

PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN BUKA TUTUP PINTU DENGAN BOT TELEGRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS

Tri Sakti^{1,*}, Tri Sakti¹, Imam Suharjo²

¹ Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Mercubuana, Yogyakarta, Indonesia

Email: ^{1,*}1611095@student.mercubuana-yogya.ac.id, ²imam@mercubuana-yogya.ac.id

^{*} 16111095@student.mercubuana-yogya.ac.id

Abstract– Kemajuan teknologi saat ini sangat berkembang. Sehingga saya tertarik untuk melakukan penelitian dan pengembangan dalam bidang IoT yang mana penelitian ini dapat membantu masyarakat dalam monitoring keamanan rumah. Salah satu contohnya adalah perkantoran ataupun rumah miliki sendiri. Dalam penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem yang dapat membantu para pemilik rumah untuk memberikan keamanan pada pintu rumah saat perpejalan jauh. Dengan sistem fingerprint dengan dilengkapi monitoring pintu menggunakan konsep internet of things yang di implementasikan dengan konsep *internet of things* (IoT) pada bot telegram. Dalam penelitian ini juga menerapkan sistem pintu otomatis menggunakan mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengatur prototipe sehingga prototipe dapat berjalan dengan baik. Pada sistem ini memiliki *interface* berupa aplikasi berbasis telegram dengan memanfaatkan bot telegram yang berfungsi sebagai alat komunikasi antara *user* dengan sistem. Dalam sistem ini *user* dapat melakukan monitoring keamanan pintu rumah saat berpergian atau dirumah. Berdasarkan dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sistem berjalan dengan baik sehingga persentasi yang di dapat 85% dimana sistem dapat melakukan buka pintu otomatis dengan data konfigurasi *fingerprint* yang sudah terdaftar pada *modul fingerprint*.

Kata Kunci: *Internet of things, sidik jari, bot telegram, nodemcu, Kemananan Pintu*

Abstract– Technological advances are currently very developed, so I am interested in doing research and development in the field of IoT where this research can help the community in monitoring home security. One example is an office or a home owned by yourself. In this study aims to build a system that can help homeowners to provide security on the door of the house when traveling far away. With fingerprint system equipped with door monitoring using the concept of internet of things implemented with the concept of internet of things (IoT) on telegram bots. In this study also implemented an automatic door system using a microcontroller that serves as a prototype regulator so that the prototype can run properly. In this system has an interface in the form of a telegram-based application by utilizing a telegram bot that serves as a means of communication between the user and the system. In this system, users can monitor the security of the door of the house when traveling or at home. Based on the results of the study can be concluded that the system is running well so that the percentage can be 85% where the system can open the door automatically with fingerprint configuration data that has been registered in the fingerprint module.

Keywords: Internet of things, fingerprints, telegram bots, nodemcu, Door Security

1. PENDAHULUAN

Tindak kriminal yang sering terjadi saat ini adalah perampokan rumah dan kantor, Perampokan rumah dan kantor sangat membuat warga tidak nyaman, tentu nya didaerah ibukota. Dengan itu ada banyak sekali cara yang bisa dikerjakan untuk memperkecil kemungkinan terjadinya tindakan kriminal perampokan pada rumah maupun kantor, salah satu nya dengan ada nya petugas keamanan seperti penjaga rumah (*security*) untuk menjaga keamanan rumah dan perkantoran. Hal ini akan sangat menambah biaya pengeluaran perbulan. Sering kali terjadi kejadian perampokan rumah maupun kantor dengan melalui jalur pintu dan jendela, untuk melalui jendela dapat dicegah dengan memberikan trails besi pada jendela ataupun alat keamanan jendela, sedangkan untuk jalur pintu sedikit sulit karena lebar pintu yang terlalu besar serta merupakan akses utama masuk dan keluarnya seseorang.

Dalam perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini banyak sekali yang memberikan kemudahan kepada para pengguna dalam berbagai sendi kehidupan. Salah satu teknologi informasi yang saat ini sedang tren dikembangkan adalah teknologi (smart home) atau biasa dikenal dengan istilah rumah cerdas dengan menggunakan konsep Sistem Cerdas.

