

Door Lock Berbasis Internet of Things

¹Kamal Prihandani, ²Agung Susilo Yuda Irawan

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: kamal.prihandani@unsika.ac.id

Abstract

Internet of Things is another addition to the internet network and objects that are connected between one another, with a purpose that can be used, more efficiency and benefits because something can be done in different places. This study discusses Door Lock, which is the development of the Internet of Things with problems in conventional locking which can be duplicated if lent to others, cannot be accessed directly if the door is forced, opened or unlocked remotely. The development method uses a virtual prototype method, the results obtained will be obtained using black-box testing. From the results of this study, it was found that the door lock can buy an access key to open/lock the key, approve if the lock is forced and also can open/lock the key remotely.

Keywords: *Internet of things (IoT), Door Locks, virtual prototype methods, Blackbox testing, Firebase*

Abstraksi

Internet of Things merupakan pemanfaatan lain dari jaringan internet dan benda-benda yang terkoneksi antara satu dengan yang lainnya, dengan tujuan dapat mempermudah, efisiensi dan manfaat lebih karena sesuatu event dapat dilakukan ditempat yang berbeda. Dalam penelitian ini membahas tentang Door Lock yaitu pengembangan dari Internet Of Things dengan masalah dalam penguncian konvensional yang kunci dapat diduplikat jika dipinjamkan ke orang lain, tidak dapat diketahui langsung jika pintu dibuka dengan paksa, membuka atau menutup kunci dari jarak jauh. Metode pengembangan menggunakan metode virtual prototype, hasil yang didapat akan diuji dengan menggunakan black box testing. Dari hasil penelitian ini didapat hasil bahwa door lock dapat meminjamkan key akses untuk unlock/lock kunci, memberikan pemberitahuan jika pintu dibuka dengan paksa dan serta dapat unlock/lock kunci dari jarak jauh.

Kata kunci: *Internet of things (IoT), Door Lock, metode Virtual prototype, Blacbox testing, Firebase*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi internet memberikan pemanfaatan lain yaitu Internet of Things (IoT). IoT melakukan komunikasi antara hardware embedded system dengan perangkat - perangkat elektronik atau mesin-mesin, sehingga dapat bertukar data atau melakukan aksi tertentu yang dikendalikan dari jarak jauh. Salah satu pengembangan dari IoT adalah door lock, door lock digunakan untuk memberikan solusi dalam penguncian konvensional yang jika meminjamkan kunci sangat rentan terhadap tindakan duplikasi, tidak dapat diketahui secara cepat jika pintu yang dibuka dengan paksa dan pintu sering ditinggalkan dalam keadaan tidak terkunci, batasan dalam penelitian ini pengguna harus memiliki koneksi internet dalam smart phone, pin 6 digit digunakan sebagai key.

Kunci adalah perangkat yang dibuat dengan proses mekanik atau teknik elektrik yang menerima event yang berisi informasi rahasia yang akan digunakan sebagai identifikasi untuk memenuhi kondisi yang telah ditetapkan. Kunci umumnya digunakan untuk membatasi hak yang berwenang dan tidak berwenang [1].

Cara untuk melakukan validasi pembukaan kunci semakin rumit, banyak yang menggunakan informasi-informasi biometrik yang unik agar semakin sulit untuk diduplikasi seperti informasi bentuk iris mata, sidik jari hingga bentuk wajah seseorang dijadikan untuk melakukan proses otentikasi dalam sistem penguncian [2].

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara tanpa terputus. Memiliki manfaat untuk berbagi data, pengendalian jarak jauh, dan sebagainya, namun terdapat keterbatasan pemrosesan dan media penyimpanan data yang terbatas pada perangkat-perangkat Internet of Things [3].

Pada prinsipnya, Internet of Things memberikan identifikasi kepada benda-benda dengan struktur komunikasi berbasis Internet. Pada prinsipnya IoT merupakan pengembangan dari teknologi jaringan internet dengan mengkoneksikan suatu peralatan seperti sensor untuk menjalankan berbagai fungsi. Perangkat IoT dapat diimplementasikan menggunakan embedded system (sistem tertanam), karena cenderung hemat daya tetapi memiliki kekurangan dari sisi penyimpanan data [4].

