PERANCANGAN *DOOR LOCK SYSTEM* PADA *SMART HOME* MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ATMEGA16 BERPLATFORM ANDROID

Margilang Bimo*), Budi Setiyono, and Aghus Sofwan

Departemen Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
Jalan Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

*)Email: margilang.bimo@gmail.com

Abstrak

Smart home atau rumah cerdas telah mengalami perkembangan pesat pada pengaplikasiannya. Rumah cerdas merupakan suatu sistem yang memungkinkan pengguna untuk terus memantau dan mengendalikan keadaan rumah secara cepat dan tersentralisir. Salah satu fitur rumah cerdas adalah pemantauan dan pengendalian pintu rumah yang pada penelitian ini disebut door lock system. Salah satu piranti yang dapat digunakan dalam pemantauan door lock system adalah android. Luasnya penggunaan dan hampir dimiliki oleh semua orang, membuat android menjadi pilihan utama dalam setiap pengembangan yang memerlukan mobilitas yang tinggi. Door lock system yang telah terkoneksi ke internet dapat dihubungkan dengan android pengguna dimanapun dan kapanpun selama adanya jaringan internet. Jaringan internet yang berperan sebagai penjembatan, memiliki database sebagai media penyimpanan datanya. Mikrokontroler ATMega 16 yang menggunakan relay serta metode kontrol on-off dalam penutupan maupun pengunciannya, sehingga mampu memberikan respon waktu yang cepat dalam pengendaliannya. Berdasarkan hasil pengujian, pengendalian melalui android ke mikrokontroler memerlukan waktu rata-rata 1 detik dan pengiriman kondisi pintu dari mikrokontroler ke android memerlukan waktu rata-rata 1 detik.

Kata kunci: Smart home, android, kontrol on-off.

Abstract

Smart home has rapidly development in its application. Smart home is a system that allows users to continuously monitor and control the state of the house quickly and centralized. One of the application of the smart home is to monitor and control the door of the house, which is called door lock system. A device that can be used to monitor the door lock system is android device. Widespread use and almost everyone's, make android is the ultimate choice in any development that requires high mobility. The door lock system can be accessed anywhere and anytime as long as the internet connection is available. As a bridge between android device and the door lock system, internet network has a database for data. Since ATMega 16 microcontroller uses relays and on-off methods in controlling close and lock system, then the time response is fast. Based on the test results, controlling microcontroller through android and delivering door condition from microcontroller to android take a second in average.

Key words: Smart home, android, on-off control.

1. Pendahuluan

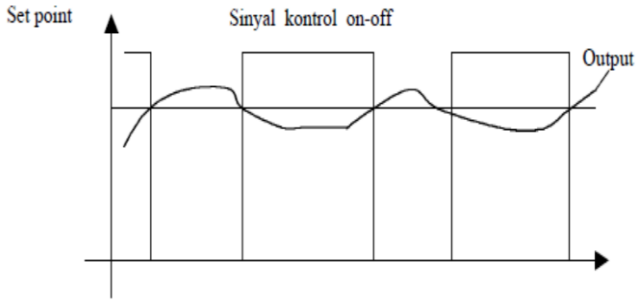
Semakin tingginya permintaan teknologi dengan sedikit campur tangan manusia membuat laju perkembangan ilmu kontrol otomatis sangatlah pesat. Salah satu sistem yang membutuhkan perangkat otomatis ialah rumah yang lebih dikenal dengan istilah *smart home. Smart home* atau rumah pintar ialah jaringan lokal yang berkomunikasi dengan dunia luar melalui telepon ataupun melalui jaringan internet, mengirim pesan atau alarm ke satu atau beberapa penerima[1]. *Smart home* merupakan bagian dari inovasi *Internet of things* (IoT), di mana semua benda atau perabotan sehari-hari yang akrab dengan kehidupan masyarakat ‘dipintarkan’ karena integrasi teknologi dalam bentuk chip serba bisanya[2]. Saat ini, IoT sangat berkaitan erat dengan penggunaan *android* sebagai media aksesnya dikarenakan sifatnya yang *open source* sehingga sangat memudahkan pengembang[3 - 4]. Dalam hal *smart home*, IoT akan hadir dalam rupa barang-barang yang biasa ditemui di rumah orang kebanyakan[5] dengan *android* sebagai media aksesnya.

