

PROTOTYPE SISTEM KENDALI KUNCI PINTU RUMAH JARAK JAUH BERBASIS ARDUINO

Tony Darmanto¹, Thommy Willay², Mariliyan Andre³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Widya Dharma, Pontianak
e-mail : ¹tony.darmanto@yahoo.com, ²w.thommy@gmail.com, ³mariliyan.andre@gmail.com

Abstract

One of uses the internet technology is that it can make devices connected to each other without being obstructed by distance. By utilizing this, a remote control system can be made that can control a device using other devices without being obstructed by distance. This study produces a controller application and controller hardware that can control a house door lock. Arduino Uno microcontroller is a component that is in the controller hardware used to control door locks. For controlling applications, the author makes an Android-based smartphone mobile application. The control process on this system is only to close the door lock and unlock the door. The conclusion obtained from this study is that internet networks play an important role in the control process, and because the connecting media between devices uses the internet network, the control process is not blocked by distance.

Keyword: internet, control system, arduino uno, application, android

Abstrak

Salah satu pemanfaatan teknologi internet adalah dapat membuat perangkat saling terhubung tanpa terhalang oleh jarak. Dengan memanfaatkan hal tersebut, maka dapat dibuat sebuah sistem kendali jarak jauh yang dapat mengendalikan sebuah perangkat menggunakan perangkat lainnya tanpa terhalang oleh jarak. Penelitian ini menghasilkan aplikasi pengendali dan perangkat keras pengendali yang dapat mengendalikan sebuah kunci pintu rumah. *Board* mikrokontroler Arduino Uno adalah komponen yang ada dalam perangkat keras pengendali yang digunakan untuk mengendalikan kunci pintu. Untuk aplikasi pengendali, penulis membuat sebuah aplikasi *mobile smartphone* berbasis Android. Proses pengendalian pada sistem ini hanya untuk menutup kunci pintu dan membuka kunci pintu. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah jaringan internet berperan penting dalam proses pengendalian, dan karena media penghubung antar perangkat menggunakan jaringan internet maka proses pengendalian tidak terhalang oleh jarak.

Kata Kunci: internet, sistem kendali, arduino uno, aplikasi, android

1. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang ini, dimana kemajuan teknologi berkembang dengan sangat pesat, tidak dapat dipungkiri bahwa internet sudah menjadi kebutuhan yang sangat penting. Perkembangan teknologi khususnya di bidang jaringan membuat pertumbuhan internet baik dari segi kualitas hingga pengguna semakin hari semakin meningkat. Hampir setiap perangkat teknologi dapat terkoneksi dengan internet, baik alat elektronik rumah tangga, personal komputer ataupun *smartphone* dan hal tersebut memunculkan inovasi baru bahwa setiap perangkat dapat dikendalikan secara jarak jauh dengan memanfaatkan internet.

Sistem kendali jarak jauh dapat diartikan sebuah sistem yang digunakan untuk mengendalikan, memerintah, mengatur sebuah perangkat untuk mencapai suatu tujuan tertentu tergantung fungsi perangkat keras yang dikendalikan tersebut. Sistem kendali jarak jauh yang memanfaatkan internet dapat tetap berinteraksi dengan perangkat tanpa terhalang jarak selama memenuhi syarat tersedianya jaringan internet serta dapat terkoneksi ke jaringan internet tersebut. Berbicara tentang sistem kendali, dimana ada perangkat keras yang dikendalikan, pastinya ada yang namanya mikrokontroler. Mikrokontroler merupakan salah satu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer. Fungsi mikrokontroler dapat dihubungkan pada suatu perangkat lain, diantaranya *smartphone* melalui beberapa media, contohnya *bluetooth* dan juga internet.

Arduino merupakan perangkat elektronik yang bersifat *open source* baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak, selain itu juga Arduino merupakan kombinasi dari perangkat keras, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE). Perangkat keras Arduino di dalamnya terdapat komponen utama yaitu *chip* mikrokontroler, dan biasa disebut dengan *board* mikrokontroler. Perangkat keras Arduino dapat bekerja sendiri atau *stand alone* tergantung dari program yang disematkan di dalamnya, selain itu juga dapat dikendalikan oleh manusia. Ada beberapa media untuk menjembatani interaksi antara manusia dengan *board* mikrokontroler Arduino tersebut, salah satunya adalah menggunakan aplikasi *mobile*.

Teknologi *mobile* sekarang ini lebih banyak ditanamkan dalam *smartphone* telah menjadi salah satu barang penting bagi kebanyakan orang. Salah satu sistem operasi *smartphone* adalah Android. Dengan kelebihanannya yakni

bersifat *open source*, membuat para pengembang lebih mudah untuk menciptakan, memodifikasi dan mengembangkan aplikasi. Aplikasi *mobile* berbasis android dalam penelitian ini akan digunakan sebagai antarmuka untuk menjembatani interaksi antara pengguna dan perangkat kendali.

Kunci pintu rumah adalah salah satu sistem keamanan rumah. Mengunci pintu adalah salah satu cara meningkatkan keamanan rumah agar dapat mencegah kejadian-kejadian yang tidak diinginkan. Tentu berbahaya jika pemilik rumah sampai lupa mengunci pintu di saat sedang berada di luar rumah dan jauh dari rumah. Ketika pemilik rumah lupa mengunci pintu saat berada di luar rumah, maka pemilik rumah harus pulang kembali ke rumah untuk mengunci pintu. Hal tersebut akan menjadi sesuatu yang merepotkan bagi pemilik rumah karena harus pulang kembali ke rumah dan akan kurang efisien karena memerlukan waktu untuk perjalanan pulang. Dengan demikian kehadiran perangkat yang dapat mengendalikan kunci pintu rumah tanpa terhalang oleh jarak akan sangat membantu.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka penulis mencoba untuk merancang suatu *prototype* sistem kendali kunci pintu rumah jarak jauh menggunakan Arduino Uno dan aplikasi *mobile* berbasis android sebagai *user interface* serta internet sebagai media yang menghubungkan perangkat lunak aplikasi dengan perangkat keras kendali kunci pintu rumah. Sistem kendali ini diharapkan dapat memudahkan pemilik rumah atau pengguna untuk mengunci pintu meskipun jauh dari rumah.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian, Teknik Pengumpulan Data, Teknik Analisis Sistem, Aplikasi Perancangan Sistem

2.1.1 Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan dan melakukan berbagai percobaan pada sistem kendali tersebut, dengan mempelajari segala literatur yang berhubungan dengan sistem kendali tersebut.