Dengan ada nya teknologi sistem cerdas yang sering di jumpai oleh masyarakat seperti *internet* yang saat ini sangat bisa dimanfaatkan dengan baik. Dengan ada nya *internet* memberikan perubahan yang sangat besar terhadap teknologi saat ini. Terutama teknologi yang digunakan masyarakat pada umumnya dalam kegiatan

sehari-sehari. Pemanfaatan *internet* pada teknologi-teknologi yang digunakan pada kegiatan sehari-hari sudah banyak. Hal ini dalam masyarakat umum sekarang dikenal dengan *Internet of Things (IoT)*.

Internet of Things atau IoT sendiri adalah suatu konsep dimana konektivitas *internet* yang dapat saling bertukaran dan memberikan informasi dengan benda-benda yang ada disekitarnya. Banyak yang mengatakan bahwa *IoT* merupakan “*the next big thing*” yang di kutip langsung di dunia teknologi informasi. Tentu hal ini menunjukkan bahwa potensinya sangat besar dengan teknologi *Internet of Things (IoT)* tersebut. Pada umumnya IoT yang sering dijumpai masyarakat adalah yang berkaitan dengan rumah tangga, seperti tv, kulkas, ac, mesin cuci atau bahkan sistem keamanan yang dihubungkan melalui *internet* dan dikontrol suatu *device* seperti contohnya *smartphone*.

1.1 Landasan Teori

1.1.1 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) salah satu konsep yang bertujuan untuk memberikan manfaat antar komunikasi *internet* dengan benda yang saling tersambung dengan cara terus menerus. Untuk cara kerjanya sendiri *Internet of Things* adalah interaksi di antartiga program alat yang terhubung secara bersamaan yang dapat dikendalikan oleh pengguna dari jarak jauh. Supaya tercapainya cara kerja *Internet of Things (IoT)* tersebut yang langsung terhubung dengan *internet* yang menjadi penghubung diantara kedua interaksi dengan mesin tersebut, dan pengguna hanya bisa mengawasi dan mengatur kinerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaat yang didapatkan dari konsep *Internet of Things (IoT)* itu sendiri adalah pekerjaan yang dilakukan bisa menjadi lebih cepat. [1]

1.1.2 Fingerprint

Fingerprint adalah sidik jari yang terdapat di kulit ujung jari tangan kanan maupun tangan kiri seseorang. Sistem pengamanan dengan menggunakan sidik jari sudah digunakan di USA yang bernama E. Henry pada tahun 1902. Henry menggunakan metode sidik jari pada pekerjaannya untuk melakukan identifikasi dalam mengatasi pemberian upah ganda. Sistem Henry menggunakan pola *ridge* (*Ridge* adalah punggung alur pada kulit, baik pada tangan), yang terpusat pada pola jari tangan, terutama telunjuk. [2]

1.1.3 Sensor

Sensor adalah memberikan atau merupakan piranti yang dapat menerima sebuah stimulus atau rangsangan sebagai kuantitas yang bersifat dengan kondisi tertentu, dan dapat diubah menjadi sinyal listrik pada sensor tersebut. Dengan output yang diberikan oleh sensor dapat berupa arus listrik yang sering digunakan untuk pendeteksian yang pada saat melakukan pengukuran dan pengendalian. Kemudian sensor juga memiliki karakteristik yang berfungsi untuk mengetahui bagaimana kinerja dari sensornya yang akan dirancang. [2]

1.1.4 *User Interface*

User Interface adalah sebuah pihak ketiga yang saling berhubungan langsung dengan pengguna dengan bentuk tampilan yang memberikan pengguna mudah untuk menggunakan suatu sistem, sehingga komputer dapat dioperasikan oleh pengguna dengan baik. *user interface* sebagai antarmuka pengguna yaitu bagaimana cara program dan pengguna mudah untuk berinteraksi secara langsung dengan sistem operasi.