Firebase adalah salah satu dari sekian banyak penyedia layanan mBaaS. Firebase seiring perkembangannya melakukan upgrade sejak tahun 2016 karena kebutuhan yang semakin kompleks yang harus dipenuhi. Dibandingkan dengan versi sebelumnya saat ini dengan Firebase memberikan service layanan yang lebih lengkap dari layanan terdahulu yang hanya memberikan layanan authentication service dan real-time database saja. Saat ini lebih kurang 15 layanan yang disediakan Firebase [5].

Firebase memberikan layanan untuk layanan pengembangan aplikasi seperti koneksi dan pemrosesan basis data secara real time, proses autentikasi pengguna, pesan berbasis awan, penyimpanan data online, hosting file – file dan test lab. Selain layanan untuk development application pada sisi layanan untuk pengguna aplikasi Firebase memberikan layanan berupa, notifikasi aplikasi, pengaturan jarak jauh, Link yang dinamis dan google adwords. Firebase juga menyediakan service untuk berbagai layanan merchanse yang disediakan dalam menawarkan produk-produk dalam layanan. Layanan analisis data untuk menganalisa perilaku pengguna aplikasi atau pengguna internet, analisa data tersebut juga terdapat dalam firebase 3.0 seiring dengan tren analisa Big Data yang berkembang saat ini [6].

Virtual Prototype adalah desain mesin - mesin atau perangkat keras elektronik yang digambarkan bentuknya dengan tujuan desain awal untuk memvisualisasikan perangkat keras yang akan dibuat dan cara kerjanya melalui visualisasi komputer menggunakan perangkat lunak tertentu. Virtual Prototype

merupakan tools simulasi yang inovatif dan kuat untuk memfasilitasi pengembangan produk yang cepat, serta proses menggunakan virtual prototype atau digitalisasi dan teknik simulasi, dalam pengembangan menggunakan virtual prototype dapat dilakukan desain inovatif dan keluaran berupa visualisasi tiga dimensi (3D), untuk mengevaluasi dan meningkatkan desain produk dan untuk memfasilitasi validasi perencanaan dan proses manufakturnya [7].

User Acceptance Testing (UAT) merupakan proses yang dilakukan untuk memverifikasi bahwa solusi yang dibuat dalam sistem sudah sesuai untuk pengguna dan yang dibutuhkan oleh pengguna. Proses ini berbeda dengan pengujian sistem aplikasi (memastikan aplikasi tidak error saat digunakan dan sesuai dengan kebutuhan yang diminta oleh pengguna), melainkan memastikan bahwa solusi dalam sistem tersebut akan bekerja sesuai dengan kebutuhan untuk digunakan pengguna (yaitu yang dilakukan adalah tes bahwa pengguna menerima penyelesaian yang di dalam sistem). Pada pengembangan perangkat lunak, user acceptance testing (UAT), juga disebut pengujian tahap awal, pengujian aplikasi dan pengujian pengguna akhir adalah tahapan pengembangan yang dilakukan terhadap perangkat lunak ketika perangkat lunak diuji pada dunia nyata yang dimaksudkan oleh pengguna [8].