2.1.2 Teknik Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data penelitian ini, penulis mencari dari berbagai literatur untuk mendukung dan memperkuat segala teori yang terdapat dalam penelitian ini. Literatur-literatur tersebut dapat berupa buku maupun jurnal dari berbagai sumber yang terpercaya. Dimana buku dan jurnal tersebut berkaitan dengan topik penelitian, yang kemudian akan digunakan untuk pemecahan masalah yang didapat dalam melakukan penelitian.

2.1.3 Teknik Analisis Sistem

Teknik analisis sistem yang digunakan penulis untuk menganalisis data menggunakan teknik pemodelan berorientasi objek yaitu *Unified Modeling Language* (UML). UML berfungsi untuk membantu menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan sistem kendali dan aplikasi kendali.

2.1.4 Aplikasi Perancangan Sistem

Aplikasi perancangan sistem penulis menggunakan bahasa pemrograman *Java* dan *Android Studio* versi 3.0.1, serta *database* *Firestore* untuk menghasilkan sebuah aplikasi yang nantinya akan digunakan pada perangkat *mobile* bersistem operasi *Android*. Untuk pemrograman *board* mikrokontroler penulis menggunakan *Arduino Integrated Development Environment* (IDE) versi 1.8.7 sebagai tool pengembangannya.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah proses menyusun atau mengembangkan sistem informasi yang baru^[1]. Perancangan sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen terpisah ke dalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi^[2].

2.2.2 Sistem Kendali

Sistem kendali adalah proses pengaturan atau pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (variabel atau parameter) sehingga berada pada suatu harga atau range tertentu^[3]. Sistem kendali dapat didefinisikan sebagai suatu kumpulan komponen yang disusun sedemikian rupa sehingga mampu mengatur dan menghasilkan keluaran yang diinginkan. Sistem kendali membutuhkan sinyal masukan. Sinyal masukan tersebut kemudian diproses oleh sistem kendali sehingga menghasilkan keluaran yang diinginkan^[4].

2.2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah piranti yang dirancang untuk kebutuhan umum. Penggunaan pokok dari mikrokontroler adalah untuk mengontrol kerja mesin atau sistem menggunakan program yang disimpan pada sebuah ROM^[5]. *Microcontrollers are small computers contained within a single, integrated circuit or computer chip, and they are an excellent way to program and control electronics.* (Mikrokontroler adalah komputer kecil dengan sebuah *integrated circuit* atau chip komputer, dan merupakan cara terbaik untuk memprogram dan mengontrol alat elektronik^[6].)

2.2.4 Arduino

Arduino menyatakan perangkat lunak dan perangkat keras yang ditujukan untuk memudahkan siapa saja agar dapat membuat proyek-proyek elektronika dengan mudah dan cepat. Dalam hal ini, papan Arduino menyatakan perangkat keras dan *Arduino IDE* (*Integrated Development Environment*) menyatakan perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram perangkat keras^[7]. *Arduino is an open source physical computing platform for creating interactive objects that stand alone or collaborate with software on your computer. Arduino was*

designed for artists, designers, and others who want to incorporate physical computing into their designs without having to first become electrical engineers. (Arduino adalah platform komputasi fisik open source untuk membuat objek interaktif yang berdiri sendiri atau berkolaborasi dengan software di komputer anda. Arduino dirancang untuk seniman, desainer, dan lainnya yang ingin menggabungkan komputasi fisik ke dalam desain mereka tanpa harus terlebih dahulu menjadi electrical engineers)^[8].

2.2.5 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet^[9]. Android adalah Sistem Operasi besutan Google yang ditujukan untuk perangkat mobile^[10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kebutuhan Sistem Kendali

Dalam *prototype* sistem kendali kunci pintu rumah jarak jauh menggunakan Arduino Uno memiliki dua (2) buah perangkat keras, yaitu perangkat *mobile smartphone* dan perangkat keras pengendali kunci pintu. Berikut adalah informasi kebutuhan dari masing-masing perangkat keras:

3.1.1 Perangkat Mobile Smartphone

Perangkat *mobile smartphone* adalah sarana atau media yang digunakan oleh pengguna untuk mengendalikan kunci pintu melalui aplikasi *mobile* yang dibuat oleh penulis, yaitu Aplikasi Pengendali Kunci. Aplikasi tersebut merupakan aplikasi *mobile* berbasis Android. Berikut adalah spesifikasi minimal perangkat *mobile smartphone* yang disarankan untuk menjalankan aplikasi pengendali kunci berbasis Android agar aplikasi dapat berjalan dan beroperasi sebagaimana mestinya, yaitu antara lain:

- a. Prosesor *Dual-Core* 1.2 GHz.
- b. Memori RAM 2 GB.
- c. Memori penyimpanan 8 GB.
- d. OS Android versi 5.0 *Lollipop*.
- e. Ukuran layar 5 inci.
- f. Resolusi 720x1280 piksel.

Setelah aplikasi dapat berjalan pada perangkat *mobile*, kebutuhan yang paling penting selanjutnya adalah perangkat *mobile* memiliki jaringan internet. Jaringan internet diperlukan untuk memasukkan atau mengirim perintah kendali kunci pintu dari aplikasi yang dimasukkan oleh pengguna ke *database*.

