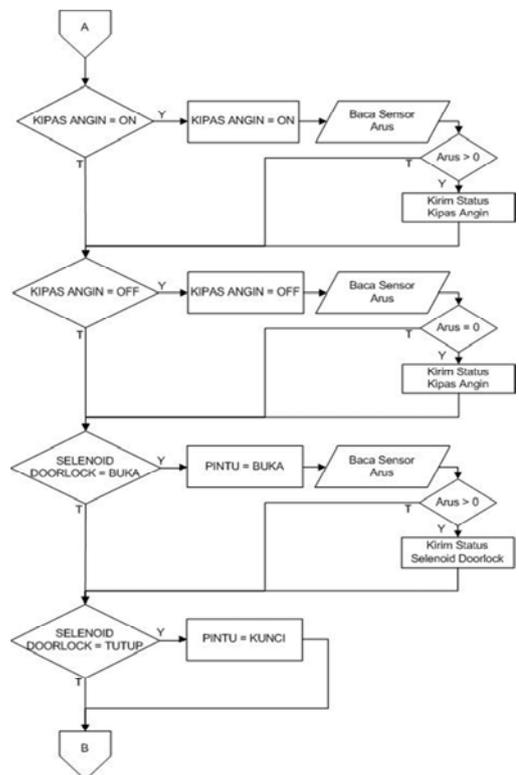
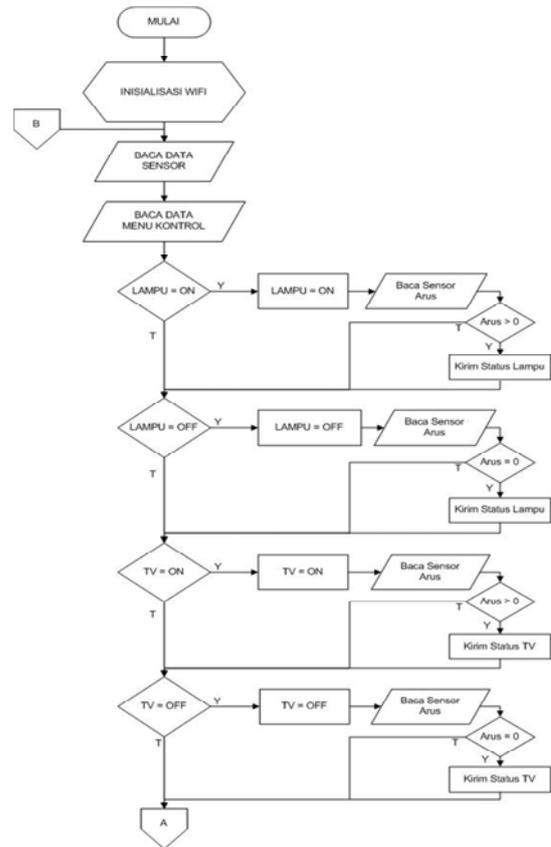


Gambar 7. Perancangan Rangkaian Sistem Pengendali Rumah Cerdas

**D. Perancangan Algoritma Pengendalian Sistem**

*Flowchart* perancangan sistem pengendali rumah cerdas dengan informasi umpan balik berbasis internet of things yang mengatur jalannya sistem mulai dari on sistem hingga pengirim balik informasi dari

mikrokontroler ke android bahwa perintah telah dijalankan dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini



Gambar 8. Flowchart Sistem Pengendali Rumah Cerdas

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Setelah melakukan pembuatan hardware dan software, maka penulis perlu melakukan pengujian dan analisa terhadap alat yang telah dibuat. Apakah alat dapat bekerja sesuai dengan fungsi dan perencanaan pengujian yang sebelumnya dilakukan secara terpisah kemudian dikombinasi dalam suatu sistem kontrol yang telah dirancang.