Pada penelitian ini, dilakukan perancangan sebuah sistem *smart home* terutama dalam bidang kemanan yaitu *door lock system* yang akan terhubung ke mikrokontroller ATMega16 dan modul wifi ESP2866[6] sebagai penghubung mikrokontroller menuju *cloud* (internet) dan dapat diakses oleh *android* secara *online*. Sehingga sistem penguncian dan kemanan dapat dipantau secara *mobile* dan *real time.*

2. Metode

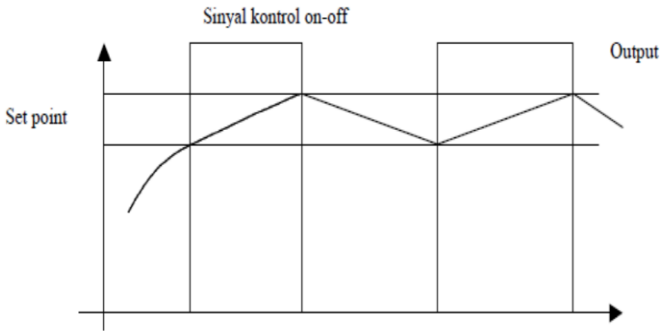
2.1. Kontrol On-Off

Pada sistem kontrol dua posisi, elemen aktuasi hanya mempunyai dua posisi yang tetap. Kontrol on - off ini banyak digunakan di industri karena murah dan sederhana. Sinyal kontrol akan tetap pada satu keadaan dan akan berubah ke keadaan lainnya bergantung pada nilai masukan.
Kontroler dua posisi pada umumnya dijumpai pada komponen elektrik (relay) dan komponen pneumatik (katup dan silinder). Ilustrasi dari kontroler on-off diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi kontroller on-off[7]

Dari Gambar 1 dapat diamati bahwa jika output lebih besar dari set point, maka aktuator akan off. Output akan turun dengan sendirinya sehingga menyentuh set point lagi. Pada saat itu, sinyal kontrol akan kembali on (aktuator on) dan mengembalikan output kepada set pointnya. Demikian seterusnya sinyal kontrol dan aktuator akan on-off terus menerus. Kelemahan dari kontroler on off ini adalah jika output berosilasi di sekitar set point (keadaan yang memang diinginkan) akan menyebabkan aktuator bekerja keras untuk on-off dengan frekuensi yang tinggi. Hal ini akan menyebabkan kontroler akan cepat aus dan memakan energi yang banyak (boros). Untuk sedikit mengatasi hal ini maka dibuat suatu batas pada set point sehingga mengurangi frekuensi on-off dari kontroler seperti yang terlihat pada Gambar 2.

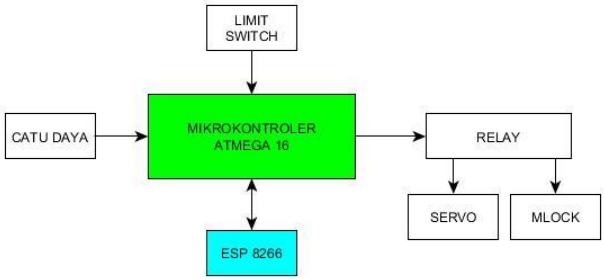


Gambar 2. Gambar frekuensi kontroler on-off[7]

Sinyal kontrol akan off ketika output menyentuh batas atas dan baru on kembali ketika menyentuh batas bawah. Batas-batas dari set point ini disebut juga diferensial gap. Dengan keadaan seperti ini serta mengatur besarnya diferensial gap maka frekuensi on-off dapat dikurangi tetapi harus dibayar dengan penurunan akurasi terhadap set point.