3.1.2 Perangkat Keras Pengendali

Perangkat keras pengendali adalah sebuah kumpulan komponen-komponen elektronik seperti *board* mikrokontroler Arduino Uno dan beberapa modul elektronika yang saling dihubungkan yang dibuat penulis agar dapat mengendalikan kunci solenoid yang berperan sebagai kunci pintu. Berikut adalah komponen yang digunakan dalam membuat perangkat keras pengendali, yaitu antara lain:

- a. *Board* mikrokontroler Arduino Uno.
Board mikrokontroler Arduino Uno digunakan untuk mengendalikan modul relay yang output-nya dihubungkan ke perangkat keras pengunci pintu (kunci solenoid). *Board* mikrokontroler Arduino Uno menunggu perintah dari pengguna dengan cara menunggu sinyal dari modul wifi NodeMCU ESP8266.
- b. Modul *wifi* NodeMCU ESP8266 dan *base board*.
Modul *wifi* NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai perantara antara board mikronoktroler Arduino Uno dengan database. NodeMCU ESP8266 mengambil perintah pengguna dari database yang dikirim menggunakan aplikasi mobile kemudian NodeMCU ESP8266 mengirim sinyal ke *board* mikrokontroler Arduino Uno untuk mengesekusi perintah tersebut. *Base board* digunakan untuk memudahkan proses penghubungan ke *board* mikrokontroler.
- c. Modul relay 2 *channel*.
Modul relay digunakan sebagai saklar elektronik untuk mengaktifkan perangkat keras pengunci pintu (kunci solenoid).
- d. Solenoid *door lock* 12 volt 650 *milliampere*.
Kunci solenoid digunakan sebagai perangkat keras pengunci pintu.
- e. Breadboard *solderless* 400 *tie point*.
Breadboard digunakan untuk memudahkan proses perangkaian atau penghubungan komponen-komponen *hardware* seperti kaki-kaki komponen elektronika maupun kaki-kaki pin *board* mikrokontroler Arduino Uno serta kaki-kaki pin modul wifi NodeMCU ESP8266 tanpa harus melakukan penyolderan.
- f. Saklar tekan: *Tactile / momentary switch*.
Saklar tekan digunakan untuk membuka perangkat keras pengunci pintu secara langsung tanpa harus menggunakan aplikasi *mobile smartphone*.
- g. Lampu *Light Emiting Diode* (LED) warna biru.
Lampu *Light Emiting Diode* (LED) digunakan sebagai indikator bahwa mode “Ada Orang Di Rumah” sedang dalam keadaan aktif jika saat lampu dalam keadaan hidup.
- h. Kabel *jumper male-male* dan *female-male*.

Kabel *jumper* digunakan untuk memudahkan proses perangkaian komponen-komponen *hardware* perangkat keras pengendali kunci pintu karena dapat dengan mudah dilepas dan dipasang.

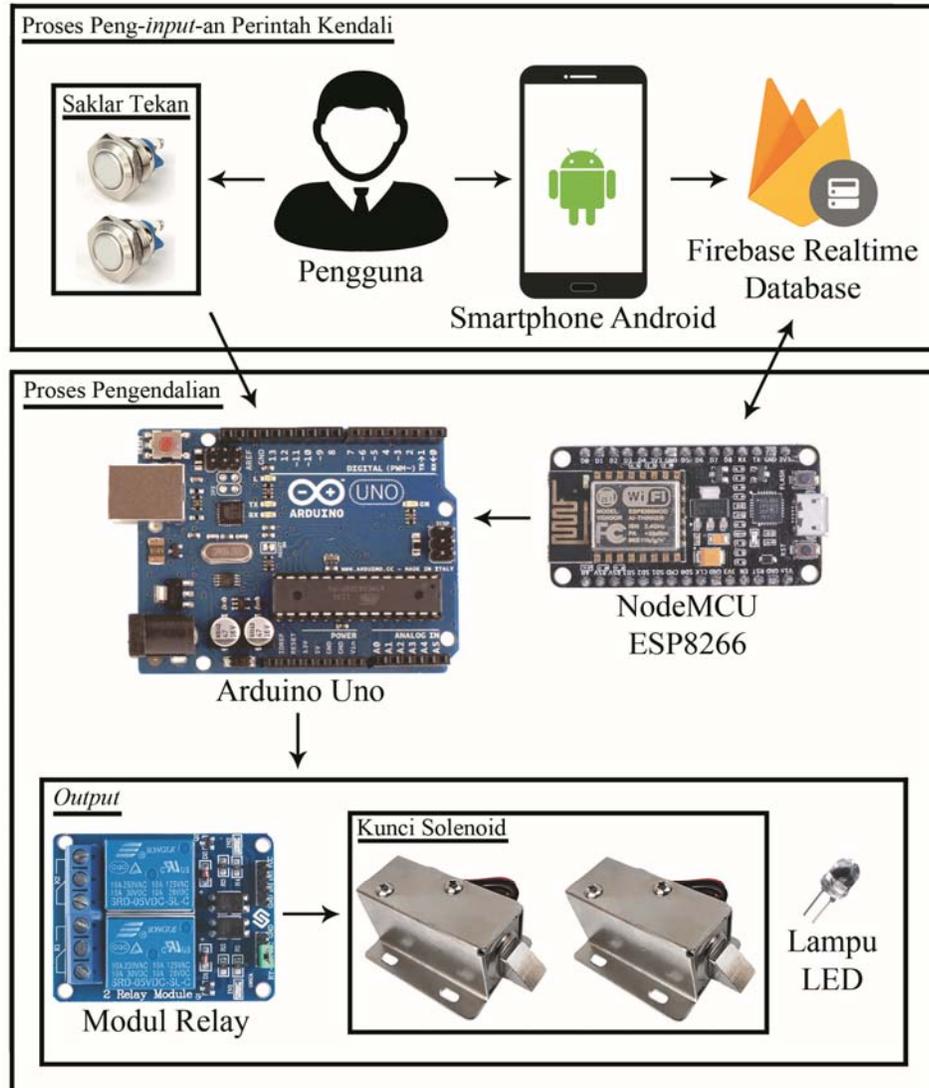
i. Adaptor 9 volt 2 ampere dan adaptor 12 volt 2 ampere.