2. METODE PENELITIAN

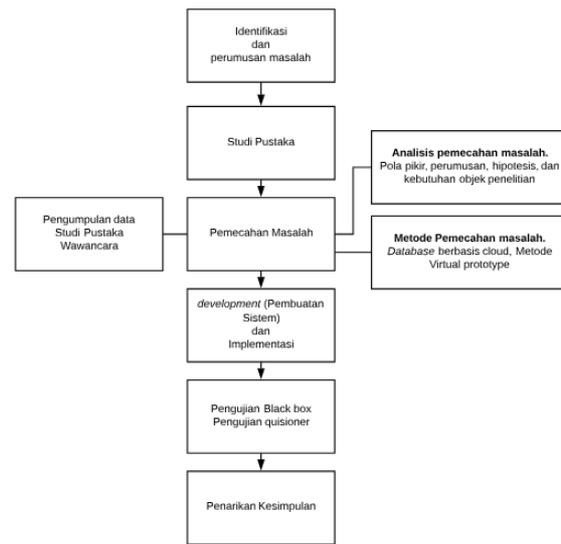
2.1 Metode Penelitian

Dalam metodologi penelitian ini menjelaskan tentang prosedur pemodelan, implementasi dan pengembangan, pengembangan dalam penelitian door lock ini menggunakan metodologi Virtual Prototype dimana untuk mencapai tujuan.

Penggunaan database yang akan digunakan adalah firebase yang memungkinkan data terintegrasi secara realtime dan handal dari sisi bandwidth internet dan downtime dari kehilangan daya listrik.

2.2 Langkah- Langkah Penelitian

Langkah - langkah penelitian dilakukan secara terencana dan sistematis guna mendapatkan jawaban terhadap rumusan masalah. Adapun langkah-langkah pada penelitian ini terdapat pada Gambar 1:



Gambar 1 Langkah - Langkah Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data

Mengacu pada metode pengumpulan data yang dilakukan, maka analisis data pada penelitian ini yaitu:

1. Analisis studi pustaka / literatur

Data hasil studi pustaka / literature pada penelitian ini adalah informasi yang terkait dengan internet of things dan door lock, teori door lock, dan jurnal penelitian terdahulu yang memiliki kesamaan dengan penelitian yang dilakukan.

2. Hasil wawancara dengan calon pengguna.

Dari hasil wawancara didapat kebutuhan pengguna antara lain :

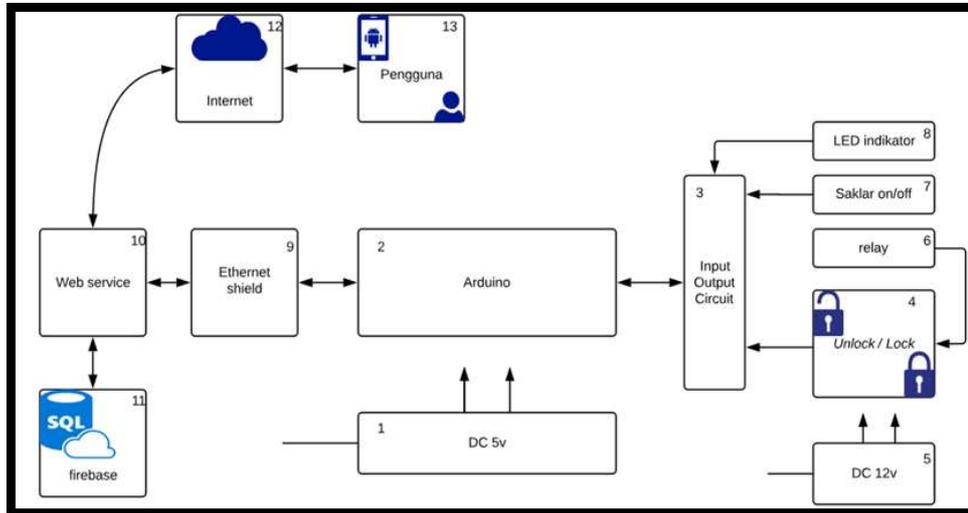
- a. Dapat lock dan unlock pintu dari jarak yang jauh.
- b. Dapat memonitoring status pintu terkunci atau tidak.
- c. Dapat menambah pengguna baru dengan hak akses staff.