2.2. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dibagi menjadi 2 bagian yaitu: perancangan rangkaian mikrokontroller utama dengan ATMega16[8] dan perancagan rangkaian modul *wifi* menggunakan Arduino ESP 8266 sebagai penjembatan antara mikrokontroller dengan database MySQL[9] melalui koneksi internet. Diagram blok perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram blok sistem

2.2.1. Perancangan Rangkaian Mikrokontroler ATMega 16

Sistem minimum yang digunakan dalam perancangan penelitian ini menggunakan mikrokontroler ATMega 16 yang berfungsi sebagai pengolah input dan output utama dari keseluruhan rangkaian. Fungsi dari masing-masing port dari sistem minimum ATMega 16 dapat dilihat pada Tabel 1.

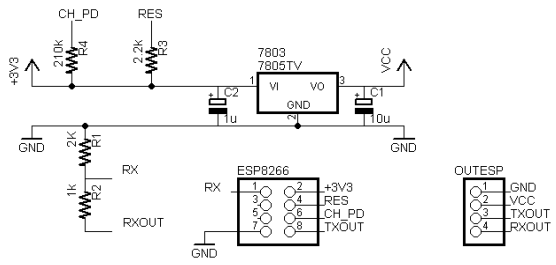
Tabel 1. Penggunaan port-port ATMega 16

Port ATMega 16		Fungsi
Port A	PA.0 dan PA.1	Output relay untuk servo
	PA.2 dan PA.3	Output relay untuk mlock
	PA.4 dan PA.5	Input *limit switch*
Port B	PB.0 - PB.7	*Downloader*
Port D	PD.0 dan PD.1	TX dan RX modul *wifi* ESP 8266
	PD.4 dan PD.5	Output OCR untuk servo

Port A.0 hingga portA.3 adalah output dari mikro untuk memberi perintah pada relay yang telah terhubung pada servo[10] dan mlock[11] seperti pada Tabel 1 Relay untuk servo digunakan sebagai pemutus tegangan Vcc yang tersambung ke port *normally open* (NO) pada relay, dengan kondisi saat perintah untuk menutup pintu sedang aktif maka rangkaian Vcc servo akan terhubung sehingga servo akan membuat pintu tertutup hingga pintu menyentuh *limit switch*, sebaliknya saat relay tidak aktif maka rangkaian Vcc akan terputus sehingga pintu dapat dibuka atau digerakkan. Relay untuk mlock hanya berfungsi sebagai pengunci pintu saat pintu telah tertutup.
Output OCR pada portD 4 dan 5 (OC1B dan OC1A) digunakan untuk memberi nilai PWM pada servo. Pada prototipe ini, output OCR hanya digunakan untuk membuat servo pada kondisi 0^o, hal ini dikarenakan apabila kontrol yang digunakan pintu menggunakan program PWM pemberi sudut pada servo maka, pintu akan sulit digerakkan secara manual, sehingga perlu diputus rangkaian Vcc-nya.
Untuk komunikasi dengan database MySQL dan android pada penelitian ini digunakan modul *wifi* Arduino Uno ESP 8266. ESP 8266 memiliki fasilitas untuk membuat mikrokontroler ATMega 16 mengirim dan menerima data secara *wireless* dengan jaringan Internet. ESP 8266 membutuhkan port khusus pada mikrokontroler ATMega 16 untuk komunikasi datanya, yaitu: port D.0 sebagai port RX dan port D.1 sebagai port TX pada mikrokontroler ATMega 16.

2.2.2. Perancangan Rangkaian ESP 8266

Pada rangkaian modul wifi ESP 8266 diperlukan sumber tegangan 3.3 Vdc sehingga diperlukan regulator 7803 sebagai konverter tegangannya. Mengacu dari datasheet yang diberikan ESP, maka rangkaian modul ESP dapat dirancang sesuai dengan Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian ESP 8266

Modul ESP selanjutnya akan dihubungkan ke mokrokontroler ATMega 16 dengan menghubungkan OUTESP ke pin pin mikro. GND dan VCC akan dihubungkan ke GND dan VCC 5Vdc mikro, TXOUT akan dihubungkan ke RX mikro, dan RXOUT akan dihubungkan ke TX mikro. Kemudian mengaktifkan USART pada mikro dan ESP akan otomatis terbaca oleh mikro.