Secara pandangan *developer*, *user interface* yang berfungsi untuk memberikan akses pihak ketiga yaitu *user interface* dan memudahkan pengguna untuk mendapatkan informasi antara pengguna dengan sistem operasi, sehingga komputer dapat berkomunikasi dengan baik dengan pengguna dan bisa digunakan oleh pengguna dengan baik. *User interface* suatu mekanisme yang inter-relasi dari perangkat keras dan perangkat lunak yang memberikan pengalaman pengguna menggunakan sebuah pengaturan komputer. Dari perangkat lunak, *user interface* berbentuk GUI (*Graphic User Interface*) dan CLI (*Command Line Interface*), sedangkan dari sisi perangkat keras biasanya *user interface* berbentuk ADB (*Apple Desktop Bus*), *USB* dan *Firewire*. [3]

1.1.5 API

API adalah aplikasi yang berinteraksi dengan *library* yang dapat di atur langsung oleh *API* yang telah ditentukan oleh *developer*. Dengan adanya *Api* pada sistem operasi akan memudahkan *developer* untuk membuat aplikasi yang berkomunikasi dengan berbagai *library* tanpa harus memikirkan kembali strategi yang digunakan selama semua *library* mengikut *API* yang sama. Kelebihan lain dari metode ini menunjukkan betapa mudahnya menggunakan *library* yang sama dengan bahasa pemrograman yang berbeda. [4]

1.1.6 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah salah satu *chipset* yang dapat berfungsi sebagai alat yang memberikan komunikasi antar rangkaian elektronik yang terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O (*input/output*), *Mikrokontroler* pertama didirikan langsung oleh Texas Instrument tahun 1974 dengan seri TMS-1000. *Mikrokontroler* ini memiliki sebuah *chipset* yang dilengkapi dengan RAM (*Randdom Accses Memory*) dan ROM (*Read Only Memory*). [5]

1.1.7 Web Service

Teknologi *web service* merupakan salah satu cara setiap fungsi bisnis untuk berkomunikasi. Bukan seperti model *client/server* tradisional, seperti *web server* atau sistem laman *web*, *web service* tidak menyediakan GUI untuk para pengguna. *Web service* hanya menyediakan *business logic*, proses, dan data dalam antarmuka pemrograman antar jaringan. *Web services* tidak memerlukan *browser* atau HTML. Sehingga berikutnya *Web service* dapat ditambahkan ke sebuah GUI (seperti laman web atau aplikasi desktop). [6]

1.1.7 NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah *Mikrokontroler* atau hardware *open source* sebagai platform *IoT* dengan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman C++ untuk merancang dan memberi perintah pada semua alat *IoT* yang terpasang pada prototipe *IoT*, Dengan memakai *sketch* dengan *adruino IDE*. NodeMCU berukuran Panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7gram. *Board* ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan *Firmware* nya yang bersifat *open source*. [5]

1.1 8.Kabel Jumper

Kabel *jumper* merupakan kabel elektrik yang berfungsi untuk menghubungkan antar komponen yang ada di *breadboard* tanpa harus memerlukan solder. kabel *jumper* sudah dilengkapi dengan pin yang terdapat pada setiap ujungnya. Pin atau konektor yang digunakan untuk menusuk disebut dengan *Male Connector*, sementara konektor yang ditusuk disebut dengan *Female Connector*. [5]

1.1 9.Servo

Motor *servo* adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) yang mana arah dan sudut pergerakan motor nya dapat diatur dengan cara melakukan pengaturan motor servo seperti (*duty cycle*) sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. Jenis Motor *Servo* Motor *Servo* Standar 180° pada motor servo mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) dengan berarahan yang mana masing-masing sudut servo dapat bergerak mencapai 90° sehingga total defleksi sudut dari kanan, tengah,kiri adalah 180°. Motor *Servo Continuous* Motor *servo* jenis ini mampu bergerak tanpa batasan defleksi sudut putar (dapat berputar secara bersambung).