Adaptor digunakan sebagai sumber daya untuk menghidupkan perangkat keras pengendali kunci pintu yang terdiri dari *board* mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 serta untuk memberikan daya ke perangkat keras pengunci pintu (kunci solenoid)

Sama seperti perangkat *mobile smartphone*, perangkat keras pengendali juga memerlukan jaringan internet untuk mengambil data perintah kendali kunci pada *database*. Kebutuhan utama dari perangkat keras pengendali adalah *source code* atau program, tanpa program pada mikrokontroler, perangkat keras pengendali tidak akan bekerja sebagaimana mestinya.

Dari pemaparan kebutuhan sistem kendali yang terdiri dari dua (2) perangkat keras, dapat disimpulkan bahwa jaringan internet adalah kebutuhan yang paling penting ketersediaannya dikarenakan sistem kendali akan bekerja jika tersedia jaringan internet dan terkoneksiya perangkat keras tersebut pada jaringan internet.

3.2 Prinsip Kerja Sistem



Gambar 1. Prinsip Kerja Sistem

Sistem kendali ini dibangun oleh dua (2) buah proses yang saling berhubungan, dengan kata lain jika salah satu proses mengalami masalah, sistem tidak akan bekerja dengan semestinya. Pada proses peng-input-an perintah kendali, pengguna akan memasukkan perintah menggunakan perangkat *mobile smartphone* dan saklar tekan. Pada proses pengendalian, perangkat keras pengendali akan mengambil dan menerima perintah dari pengguna kemudian mengeksekusinya. Penggunaan saklar tekan dirancang agar pengguna dapat membuka pintu dengan mudah disaat sedang berada di rumah tanpa harus menggunakan perangkat *mobile smartphone*.

Pada gambar 1 dapat dilihat pengguna dapat menggunakan dua (2) cara untuk mengendalikan perangkat keras pengunci pintu (kunci solenoid). Selain mengendalikan kunci, pengguna juga dapat mengendalikan lampu

LED yang merupakan sebuah indikator yang menandakan bahwa mode “Ada Orang Di Rumah” dalam keadaan aktif jika lampu tersebut hidup, sebaliknya mode tidak aktif saat lampu tersebut mati. Berikut ini penulis jabarkan sedikit penjelasan tentang metode yang dapat digunakan oleh pengguna untuk membuka kunci, yaitu:

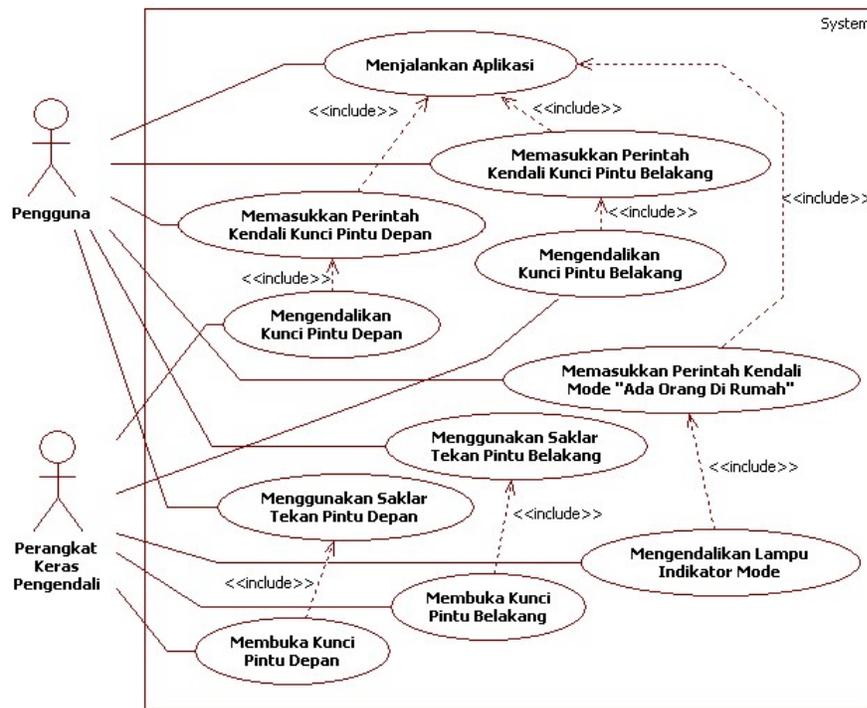
a. Menggunakan Aplikasi Mobile Smartphone

Pada metode ini, pengguna mengirimkan perintah untuk mengendalikan perangkat keras pengunci pintu (kunci solenoid) menggunakan aplikasi *mobile smartphone* berbasis Android yakni “Aplikasi Pengendali Kunci” dan perangkat *mobile smartphone* yang digunakan harus dapat terhubung ke jaringan internet agar perintah yang di-*input*-kan (dimasukan) oleh pengguna dapat terkirim dan tersimpan ke *database* Firebase. Setelah perintah telah tersimpan, perangkat keras pengendali akan memeriska *database* dan mengambil data perintah tersebut lalu mengesekusi perintah tersebut sesuai dengan sistem program.

b. Menggunakan Saklar Tekan

Pada metode ini, pengguna hanya perlu menggunakan saklar tekan untuk membuka kunci pintu. Untuk dapat menggunakan metode ini, pengguna perlu mengaktifkan mode “Ada Orang Di Rumah” terlebih dahulu melalui aplikasi *mobile smartphone*. Setelah mengaktifkan mode ini, lampu indikator pada perangkat keras pengendali akan hidup dan setelah itu, saklar tekan dapat digunakan untuk membuka kunci pintu.