2.3. Perancangan Database

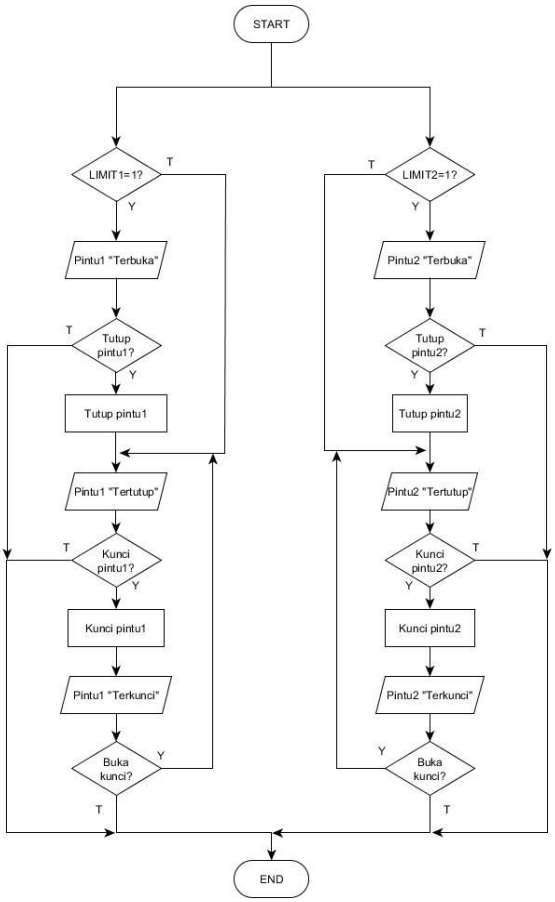
Pada perancangan penelitian ini, *database* digunakan sebagai penjembatan antara mikrokontroler ATMega 16 dengan android dan juga sebagai media penyimpanan historikal data dari pintu yang dikendalikan. Untuk menggunakan *database* secara *online* diperlukan suatu *hosting* Sebagai media penyimpanannya. *Hosting* adalah suatu *space* atau tempat di internet yang kita gunakan untuk menyimpan data-data situs kita. Entah itu situs perusahaan, situs pribadi, situs blog, dan lain sebagainya. Setiap situs yang ingin kita *online*-kan sehingga banyak orang bisa mengaksesnya, harus disimpan pada suatu *host*. *Hosting* yang digunakan berasal dari web hosting dengan domain https://www.rumahweb.com/.
Dalam perancangan penelitian ini digunakan sebuah tabel pada *database* MySQL yang bernama tabel DoorLock. Tabel ini berfungsi sebagai penyimpan perintah yang akan dieksekusi oleh mikrokontroler ATMega 16 dan kondisi dari prototipe pintu. Sehingga *database* DoorLock dapat digunakan pula sebagai historikal data. *Strucuture* dari *database* DoorLock dapat dilihat pada Gambar 5.

	#	Name	Type	Collation	Attri
☐	1	ID	int(11)		
☐	2	Date	timestamp		
☐	3	Pintu1	varchar(20)	latin1_swedish_ci	
☐	4	Pintu2	varchar(20)	latin1_swedish_ci	

Gambar 5. *Structure* dari *database* DoorLock

2.4. Perancangan Perangkat Lunak Kendali Jarak Jauh Android

Pada program utama ini kendali android, akan dilakukan pembacaan kondisi yang terdapat pada *database* MySQL dan pada saat bersamaan menyamakannya dengan kondisi yang terjadi pada mikrokontroler ATMega 16. Setelah terjadi kesinambungan, barulah perintah yg terdapat pada *database* MySQL dapat dieksekusi. Diagram alir dari program utama kendali android dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram alir program kendali android

3. Hasil dan Analisa

Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui hasil perancangan keras dan perangkat lunak yang telah dibuat, sedangkan analisis dimaksudkan untuk menguji kelayakan sistem yang dibuat dengan teori yang ada.