3.2 Metode Virtual Prototype

Dalam penelitian tentang door ini menggunakan metode virtual Prototype untuk langkah – langkah penelitian yang akan dilakukan

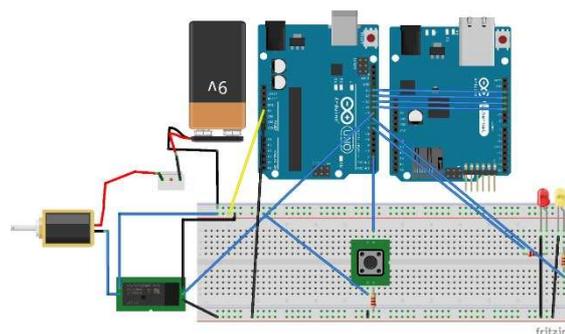
3.3 Hardware Engineering (Computer Aided Design)

Melakukan perancangan blok diagram sistem keseluruhan akan memudahkan dalam membaca alur sistem serta koneksi antar device dari proses awal sampai proses akhir, berikut gambar blok diagram sistem keseluruhan seperti pada Gambar IV – 1



Gambar 2 Block diagram door lock

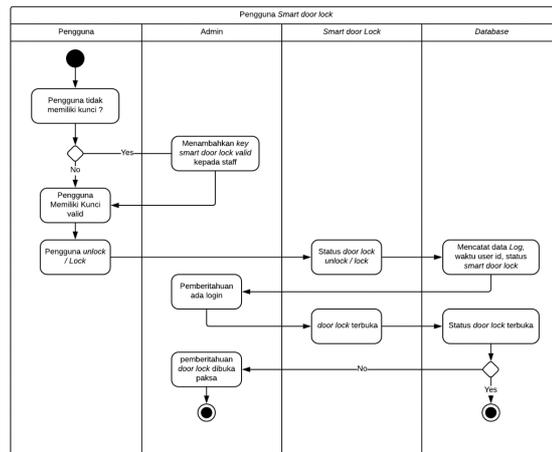
Perangkat utama dalam door lock adalah arduino uno, internet terhubung melalui ethernet shield arduino, serta komponen resistor sebagai penahan arus tegangan untuk menyalakan lampu indikator, lampu indikator merah dan hijau akan menyala jika door lock tidak memiliki koneksi internet, sedangkan lampu merah akan on dan lampu hijau akan off jika door lock dalam keadaan terkunci, jika door lock dalam keadaan terbuka maka lampu hijau akan on dan lampu merah akan off. Jika status door lock terkunci tetapi pintu terkunci maka akan mengirimkan pemberitahuan kepada admin pintu telah dibuka paksa, rangkaian seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Desain komputer door lock

3.4 Software Engineering (computer-aided software engineering)

Dalam tahap software engineering akan dilakukan desain door lock alur sistem dan interaksi sistem dengan pengguna, berikut alur proses door lock pada Gambar 4.



Gambar 4 Diagram activity door lock

3.5 Prototype development

Dalam tahap prototype development, door lock dibangun sesuai dengan perancangan yang telah didesain sebelumnya pada tahap hardware engineering dan software engineering adalah saat proses pembangunan door lock.



Gambar 5 Prototype door lock

3.6 Pengujian Prototype

Pengujian Prototype dilakukan dengan menguji setiap proses yang ada pada sistem untuk mengetahui adanya kemungkinan kesalahan yang terjadi. Berdasarkan hasil pengujian fungsional pada sistem yang dibangun dengan menggunakan skenario pengujian fungsional yang telah dilakukan secara keseluruhan dapat ditarik kesimpulan sistem yang telah dibangun sudah mempunyai fungsionalitas sistem yang dapat menghasilkan keluaran yang diharapkan.

3.6.1 Pengujian Black Box

Pengujian Black Box berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Penguji sistem dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengujian pada spesifikasi fungsional program. Berdasarkan fungsi inputan yang dilakukan oleh pengguna, maka dilakukan dengan menyiapkan data uji inputan terlebih dahulu, berikut skenario dan hasil uji yang dilakukan.