3.3 Gambaran Umum Rancangan Sistem Kendali Menggunakan Diagram Use Case



Gambar 2. Diagram Use Case

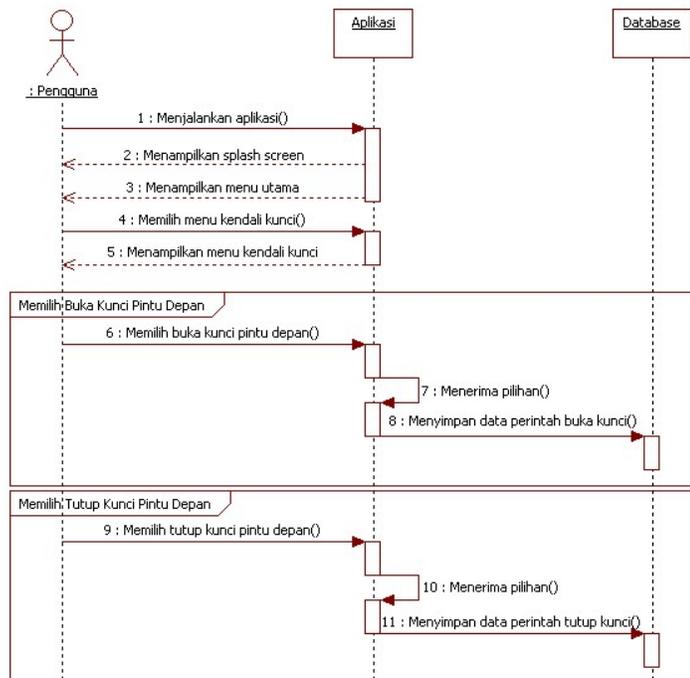
Berdasarkan gambar diagram use case pada gambar 2 dapat dijelaskan bahwa sistem kendali kunci pintu rumah jarak jauh memiliki Pengguna dan Perangkat Keras Pengendali sebagai aktor yang mengendalikan kunci pintu. Pengguna adalah aktor yang akan memasukkan perintah untuk membuka kunci dan mengendalikan mode “Ada Orang Di Rumah” dengan menggunakan aplikasi. Data perintah pengguna akan dimasukkan atau disimpan ke *database*. Kemudian perangkat keras pengendali sebagai aktor yang mengendalikan kunci akan mengambil data perintah pengguna lalu mengesekusi perintah tersebut sesuai dengan sistem program. Pada gambar 2 dapat dilihat ada dua (2) cara atau metode yang dapat digunakan oleh pengguna untuk membuka kunci, yaitu dengan menggunakan aplikasi dan dengan menggunakan saklar tekan. Penggunaan saklar tekan untuk membuka kunci pintu melibatkan pengguna dan Perangkat Keras Pengendali, dimana pengguna berperan sebagai aktor yang memberikan masukan sedangkan Perangkat Keras Pengendali yang membuka kunci pintu dimana sebelumnya dilakukan pemeriksaan terhadap mode “Ada Orang Di Rumah” dalam keadaan aktif atau tidak.

3.4 Gambaran Rancangan Sistem Kendali Menggunakan Diagram Sekuensial

3.4.1 Diagram Sekuensial Memasukkan Perintah Kendali Kunci Pintu Depan

Pada diagram sekuensial memasukkan perintah kendali kunci pintu depan pada gambar 3 dapat dilihat bahwa pengguna menjalankan aplikasi, kemudian aplikasi akan menampilkan *splash screen* lalu berubah menjadi menu utama. Pengguna memilih menu kendali kunci kemudian aplikasi akan menampilkan menu kendali kunci. Pengguna memilih kendali kunci pintu depan dan aplikasi akan menyimpan data perintah kendali kunci pintu depan ke *database*. Data perintah kendali kunci pintu depan akan berbeda setiap kali pengguna memasukkan

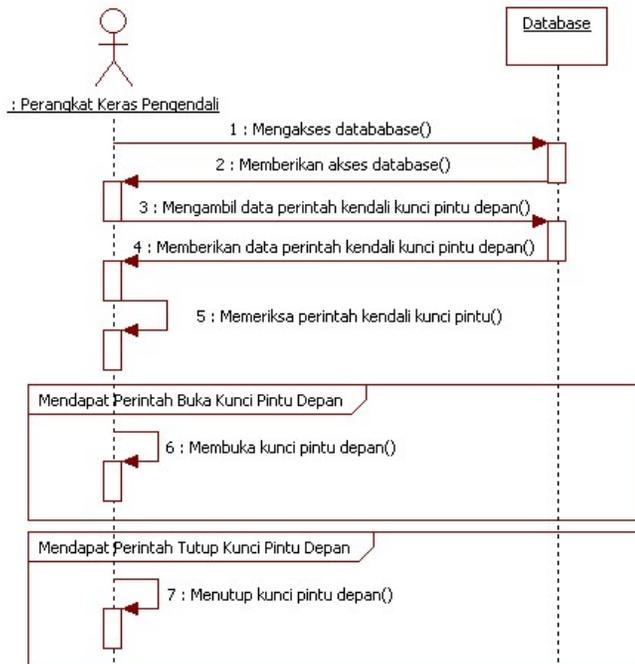
perintah kendali kunci, karena menyesuaikan data perintah kendali kunci terakhir yang dimasukkan oleh pengguna.