**A. Pengujian Aplikasi**

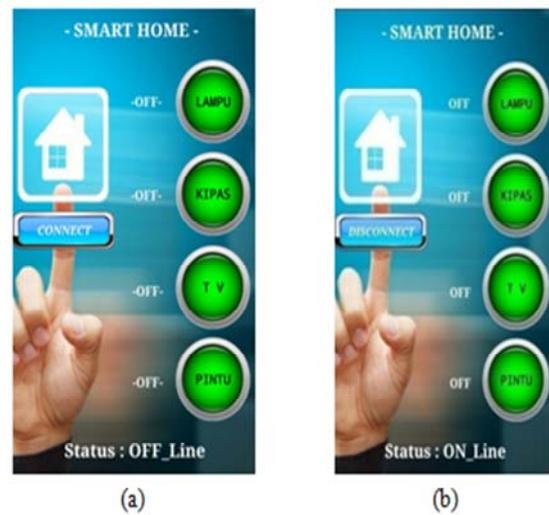
Pengujian ini dilakukan untuk menguji dan mengetahui aplikasi yang telah dibuat dapat terhubung dan berjalan dengan baik. Pengujian ini yang dilakukan dengan cara mengirim perintah melalui aplikasi SmartHome dengan cara menekan tombol pada Aplikasi SmartHome di Android yang berisi perintah untuk menyalakan atau mematikan peralatan listrik.

Pada pengujian aplikasi android *SmartHome* ini diberi beberapa instruksi agar dapat terhubung dengan sistem. Berikut intruksi tersebut antara lain :

- a. Tekan tombol CONNECT – untuk mengkoneksi aplikasi dengan sistem.
- b. Tekan tombol DISCONNECT – memutuskan koneksi aplikasi dengan sistem.
- c. Tekan tombol “Lampu” selama 1 detik – untuk menyalakan lampu.
- d. Tekan tombol “Lampu” selama 5 detik – untuk mematikan lampu.
- e. Tekan tombol “Kipas” selama 1 detik – untuk menyalakan kipas angin.
- f. Tekan tombol “Kipas” selama 5 detik – untuk mematikan kipas angin.
- g. Tekan tombol “TV” selama 1 detik – untuk menyalakan TV.
- h. Tekan tombol “TV” selama 5 detik – untuk mematikan TV.
- i. Tekan tombol “Pintu” selama 1 detik – untuk membuka kunci pintu.
- j. Tekan tombol “Pintu” selama 5 detik – untuk mengunci pintu.

Apabila pengguna langsung menekan tombol untuk menyalakan atau mematikan salah satu peralatan listrik tanpa menekan tombol connect terlebih dahulu, maka akan tampil instruksi untuk menekan tombol “CONNECT” terlebih dahulu. Pada Gambar 9 (a) menunjukkan bahwa keadaan aplikasi tersebut belum terhubung dengan sistem yaitu belum menekan tombol ‘Connect’ dapat dilihat pada bagian bawah status dalam keadaan offline. Berikut pada Gambar 9 (b) menunjukkan status dalam keadaan online (terhubung)

setelah menekan tombol ‘Connect’ dan pada tampilan tombol ‘Connect’ sebelumnya berubah menjadi ‘Disconnect’.



Gambar 9. Tampilan Aplikasi SmartHome

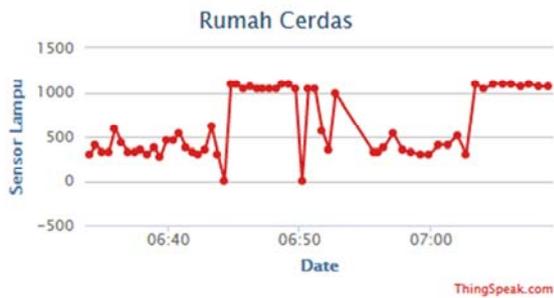
**B. Pengujian Lampu**

Untuk pengujian lampu, dengan menggunakan bola lampu sebesar 45 watt dan 5 watt, pada aplikasi SmartHome setelah menekan tombol ‘Lampu’ selama 1 detik, maka akan tampak pada aplikasi SmartHome seperti pada Gambar 10(a). Maka setelah menghidupkan lampu maka tampilan pada android akan seperti pada Gambar 10 (b) dalam keadaan adanya beban pada saklar relay tersebut. Dengan nilai arus di terima dari sensor arus yang dikirim pada database ThingSpeak. pengukuran pada pengujian lampu dapat dilihat pada Tabel 4 berikut. Terdapat perubahan pada saat lampu dalam keadaan on dan off.