3.1. Pengujian Pengiriman Data dari Android ke Database MySQL

Pengujian pengiriman data bertujuan untuk melihat apakah data yang diinputkan melalui android telah masuk ke database. Pengujian dilakukan dengan memberikan perintah menutup pintu, mengunci pintu, dan membuka kunci baik pintu 1 maupun pintu 2 melalui android dan melihat perubahan yang terjadi pada database MySQL serta waktu yang diperlukan untuk mencapai perubahan yang diinginkan. Pengujian pengiriman data dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji pemberian perintah pada pintu 1 dan pintu 2

Pintu	Perintah	Waktu pada *Smarthphone* Android	Waktu di server basis data	Selisih waktu (dalam detik)
1	Kunci Pintu	18.22.53	18.22.54	1
2	Kunci Pintu	18.30.19	18.30.19	<1
1	Buka Kunci	18.31.11	18.31.12	1
2	Buka Kunci	18.31.45	18.31.45	<1
1	Tutup Pintu	18.34.44	18.34.44	<1
2	Tutup Pintu	18.41.04	18.41.04	<1

Pada Tabel 2 percobaan 6 terlihat bahwa waktu pada *smartphone* android pada saat tombol perintah ditekan menunjukkan pukul 18.41.04 dan waktu saat database menerima data baru menunjukkan pukul 18.41.04. Hal ini menunjukkan bahwa waktu pengiriman data dari android ke database MySQL kurang dari 1 detik pada koneksi normal dengan rata-rata waktu pengiriman data 1 detik.

3.2. Uji Penutupan Pintu

Pada uji penutupan pintu, pintu pada prototipe rumah akan dibuka sehingga android akan menerima kondisi bahwa pintu yang akan diuji sedang terbuka kemudian melakukan penutupan pintu melalui android dan melihat berapa lama waktu yang diperlukan sistem untuk mengeksekusi perintah penutupan pintu. Uji penutupan pintu 1 dapat dilihat pada Tabel 3 dan uji penutupan pintu 2 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Uji penutupan pintu 1

Perco-baan	Perintah	Waktu pada *Smartphone* android	Waktu saat pintu tertutup	Selisih waktu (dalam detik)
1	Tutup Pintu	12.54.26	12.54.28	2
2	Tutup Pintu	12.55.30	12.55.32	2
3	Tutup Pintu	12.57.06	12.57.09	3
4	Tutup Pintu	12.57.29	12.57.31	2

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menutup pintu 1 ialah 2 detik. Dalam percobaan ketiga pintu 1 membutuhkan waktu 3 detik untuk menutup pintu. Hal ini dapat dikarenakan karena koneksi internet yang tidak selalu stabil. *Delay* pada mikrokontroler saat pengambilan data melalui database dapat menyebabkan respon pintu melambat, sedangkan koneksi internet yang tidak stabil merupakan gangguan yang diluar ranah dari penelitian ini.

Tabel 4. Uji penutupan pintu 2

Perco-baan	Perintah	Waktu pada *Smartphone* android	Waktu saat pintu tertutup	Selisih waktu (dalam detik)
1	Tutup Pintu	11.22.38	11.22.40	2
2	Tutup Pintu	11.23.10	11.23.11	1
3	Tutup Pintu	12.23.50	11.23.52	2
4	Tutup Pintu	11.24.52	11.24.53	1

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menutup pintu 2 ialah 2 detik. Dalam percobaan kedua dan keempat pintu 2 hanya membutuhkan waktu 1 detik untuk menutup pintu. Koneksi internet sangat berperan dalam pembacaan data. Pada percobaan kedua dan keempat, koneksi internet berada dalam keadaan terbaiknya.