Gambar 3. Diagram Sekuensial Memasukkan Perintah Kendali Kunci Pintu Depan

3.4.2 Diagram Sekuensial Mengendalikan Kunci Pintu Depan

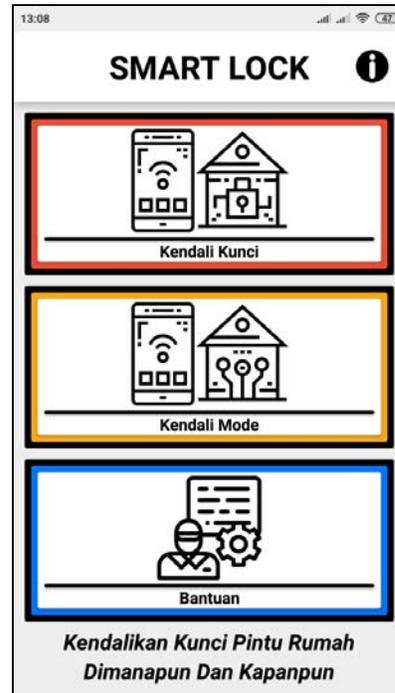
Pada diagram sekuensial mengendalikan kunci pintu depan pada gambar 4 dapat dilihat bahwa, perangkat keras pengendali akan mengakses *database*, kemudian mengambil data perintah kendali kunci pintu depan. Setelah itu perangkat keras pengendali akan memeriksa data tersebut, jika data yang didapat adalah perintah membuka kunci, perangkat keras pengendali akan membuka kunci pintu depan, sebaliknya jika data yang didapat adalah perintah menutup kunci, perangkat keras pengendali akan menutup kunci pintu depan.



Gambar 4. Diagram Sekuensial Mengendalikan Kunci Pintu Depan

3.5 Tampilan Interface Aplikasi Pengendali Kunci

3.5.1 Tampilan Menu Utama



Gambar 5. Tampilan Menu Utama

Gambar 5 adalah tampilan menu utama dari aplikasi pengendali kunci Smart Lock. Pada menu ini terdapat beberapa menu yang dapat diakses oleh pengguna, menu tersebut adalah menu kendali kunci, menu kendali mode, dan menu bantuan. Terdapat *icon* pada bagian kanan atas untuk mengakses menu tentang aplikasi.

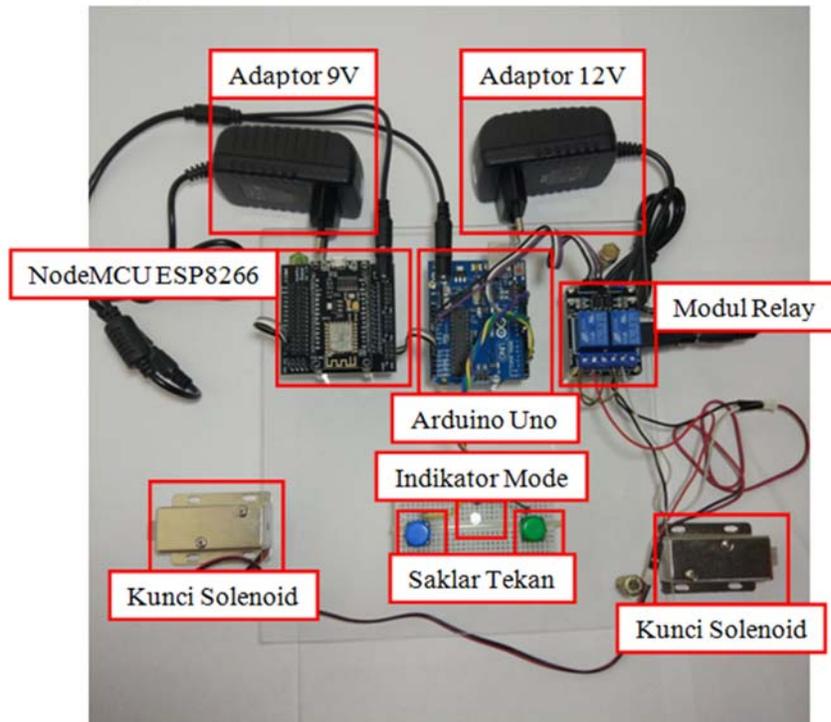
3.5.2 Tampilan Menu Kendali Kunci



Gambar 6. Tampilan Menu Kendali Kunci

Gambar 6 adalah menu kendali kunci. Pada menu ini pengguna dapat melakukan pengendalian kunci pintu yang terdapat pada perangkat keras pengendali. Terdapat dua (2) buah kunci pintu yang dapat dikendalikan pada menu ini, yaitu kunci pintu depan dan kunci pintu belakang. Gambar gembok pada tiap kunci pintu akan menyesuaikan dengan data perintah kendali terakhir yang dimasukkan oleh pengguna. Gambar gembok terkunci dan latar berwarna merah menandakan data terakhir yang ada pada *database* adalah kunci pintu tertutup, untuk kunci pintu terbuka, gambar gembok akan berubah terbuka dan warna latar akan menjadi warna biru. Gambar gembok dan warna latar juga akan berubah setiap kali pengguna memasukkan perintah kendali kunci.