Tabel 4. Pengukuran pada Pengujian Lampu

Lampu	V	I (A)	Output Sensor (V)	Desimal ADC
OFF	0 V	0	2,39	321
ON	225 V	0,3	2,42	1321

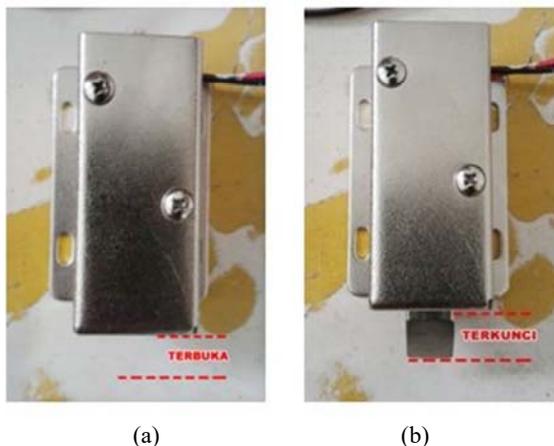
Pada Gambar 11 berikut membuktikan bahwa pada saat nilai ADC nya lebih dari 1000 merupakan adanya beban dan saklar relay lampu dalam keadaan on. Pada saat lampu dalam keadaan off atau tidak adanya beban pada relay lampu, maka nilai ADC yang dihasilkan dibawah 1000. Berikut grafik tersebut yang terlihat pada tampilan web database ThingSpeak .



Gambar 11. Grafik Sensor Arus pada Lampu (ThingSpeak)

**C. Pengujian Penguncian Pintu**

Untuk pengujian mengunci pintu rumah yaitu selenoid door akan bekerja pada saat ada tegangan yang diberikan ke selenoid doorlock, maka adanya arus yang terhubung sehingga selenoid door akan menarik dan pintu dapat dibuka akan terlihat seperti pada Gambar 12 (a). Pada saat tanpa adanya tegangan yang diberikan maka keadaan selenoid doorlock dalam keadaan terkunci seperti hal keadaan pada Gambar 12 (b) pada android.



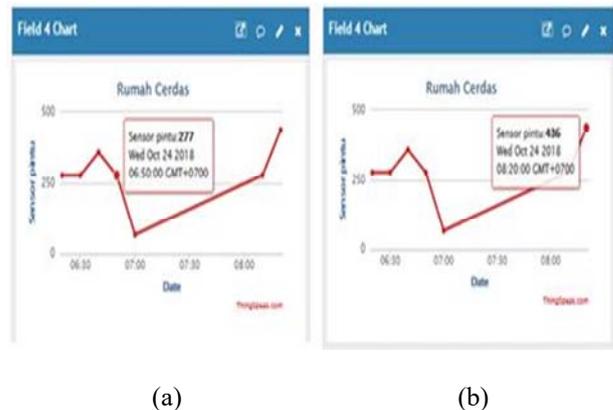
Gambar 12. (a) Keadaan Pintu Terbuka dan (b) Keadaan Pintu Terkunci

Untuk memberi perintah ke mikrokontroler agar pengunci pintunya terbuka, dengan hal nya sama dengan yang lainnya yaitu dengan menekan tombol 'Pintu' selama 1 detik hingga tampil di layar aplikasi Smarthome seperti pada Gambar 13 (a). Setelah terbuka nya kunci pintu maka tampilan pada android bahwa pintu dalam keadaan ON atau terbuka dapat dilihat pada Gambar 13 (b) berikut.