Pengujian Form Login: Aturan data pengguna yang dimasukkan oleh pengguna untuk login yaitu email, email memiliki karakter khusus yang harus terdapat dalam email, yaitu karakter @ dan titik, minimal karakter tersebut harus terdapat dalam email, berikut pengujian data masukan yang dilakukan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil uji form login

Data masukan	Kesimpulan
admininstrator	Gagal Login karena format tidak sesuai format email (tidak terdapat @ dan .).
admininstrator@sistem	Gagal Login karena format tidak sesuai format email(tidak terdapat @ dan .).
admininstrator@sistem.	Gagal Login karena format tidak sesuai format email(tidak terdapat @ dan .).
admininstrator@sistem.com	Berhasil Login karena format sesuai format email(terdapat @ dan .).
Admininstrator.user@sistem.com	Berhasil Login karena format sesuai format email(terdapat @ dan .).
Admininstrator.user@sistem.new.com	Berhasil Login karena format sesuai format email(terdapat @ dan .).

3.6.2 Pengujian unlock / lock kunci

Pada pengujian *unlock / lock* kunci dilakukan oleh pengguna seperti pada Tabel IV - 2, apakah *door lock* dapat terkunci atau terbuka sesuai dengan pin yang valid dan tidak valid

Tabel 2 Pengujian lock / unlock kunci

Data masukan	Kesimpulan
Pin pengguna yang valid	door lock berhasil terkunci/terbuka karena pin sesuai
Pin Pengguna tidak valid	door lock Gagal terkunci/terbuka karena pin tidak sesuai

3.6.3 Pengujian penerimaan sistem oleh pengguna

Pada penelitian yang dilakukan menggunakan populasi responden yang mempunyai kebutuhan langsung, dalam penelitian yang dilakukan karena jumlah populasi kurang 100 orang responden, maka penulis mengambil 100% dari responden Unit Pelaksana Teknis Teknologi Informasi yaitu sebanyak 20 orang, seperti kriteria dalam Tabel 3.

Tabel 3 jenis kelamin responden

No.	Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase
1	Laki - Laki	18	90%
2	Perempuan	2	10%

Pada tabel 3, menunjukkan mengenai rentang usia responden, menunjukkan bahwa dari 20 responden yang berumur dalam rentang kurang dari 50 tahun adalah 2 orang (10%) sedangkan yang berumur pada rentang 25 sampai 40 tahun berjumlah 16 orang (80%) dan responden yang berumur lebih besar dari 40 tahun berjumlah 2 orang (10%) dengan demikian dapat dilihat bahwa responden pada penelitian ini umumnya adalah pada rentang umur 20 sampai 40 tahun

Untuk melakukan pengujian penerimaan sistem oleh pengguna maka dilakukan survei serta analisis data menggunakan *User Acceptance Testing (UAT)* yang terdiri dari 14 pertanyaan kepada 20 responden dimana jawaban dari pernyataan tersebut terdiri dari tingkatan yang dapat dipilih seperti pada Tabel 4 dan Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 4 Tabel Pilihan jawaban UAT

Pilihan Jawaban	Keterangan
SS	Sangat Setuju
S	Setuju
CS	Cukup Setuju
TS	Tidak Setuju
STS	Sangat Tidak Setuju

Tabel 5 Tabel bobot nilai jawaban

Pilihan Jawaban	Bobot
SS : Sangat setuju	5
S : Setuju	4
CS : Cukup Setuju	3
TS : Tidak Setuju	2
STS : Sangat Tidak Setuju	1

Pada tabel 6, menunjukkan mengenai rentang usia responden, menunjukkan bahwa dari 20 responden yang berumur dalam rentang kurang dari 50 tahun adalah 2 orang (10%) sedangkan yang berumur pada rentang 25 sampai 40 tahun berjumlah 16 orang (80%) dan responden yang berumur lebih besar dari 40 tahun berjumlah 2 orang (10%) dengan demikian dapat dilihat bahwa responden pada penelitian ini umumnya adalah pada rentang umur 20 sampai 40 tahun.