3.6 Perangkat Keras Pengendali

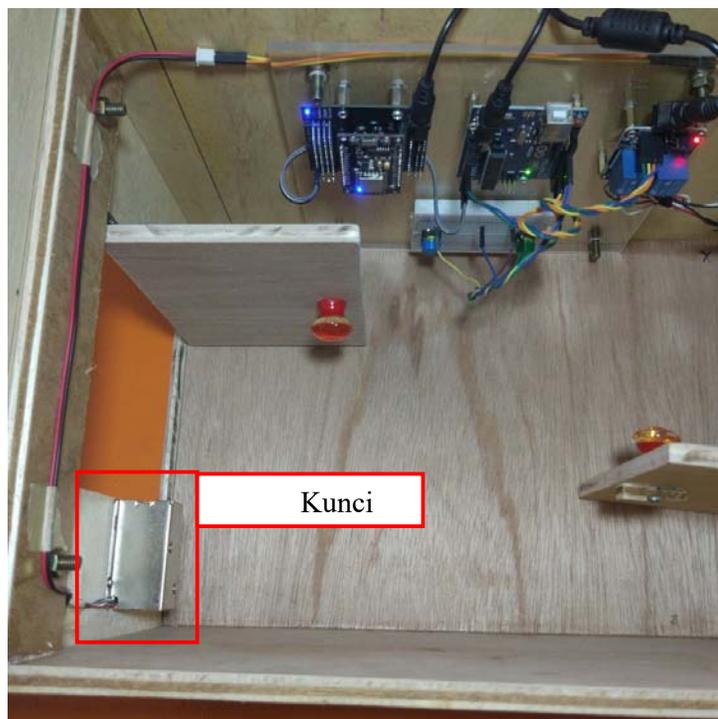


Gambar 7. Perangkat Keras Pengendali

Gambar 7 adalah perangkat keras pengendali dengan keseluruhan komponen, dengan dua (2) buah adaptor dan dua (2) buah kunci solenoid. Adaptor yang dihubungkan paralel ke modul *wifi* NodeMCU ESP8266 dan juga *board* mikrokontroler Arduino Uno adalah adaptor yang memiliki spesifikasi keluaran sebesar 9 volt 2 ampere, sedangkan adaptor yang dihubungkan ke modul relay adalah adaptor yang memiliki keluaran tegangan sebesar 12 volt 2 ampere.

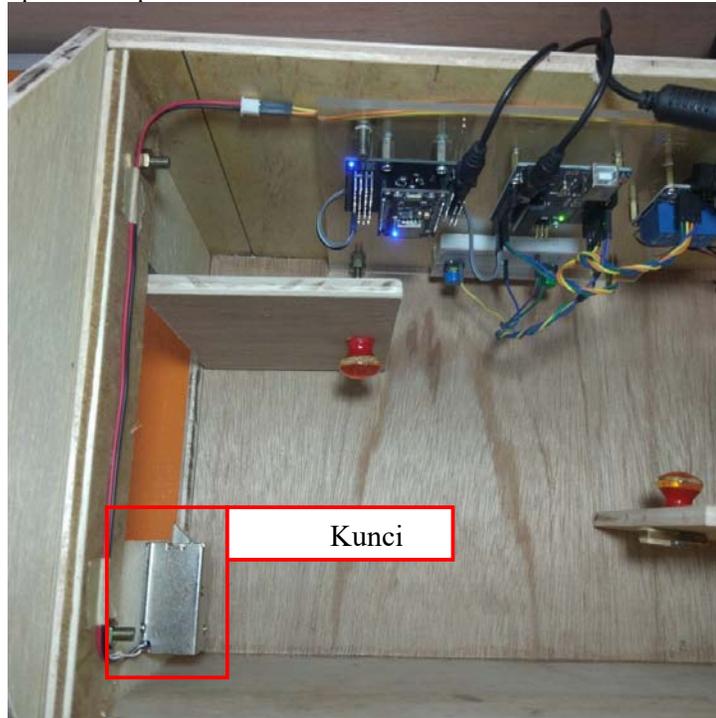
3.7 Hasil Pengendalian Kunci Pada Perangkat Keras Pengendali

3.7.1 Kunci Pintu Depan Terbuka



Gambar 8. Kunci Pintu Depan Terbuka

3.7.2 Kunci Pintu Depan Tertutup



Gambar 9. Kunci Pintu Depan Tertutup

3.8 Pengujian

Tabel 1. Pengujian Menjalankan Aplikasi

Pengujian	Redmi Note 2	Mi5S	Mi5	Zenfone C
Ketika ponsel memiliki jaringan internet, apakah aplikasi dapat dibuka?	Ya	Ya	Ya	-
Ketika ponsel tidak memiliki jaringan internet, apakah aplikasi dapat dibuka?	Tidak	Tidak	Tidak	-

Tabel 2. Pengujian Proses Pengendalian

Pengujian	Keterangan
Ketika perangkat terhubung ke jaringan internet, apakah proses pengendalian terlaksana?	Ya
Ketika perangkat tidak terhubung ke jaringan internet, apakah proses pengendalian terlaksana?	Tidak

Berdasarkan data pengujian yang ada pada tabel 1 dan tabel 2 dapat disimpulkan bahwa sistem kendali tidak akan berkerja apabila tidak ada jaringan internet, baik dari aplikasi *mobile* maupun dari perangkat keras pengendali. Pada tabel 1 pengujian pada Zenfone C tidak bisa dilakukan karena aplikasi tidak dapat terpasang pada perangkat *mobile* tersebut dikarenakan sistem operasi minimum tidak terpenuhi.

Tabel 3. Pengujian Menggunakan Jaringan 3G

Pengujian	Waktu (Detik)		
	Kendali Kunci Pintu Depan	Kendali Kunci Pintu Belakang	Kendali Mode
1	1.53	1.50	1.82
2	1.96	1.55	1.49
3	2.30	1.99	1.85
4	1.72	1.71	1.53
5	1.67	1.92	1.45
6	2.39	1.84	1.73
7	1.95	1.81	1.48
8	1.84	1.72	2.08
9	2.05	1.59	1.34
10	1.63	1.65	1.83

Tabel 4. Pengujian Menggunakan Jaringan 4G

Pengujian	Waktu (Detik)		
	Kendali Kunci Pintu Depan	Kendali Kunci Pintu Belakang	Kendali Mode
1	1.46	1.40	1.05
2	1.61	1.44	0.93
3	1.23	1.53	1.42
4	1.57	1.39	0.95
5	1.61	1.66	1.36
6	1.39	1.47	0.93
7	1.47	1.24	0.96
8	1.51	1.20	1.43
9	1.69	1.44	1.33
10	0.90	1.19	1.60