3.3. Uji Penguncian Pintu

Pada uji penguncian pintu, pintu pada prototipe rumah akan ditutup sehingga android akan menerima kondisi bahwa pintu sedang tertutup kemudian dilakukan penguncian melalui android dan melihat berapa lama respon yang diperlukan sistem untuk melakukan penguncian pintu. Proses penguncian akan diamati melalui kondisi relay, dimana pada saat relay aktif maka pintu sedang melakukan penguncian. Uji penguncian pada pintu 1 dapat dilihat pada Tabel 5 dan uji penguncian pintu 2 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Uji penguncian pintu 1

Perco-baan	Perintah	Waktu pada *Smartphone* android	Waktu saat pintu terkunci	Selisih waktu (dalam detik)
1	Kunci Pintu	13.07.03	13.07.04	1
2	Kunci Pintu	13.08.42	13.08.43	1
3	Kunci Pintu	13.09.46	13.09.47	1
4	Kunci Pintu	13.10.31	13.10.32	1

Respon sistem pada saat penguncian ditandai dengan menyalanya relay kedua sebagai tanda bahwa mlock untuk pintu 1 sedang diberi tegangan. Tabel 5 menunjukkan bahwa uji penguncian pintu 1 rata-rata hanya membutuhkan waktu 1 detik, yang berarti respon sistem sudah cukup cepat. Dan juga sistem tidak perlu menunggu mekanik bekerja seperti pada penutupan pintu, sehingga proses pengendalian sistem akan lebih cepat.

Tabel 6. Uji penguncian pintu 2

Perco-baan	Perintah	Waktu pada *Smartphone* android	Waktu saat pintu terkunci	Selisih waktu (dalam detik)
1	Kunci Pintu	13.16.57	13.16.58	1
2	Kunci Pintu	12.22.14	13.22.15	1
3	Kunci Pintu	13.22.26	13.22.26	<1
4	Kunci Pintu	13.25.24	13.22.25	1

Respon sistem pada saat penguncian ditandai dengan menyalanya relay pertama sebagai tanda bahwa mlock untuk pintu 2 sedang diberi tegangan. Tabel 6 menunjukkan bahwa uji penguncian pintu 2 rata-rata membutuhkan waktu 1 detik. Hanya pada percobaan ketiga dimana mlock telah aktif dalam waktu kurang dari 1 detik. Yang berarti respon sistem sangat cepat. Waktu penguncian yang lebih cepat dibanding waktu penutupan disebabkan karena pada saat penguncian tidak perlu menunggu kerja mekanik seperti pada saat penutupan pintu.

3.4. Uji Pembukaan kunci Pintu

Pada uji pembukaan kunci pintu, kondisi pintu pada prototipe rumah akan dikunci melalui android kemudian dilakukan pembukaan kunci melalui android dan melihat berapa lama respon yang diperlukan sistem untuk melakukan penguncian pintu. Proses penguncian akan diamati melalui kondisi relay, dimana pada saat relay tidak aktif maka pintu sedang tidak melakukan penguncian. Uji pembukaan kunci pintu 1 dapat dilihat pada Tabel 7 dan uji pembukaan kunci pintu 2 dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Uji pembukaan kunci pintu 1

Perco-baan	Perintah	Waktu pada *Smartphone* android	Waktu saat kunci pintu terbuka	Selisih waktu (dalam detik)
1	Buka Kunci	13.07.06	13.07.07	1
2	Buka Kunci	13.09.40	13.09.40	1
3	Buka Kunci	13.10.24	13.10.25	1
4	Buka Kunci	13.14.01	13.14.02	1

Respon sistem pada saat pembukaan kunci ditandai dengan nonaktifnya LED indikator pada relay kedua yang menandakan bahwa mlock untuk pintu 1 telah terputus dan tidak mendapatkan tegangan. Tabel 7 menunjukkan bahwa uji pembukaan pintu 1 rata-rata membutuhkan waktu 1 detik. Respon sistem sama seperti saat penguncian.

Tabel 8. Uji pembukaan kunci pintu 2

Perco-baan	Perintah	Waktu pada *Smartphone* android	Waktu saat kunci pintu terbuka	Selisih waktu (dalam detik)
1	Buka Kunci	13.17.44	13.17.45	1
2	Buka Kunci	13.22.20	13.22.20	<1
3	Buka Kunci	13.25.27	13.25.28	1
4	Buka Kunci	13.25.49	13.25.50	1

Respon sistem pada saat pembukaan kunci ditandai dengan nonaktifnya LED indikator pada relay pertama yang menandakan bahwa mlock untuk pintu 2 telah terputus dan tidak mendapatkan tegangan. Tabel 8menunjukkan bahwa uji pembukaan pintu 2 rata-rata membutuhkan waktu 1 detik. Hanya pada percobaan 2 dimana mlock telah nonaktif kurang dari 1 detik. Respon sistem sama seperti saat penguncian.