Tabel 6 Rentang usia responden

No.	Usia	Jumlah	Persentase
1	< 25 Tahun	2	10%
2	25 – 40 Tahun	16	80%
3	>40 Tahun	2	10%

Pada Tabel 7, menunjukkan mengenai Jabatan responden, menunjukkan bahwa dari 20 responden yang memiliki jabatan Kepala UPT TIK adalah 1 orang (5%) sedangkan yang memiliki jabatan pelaksana jaringan berjumlah 5 orang (25%) dan responden yang memiliki jabatan pengembang sistem berjumlah 7 orang (35%) dan responden dengan jabatan pelaksana sarana dan prasarana berjumlah 2 orang (10%) dan responden dengan jabatan pelaksana perangkat keras adalah 2 orang (10%) dengan demikian dapat dilihat bahwa jabatan responden pada penelitian ini umumnya adalah pada jabatan pelaksana pengembang sistem.

Tabel 7 Jabatan responden

No	Jabatan	Jumlah	Persentase
1	Kepala UPT TIK	1	5%
2	Pelaksana Jaringan	5	25%
3	Pelaksana Pengembangan sistem	7	35%
4	Pelaksana sarana dan prasarana	2	10%
5	Pelaksana Perangkat keras	5	25%

Pada tabel 8 menunjukkan mengenai jenjang pendidikan responden, menunjukkan bahwa dari 20 responden yang memiliki jenjang pendidikan SMA berjumlah 2 orang (10%) sedangkan yang memiliki jenjang pendidikan diploma berjumlah 2 orang (10%) dan responden yang memiliki jenjang pendidikan sarjana berjumlah 15 orang (75%) dan responden dengan jenjang pendidikan magister berjumlah 1 orang (5%) dengan demikian dapat dilihat bahwa jabatan responden pada penelitian ini umumnya adalah pada jenjang pendidikan Sarjana.

Tabel 8 jenjang pendidikan responden

No.	Jenjang Pendidikan	Jumlah	Persentase
1	SMA	2	10%
2	Diploma	2	10%
3	Sarjana	15	75%
4	Magister	1	5%

Setelah menentukan pilihan jawaban untuk pengguna dan menentukan bobot nilai jawaban, selanjutnya adalah menentukan pertanyaan kuisioner yang akan disebar ke responden dan melakukan perhitungan masing-masing jawaban dari responden. Setelah melakukan kuisioner terhadap 20 responden maka didapat hasil sebagai berikut:

1. Jumlah nilai dari 20 responden untuk pertanyaan pertama adalah 74. Nilai rata-ratanya adalah $74/20 = 3,70$. Persentase nilainya adalah $3,70/5 \times 100 = 74\%$
2. jumlah nilai dari 20 responden untuk pertanyaan kedua adalah 86. Nilai rata-ratanya adalah $86/20 = 4,30$. Persentase nilainya adalah $4,30/5 \times 100 = 86\%$.
3. Jumlah nilai dari 20 responden untuk pertanyaan ketiga adalah 70. Nilai rata-ratanya adalah $70/20 = 3,50$. Persentase nilainya adalah $3,50/5 \times 100 = 70\%$.
4. Jumlah nilai dari 20 responden untuk pertanyaan keempat adalah 80. Nilai rata-ratanya adalah $80/20 = 4,0$. Persentase nilainya adalah $4,0/5 \times 100 = 80\%$
5. Jumlah nilai dari 20 responden untuk pertanyaan kelima adalah 67. Nilai rata-ratanya adalah $67/20 = 3,35$. Persentase nilainya adalah $3,35/5 \times 100 = 67\%$.
6. Jumlah nilai dari 20 responden untuk pertanyaan keenam adalah 88. Nilai rata-ratanya adalah $88/20 = 4,40$. Persentase nilainya adalah $4,40/5 \times 100 = 88\%$.
7. Jumlah nilai dari 20 responden untuk pertanyaan ketujuh adalah 76. Nilai rata-ratanya adalah $76/20 = 3,80$. Persentase nilainya adalah $3,80/5 \times 100 = 76\%$.
8. Jumlah nilai dari 20 responden untuk pertanyaan kedelapan adalah 96. Nilai rata-ratanya adalah $96/20 = 4,80$. Persentase nilainya adalah $4,80/5 \times 100 = 96\%$.
9. jumlah nilai dari 20 responden untuk pertanyaan kesembilan adalah 88. Nilai rata-ratanya adalah $88/20 = 4,40$. Persentase nilainya adalah $4,40/5 \times 100 = 88\%$.
10. Jumlah nilai dari 20 responden untuk pertanyaan kesepuluh adalah 83. Nilai rata-ratanya adalah $83/20 = 4,15$. Persentase nilainya adalah $4,15/5 \times 100 = 83\%$.
11. Jumlah nilai dari 20 responden untuk pertanyaan kesebelas adalah 91. Nilai rata-ratanya adalah $91/20 = 4,55$. Persentase nilainya adalah $4,55/5 \times 100 = 91\%$.
12. Jumlah nilai dari 20 responden untuk pertanyaan duabelas adalah 72. Nilai rata-ratanya adalah $72/20 = 3,60$. Persentase nilainya adalah $3,60/5 \times 100 = 72\%$.
13. Jumlah nilai dari 20 responden untuk pertanyaan ketigabelas adalah 78. Nilai rata-ratanya adalah $78/20 = 3,90$. Persentase nilainya adalah $3,90/5 \times 100 = 78\%$.
14. Jumlah nilai dari 20 responden untuk pertanyaan ketigabelas adalah 88. Nilai rata-ratanya adalah $88/20 = 4,40$. Persentase nilainya adalah $4,40/5 \times 100 = 88\%$.