1.1 10.Telegram

Telegram adalah sebuah aplikasi layanan pengirim pesan instan multi platform berbasis *cloud* yang bersifat *open source*, telegram dapat di install di *smartphone Android, IOS, Windows Phone, Ubuntu Touch* dan pada sistem operasi *Windows, MAC OS, Linux*. Telegram juga menyediakan pengamanan pengiriman pesan *end to end*. Dengan ada nya *open source* pada bot telegram dapat menjadi akses keamanan suati sistem dengan di hubungkan dengan Api dengan fitur bot token yang tersedia pada telegram dapat memberikan kemudahan untuk developer menggunakan telegram sebagai alat komunikasi sistem operasi *IoT*. [7]

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Penelitian

Dalam penelitian ini dibutuhkan alat penelitian yang digunakan untuk membuat sebuah sistem yang dapat digunakan untuk keamanan buka tutup pintu dengan bot telegram berbasis internet of things. Jenis dan spesifikasi dari alat penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan Penelitian

Laptop	<i>Processor</i>	Macbook Pro Intel Iris Graphics 6100 1536 MB
	<i>Memory</i>	8Gb, DDR4
	<i>Storage</i>	Flash Storage 500 Gb
	VGA	Intel Iris Pro Graphics
Prototipe	<i>Mikrokontroler</i>	NodeMCU ESP8266
	<i>Kabel jumper</i>	10 buah
	Servo	1 buah
	Engsel pintu	1 buah
	<i>Modul Fingerprint</i>	1 buah
	LCD 16x4	1 buah
	Kunci pintu	1 buah
	Akrilik	40x30cm

2.2 Jalan Penelitian

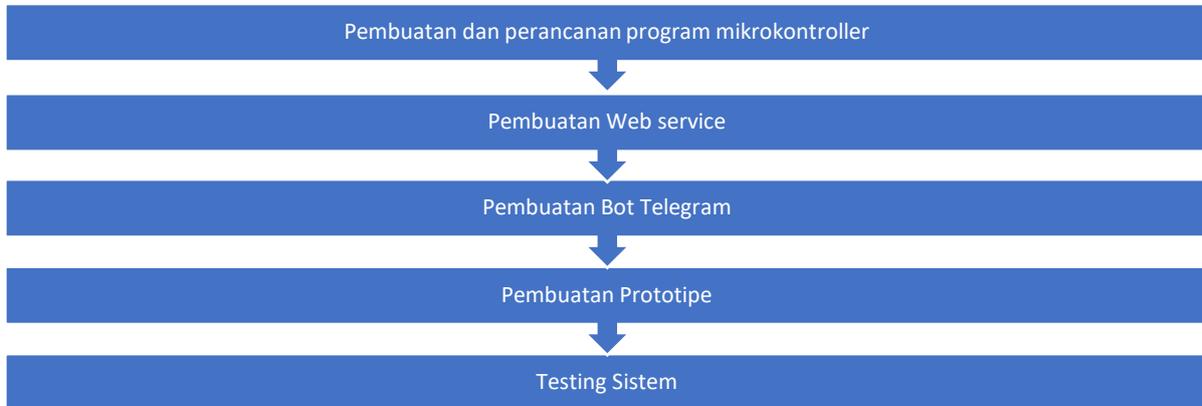
Dalam penelitian membuat prototipe keamanan sistem buka tutup pintu dengan bot telegram berbasis internet of things ini dimulai dengan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Membuat program pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk mengatur semua fungsi dari setiap komponen mikrokontroler yang akan melakukan eksekusi baca, kirim yang akan di lakukan oleh *user interface* melalui *web service*. Program akan ditanamkan pada mikrokontroler yang memiliki sistem penyimpanan yang sudah tertanam secara bawaan, sehingga program otomatis tersimpan pada memori mikrokontroler. Program berisi perintah untuk mengirimkan data sidik jari yang telah di baca oleh *Modul Fingerprint*.
2. Pembuatan *web service* yang berfungsi sebagai jembatan antara mikrokontroler dan *user interface*. *Web service* akan menerima permintaan dari *user interface* dan meneruskan ke mikro kontroler, kemudian *web service* menerima respon dari mikrokontroler dan meneruskannya pada *user interface*.
3. Perancangan *user interface* menggunakan aplikasi telegram sebagai komponen yang secara langsung memantau sistem keamanan buka tutup pintu . *User interface* yang dibuat menggunakan aplikasi telegram yang akan dipasangkan pada *smartphone user*. Hal ini mengingat keadaan masyarakat saat ini yang hampir tidak pernah lepas dari penggunaan *smartphone* dalam kehidupan sehari – hari. Sistem bot telegram yang dibuat akan memiliki fungsi menerima pesan siapa yang mengakses buka tutup pintu tersebut.
4. Perakitan prototipe pintu yang berperan sebagai kerangka prototipe. Prototipe pintu ini kemudian akan dipasangkan komponen – komponen eksekusi yang terhubung secara langsung dengan mikrokontroler, seperti mikrokontroler NodeMCU ESP8266 , *breadboard*, kabel *jumper*, *modul Fingerprint*, IIC, servo, engsel pintu dan kunci pintu. Salah satu komponen terpenting dalam tahap ini adalah pemasangan *modul Fingerprint* agar dapat membaca sidik jari pemilik rumah yang nantinya digunakan untuk mengetahui data yang mengakses.
5. Uji coba prototipe untuk menguji fungsi dari keseluruhan sistem untuk memastikan bahwa prototipe kerangka sistem pintu otomatis dapat berjalan secara optimal. Beberapa hal yang diperhatikan pada tahap ujicoba prototipe agar dapat dikatakan berhasil adalah sebagai berikut :
 - a. Mikrokontroler dapat melakukan eksekusi program yang tertanam dengan baik untuk menggerakkan servo bergerak sesuai dengan derajat yang telah ditentukan dan program dapat membaca sidik jari dari modul *Fingerprint* sehingga data sidik jari yang dibaca dapat tersimpan di database.
 - b. *Web service* dapat meneruskan *request* dan respon dari mikrokontroler agar sistem dapat membuka dan menutup pintu dengan baik. *Web service* harus mampu menampilkan status dari