3.5. Uji Pembukaan Pintu secara Manual

Pada uji pembukaan pintu secara manual, pintu akan ditutup secara *mobile* dan selanjutnya pintu akan dibuka secara manual. Kemudian melihat berapa lama waktu yang dibutuhkan dari pada saat pintu dibuka hingga

aplikasi pada android pengguna terbarui. Uji pembukaan pintu 1 secara manual dapat dilihat pada Tabel 9 dan uji pembukaan pintu 2 secara manual dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 9. Uji pembukaan pintu 1 secara manual

Perco-baan	Kondisi	Waktu pada *Smartphone* android	Waktu saat pintu terbuka	Selisih waktu (dalam detik)
1	Buka Pintu	11.06.10	11.06.10	1
2	Buka Pintu	11.06.51	11.06.51	1
3	Buka Pintu	11.11.22	11.11.23	1
4	Buka Pintu	11.19.38	11.19.39	1

Dari Tabel 9 pada percobaan 4, pintu 1 masih dalam kondisi tertutup pada pukul 11.19.38 dan saat pintu dibuka, aplikasi android telah memperbarui datanya pada 11.19.39 sehingga pembukaan pintu 1 memerlukan waktu 1 detik untuk mengirimkan kondisi. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk membuka pintu 1 secara manual dan memperbarui data pada aplikasi android pengguna ialah 1 detik sehingga sistem dapat dikatakan memiliki respon yang cepat.

Tabel 10. Uji pembukaan pintu 2 secara manual

Perco-baan	Kondisi	Waktu pada *Smartphone* android	Waktu saat pintu terbuka	Selisih waktu (dalam detik)
1	Buka Pintu	11.22.29	11.22.30	1
2	Buka Pintu	11.23.07	11.23.07	<1
3	Buka Pintu	11.23.41	11.23.41	<1
4	Buka Pintu	11.24.10	11.24.11	1

Dari Tabel 10 pada percobaan 2, pintu 2 masih dalam kondisi tertutup pada pukul 11.23.07 dan saat pintu dibuka, aplikasi android telah memperbarui datanya pada pukul 11.23.07 sehingga pembukaan pintu 2 memerlukan waktu kurang dari 1 detik untuk mengirimkan kondisi. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk membuka pintu 1 secara manual dan memperbarui data pada aplikasi android pengguna ialah 1 detik. Pada percobaan kedua dan ketiga, pengiriman kondisi pintu kurang dari 1 detik yang berarti kondisi internet sedang berada dalam kondisi terbaiknya sehingga respon yang diberikan menjadi semakin cepat. Kondisi internet yang tidak selalu dalam kondisi terbaik dapat mempengaruhi waktu pengiriman dan penerimaan data pada sistem.

3.6. Uji Pembukaan Pintu secara Manual

Pada uji penutupan pintu secara manual, pintu akan dibuka secara manual dan selanjutnya pintu akan ditutup secara manual. Kemudian melihat berapa lama waktu yang dibutuhkan dari pada saat pintu dditutup secara manual hingga aplikasi pada android pengguna terbarui. Uji penutupan pintu 1 secara manual dapat dilihat pada Tabel 11 dan uji penutupan pintu 2 secara manual dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 11. Uji penutupan pintu 1 secara manual

Perco-baan	Kondisi	Waktu pada *Smartphone* android	Waktu saat pintu tertutup	Selisih waktu (dalam detik)
1	Tutup pintu	11.15.53	11.15.53	1
2	Tutup pintu	11.16.06	11.16.07	1
3	Tutup pintu	11.16.53	11.16.53	<1
4	Tutup pintu	11.20.08	11.20.10	2

Dari Tabel 11 pada percobaan 4, pintu 1 masih dalam kondisi terbuka pada pukul 11.20.08 dan saat pintu ditutup, aplikasi android telah memperbarui datanya pada pukul 11.20.10 sehingga penutupan pintu 1 memerlukan 2 detik untuk mengirimkan kondisi. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menutup pintu 1 secara manual dan memperbarui data pada aplikasi android pengguna ialah 1 detik. Pada percobaan ini data yang diberikan bervariatif, percobaan ketiga membutuhkan waktu kurang dari 1 detik, sedangkan percobaan keempat membutuhkan waktu sampai 2 detik. Variasi waktu yang dibutuhkan untuk menutup pintu dipengaruhi oleh kecepatan koneksi internet yang tidak selalu stabil.