(a) (b)  
Gambar 13. Tampilan Pada Saat Membuka dan Menutup Kunci Pintu

Tampilan pada database web ThingSpeak yang merupakan data sensor arus yang dideteksi pada peralatan selenoid doorlock dapat ditunjukkan pada Gambar 14. Pada saat selenoid doorlock tidak bekerja, maka tampilan grafik pada web ThingSpeak dapat dilihat pada gambar 14 (a). Dan pada saat selenoid doorlock bekerja/aktif dengan adanya tegangan, maka sensor arus mendeteksi adanya arus dan data tersebut dikirim ke web database ThingSpeak melalui Modul ESP8266, grafik pada database ThingSpeak pada saat Selenoid doorlock aktif dapat dilihat pada Gambar 14 (b) berikut.



(a) (b)  
Gambar 14. Tampilan Database ThingSpeak

**D. Pengujian Sistem Rumah Cerdas**

Setelah melakukan pengujian pada beberapa peralatan listrik yang sesuai dengan mekanismenya. Berikut Tabel 5 pengukuran Sistem Rumah Cerdas pada perubahan lampu.

Tabel 5. Hasil Pengujian Perubahan Lampu

No	Tombol Android	Delay	Status Lampu	Delay	Status Android
1	ON	37 detik	ON	2 menit 2 detik	ON
2	OFF	36 detik	OFF	4 menit 40 detik	OFF
3	ON	32 detik	ON	1 menit 58 detik	ON
4	OFF	55 detik	OFF	1 menit 21 detik	OFF
5	ON	46 detik	ON	1 menit 47 detik	ON
6	OFF	42 detik	OFF	1 menit 40 detik	OFF
7	ON	50 detik	ON	2 menit 24 detik	ON
8	OFF	1 menit 4 detik	OFF	4 menit 40 detik	OFF
9	ON	1 menit	ON	2 menit 50 detik	ON
10	OFF	56 detik	OFF	3 menit 50 detik	OFF

## V. KESIMPULAN

1. Perancangan sistem Pengendali dengan umpan balik pada rumah cerdas berbasis *internet of thing* ini bekerja dengan sesuai perintah yang diberikan melalui internet dengan menggunakan Android.
2. Alat ini dapat mengendalikan 4 peralatan listrik yaitu: lampu rumah, kipas angin, TV dan kunci pintu rumah, dan hanya menggunakan satu sensor arus.
3. Pengujian sistem dapat bekerja dengan baik, perintah untuk menghidupkan atau mematikan peralatan listrik berjalan hanya dalam beberapa detik dan umpan balik dari sistem ke android.
4. Status dalam keadaan on/off berjalan dengan baik dengan membutuhkan waktu selama 3 menit 12 detik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dayanti Iyaditya, E, 2013. *Sistem Pengendali Lampu Ruangan Secara Otomatis Menggunakan PC Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Jurusan Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika STMIK (IKMI) Cirebon.
- Kho, Dickson. *Pengertian Relay dan Fungsinya*
- Masykur, F, Prasetyowati, F, 2016. *Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web*. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika Univ. Muhammadiyah Ponorogo.
- Panduadi, F, Haq Endi, S, 2016. *Wireless Smart Home System Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android*. Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Banyuwangi.
- Putri Dian, M, *Mengenal Wemos D1 Mini Dalam Dunia IOT*. Ilmu.org. Copyright 2008-2017.
- Rachman, D, Noor A, M, Anindito, 2017. *Sistem Pemantau & Pengendalian Rumah Cerdas Menggunakan Infrastruktur Internet Messaging*. Jurnal Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Narotama Surabaya.
- Setiawan, H, Sofwan, A, Christyono, Y, 2017. *Perancangan Aplikasi Smart Home Berbasis Android Untuk Pengendalian Keamanan Rumah Dengan Menggunakan Android Studio*. Departemen Teknik Elektro, Universitas Diponegoro.