Dari hasil analisa data maka dapat disimpulkan bahwa *door lock* memiliki jenis otorisasi pembuka kunci yang dapat diterima, tampilan dan fitur yang mudah digunakan, kebutuhan pengguna saat analisis sudah dapat dipenuhi.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian mengenai sistem door lock berbasis Internet Of Things dan berdasarkan pengujian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa Sistem door lock berhasil meminjamkan kunci akses sementara untuk lock/unlock kunci, dan menyimpan log akses, Sistem door lock dapat memberikan pemberitahuan kepada admin/pengguna saat pintu dibuka dengan paksa sedangkan status door lock memiliki status terkunci, dan Sistem door lock mampu membuka dan menutup kunci pada jarak jauh, dengan pin 6 digit yang diinputkan.

Berdasarkan uraian dan kesimpulan penelitian yang diperoleh, maka dapat disarankan pada penelitian selanjutnya pengiriman data antara door lock dan pengguna menggunakan enkripsi data agar keamanan dapat lebih ditingkatkan, saran selanjutnya untuk pengembangan adalah jenis kunci akses yang dapat lebih beragam dapat menggunakan sidik jari atau NFC yang dapat memberikan pilihan kepada pengguna..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Prasetyo and R. Isnanto, "Sistem pembukaan kunci otomatis menggunakan identifikasi pola ketukan," vol. 2, no. 4, pp. 281–287, 2014.
- [2] D. S. Prayogo, A. Rakhmatsyah, and C. W. Wijiutomo, "sistem penguncian pintu otomatis berbasis mikrokontroler arduino dan smartphone android," vol. 2, no. 2, pp. 6558–6565, 2015.
- [3] B. A. Habibi M.W., Bhawiyuga A., "Rancang Bangun IOT Cloud Platform Berbasis Protokol Komunikasi MQTT," vol. 2, no. 2, pp. 479–485, 2018.
- [4] F. E. Barnicha, "Smart Home Energy Management System Monitoring and Control of Appliances Using an Arduino Based Network in the context of a Micro-grid," 2015.
- [5] S. H. Choi and H. H. Cheung, "Virtual Prototyping for Rapid Product Development," no. Mmlm, 2014.
- [6] M. I. Mahali, "smart door locks based on internet of things concept with mobile backend as a service," vol. 1, no. November, pp. 171–181, 2016.
- [7] J. W. Jahnke and J. Stier, "Virtual prototyping of automated manufacturing systems with Geometry-driven Petri nets," *Comput. Des.*, vol. 41, no. 12, pp. 942–951, 2009.
- [8] I. Anugerah and D. Widiarti, "Pembangunan sistem informasi supply chain management di cv.