Tabel 12. Uji penutupan pintu 2 secara manual

Perco-baan	Kondisi	Waktu pada *Smartphone* android	Waktu saat pintu tertutup	Selisih waktu (dalam detik)
1	Tutup pintu	11.21.54	11.21.54	<1
2	Tutup pintu	11.22.06	11.22.07	1
3	Tutup pintu	11.22.38	11.22.39	1
4	Tutup pintu	11.23.07	11.23.10	3

Dari Tabel 12 pada percobaan 4, pintu 2 masih dalam kondisi terbuka pada pukul 11.23.07 dan saat pintu ditutup, aplikasi android telah memperbarui datanya pada pukul 11.23.10 sehingga penutupan pintu 2 memerlukan 3 detik untuk mengirimkan kondisi. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menutup pintu 2 secara manual dan memperbarui data pada aplikasi android pengguna ialah 2 detik. Pada percobaan ini data yang diberikan bervariatif, percobaan keempat membutuhkan waktu 3 detik detik, sementara di percobaan pertamawaktu yang dibutuhkan untuk memperbarui kondisi kurang dari 1 detik. Variasi waktu yang dibutuhkan untuk menutup pintu dipengaruhi oleh kecepatan koneksi internet yang tidak selalu stabil, meskipun begitu, sistem tetap memberikan respon yang cepat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan seluruh uji coba yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa d*oor lock system* yang menggunakan komunikasi *web server database* berhasil menghasilkan

respon sistem yang cukup cepat dengan rata-rata waktu pengeksekusian perintah ialah 1 detik. Penggunaan android yang terkoneksi dengan *web server database* sebagai media pengriman dan penerimaan data memungkinkan sistem dapat diakses secara *mobile* tanpa terbatas jarak.

Referensi

[1]. T. Laberg, "Smart Home Technology; Technology Supporting Independent Living–Does it Have an Impact on Health?," *Nor. Cent. Telemedicine. Oslo, Norw.*, pp. 1–5, 2004.

[2]. R. N. Chandra, "Internet of Things dan Embedded system untuk Indonesia," *Surya Univ.*, 2014.

[3]. E. Fernando, "Automatisasi Smart Home Dengan Raspberry Pi dan Smartphone Android," *Konf. Nas. Ilmu Komput. 2014*, 2014.

[4]. M. Wolfson, *Android Developer Tools Esentials*, First Rele. .

[5]. B. Prakasa, S. M, D. Hermanto, and Y. Adi, "Automatisasi Smart Home dengan Raspberry Pi dan Smartphone Android," *STMIK Glob. Inform. MDP. Palembang*, 2013.

[6]. H. Yuliansyah and A. L. Belakang, "Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Rest Architecture."

[7]. J. Abdurohman, "Sistem Kendali pada Miniatur Rumah Kaca Berbasis Mikrokontroller ATMega16," *Proy. Akhir. Politek. Negeri Bandung. Bandung*, 2012.

[8]. R. Kurniawan, "Multitasking pada Mikrokontroler ATMega 16 Menggunakan Real Time Operating System (RTOS) Jenis Cooperative," *Tugas Akhir Univ. Diponegoro. Semarang*, 2012.

[9]. K. Yank, *Database Driven Website Using PHP And MYSQL*, 4th editio. .

[10]. P. Endra, *ROBOTIKA: Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET, 2006.

[11]. A. G. Ramakumbo, *Magnetic Door Lock Menggunakan Kode Pengaman Berbasis At Mega 328*, no. 1. Universitas Negeri Jogjakarta, 2012.