Kesimpulan yang didapat dari pengujian sistem kendali adalah *delay* waktu yang terjadi diantara jaringan 3G dan jaringan 4G tidak terlalu jauh berbeda, hanya 0.42 detik. Pada pengujian menggunakan jaringan 3G, sempat terjadi *delay* waktu hingga 2 detik. *Delay* yang cukup besar bisa saja terjadi apabila jaringan tiba-tiba gangguan. Untuk pengujian menggunakan jaringan 4G, *delay* yang terjadi dalam tiga puluh (30) kali pengujian tidak ada *delay* hingga 2 detik. Dapat ditarik kesimpulan lainnya bahwa jaringan 4G lebih stabil dibandingkan dengan jaringan 3G.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis, perancangan, dan pengoperasian *prototype* sistem kendali kunci pintu rumah jarak jauh menggunakan Arduino Uno yang terdiri dari aplikasi pengendali kunci berbasis *mobile smartphone* dan perangkat keras pengendali yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Jaringan internet adalah komponen utama yang menunjang sistem kendali agar dapat bekerja dengan sebagaimana mestinya. Tanpa jaringan internet, aplikasi pengendali kunci Smart Lock dan Perangkat Keras Pengendali tidak dapat bekerja dengan sebagaimana mestinya. Aplikasi akan mengecek ketersediaan jaringan internet pada saat pertama aplikasi dijalankan bahkan jika sudah membuka aplikasi. Untuk perangkat kesa pengendali, proses pengendalian tidak akan terlaksana apabila tidak ada jaringan internet, karena perangkat keras pengendali tidak bisa mengambil data perintah kendali yang ada pada *database*.
- Berdasarkan pengujian aplikasi, perangkat *smartphone* Android yang memiliki sistem operasi di bawah versi 5.0 (*Lollipop*) tidak dapat memasang aplikasi pengendali kunci pintu Smart Lock, dan untuk perangkat *smartphone* yang memiliki sistem operasi versi 5.0 (*Lollipop*) hingga versi 8.0 (*Oreo*) dapat memasang aplikasi serta dapat menjalankan fitur-fitur yang ada pada aplikasi dengan semestinya.
- Berdasarkan pengujian perangkat keras pengendali, maksimal jarak perangkat keras pengendali dengan perangkat yang menyediakan jaringan *wifi* adalah 15 meter baik dengan ada penghalang dan dengan tanpa penghalang.
- Berdasarkan pengujian sistem kendali menggunakan jaringan 3G dan jaringan 4G, didapat kesimpulan bahwa kedua jaringan dapat membuat sistem kendali berjalan dengan semestinya, tetapi penggunaan jaringan 4G lebih disarankan karena waktu eksekusi perintah kendali lebih cepat dan jaringan lebih stabil.
- Aplikasi pengendali kunci Smart Lock hanya dapat mengirimkan perintah untuk membuka kunci pintu atau menutup kunci pintu, dan mengaktifkan sebuah mode yang dapat memudahkan pengguna untuk membuka kunci pintu saat pengguna berada di rumah tanpa menggunakan perangkat *mobile* serta. Pengguna juga dapat mengatur berapa lama waktu aktif mode tersebut.
- Jumlah kunci pintu yang dapat dikendalikan pada sistem kendali adalah dua (2) buah kunci dengan jenis kunci yang digunakan adalah kunci solenoid yang bekerja saat menerima tegangan listrik.
- Dengan menggunakan *database* Firebase sebagai tempat untuk menyimpan data perintah kendali, maka perubahan kondisi kunci pintu rumah akan langsung diperbaharui pada setiap perangkat *mobile smartphone* yang telah terinstal aplikasi pengendali kunci Smart Lock.
- Penggunaan saklar tekan akan membuka kunci pintu selama lima (5) detik.

5. SARAN

Setelah melakukan analisis pada hasil perancangan *prototype* sistem kendali kunci pintu rumah jarak jauh menggunakan Arduino Uno, penulis menyadari bahwa sistem masih belum sempurna dan memiliki kekurangan. Adapun beberapa saran dari penulis untuk pengembangan berikutnya antara lain:

- Perlu adanya *backup* daya untuk perangkat keras pengendali dan juga perangkat penyedia jaringan *wifi* agar sistem tetap dapat bekerja meskipun listrik padam.

- b. Selain mengendalikan kunci pintu, dapat ditambahkan sebuah proses yang dapat mengendalikan pintu.
- c. Waktu *delay* kunci terbuka saat penggunaan saklar tekan dapat diatur oleh pengguna melalui aplikasi.
- d. Terdapat sebuah metode atau cara untuk membuka kunci pintu rumah yang dapat digunakan pada saat keadaan seperti perangkat *mobile* mati ataupun tidak memiliki kuota data untuk terhubung ke jaringan internet.
- e. Penambahan alat elektronik yang dapat dikendalikan selain kunci pintu rumah seperti lampu dan lain sebagainya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penelitian ini, penulis telah banyak mendapat bantuan bimbingan, data, saran, dan dukungan moril dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada civitas akademika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Widya Dharma Pontianak, kepada pembimbing dan kepada pihak-pihak lain yang sudah sangat membantu penulis secara teknis dan moril dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muharto dan Arisandy Ambarita. (2016). *Metode Penelitian Sistem Informasi: Mengatasi Kesulitan Mahasiswa Dalam Menyusun Proposal*. Deepublish. Yogyakarta.
- [2] Yakub. (2012). *Pengantar Sistem Informasi*, Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [3] Allu, Nicolaus dan Apriana Toding. (2018). *Sistem Kendali (Teori dan contoh soal dilengkapi penyelesaian menggunakan MATLAB)*. Deepublish. Yogyakarta.
- [4] Pamungkas, Daniel Sutopo. (2017). *Dasar Sistem Kendali Dengan Simulasi Menggunakan LABVIEW*. Andi. Yogyakarta.
- [5] Ananda, Ricki. (2018). *40 Project Robotic dan Aplikasi Android*. Deepublish. Yogyakarta.
- [6] Nussey, John. (2013). *Arduino For Dummies*. John Wiley & Sons. Chichester.
- [7] Kadir, Abdul. (2017). *Pemrograman Arduino & Android Menggunakan App Inventor*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- [8] Banzi, Massimo dan Michael Shiloh. (2015). *Getting Started with Arduino*. Edisi Ketiga. Maker Media. Sebastopol.
- [9] Jubilee Enterprise. (2015). *Mengenal Dasar-Dasar Pemrograman Android*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- [10] Amperiyanto, Tri. (2014). *Tips Ampuh Android*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.