hasil pembacaan sidik jari dari modul Fingerprint agar mengetahui status sistem berjalan atau tidak.

- c. Aplikasi harus mampu menerima pesan yang sesuai untuk setiap *user* yang didaftarkan sehingga tidak ada kesalahan saat eksekusi pada pengiriman status siapa saja yang telah melakukan akses.
- d. Prototipe kerangka sistem buka tutup pintu harus dapat membaca sidik jari yang digunakan untuk membuka dan menutup pintu dengan baik.

Semua komponen yang ada pada prototipe keamanan sistem buka tutup pintu dengan bot telegram berbasis internet of things bekerja saling berkaitan sehingga setiap komponen tersebut harus dipastikan berjalan dengan baik demi kelancaran sistem. Selanjutnya seperti terlihat pada Gambar 1.

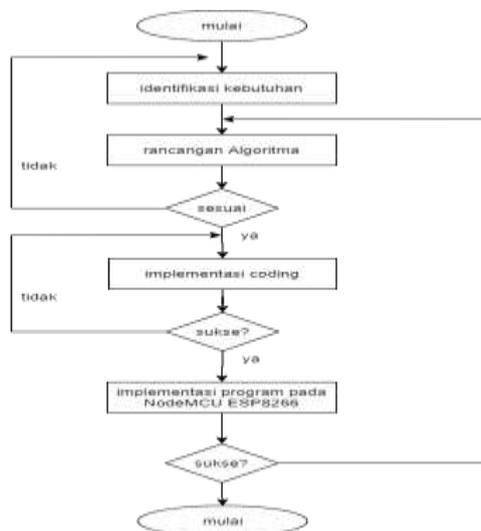


Gambar 1. Proses Pembuatan Prototipe

2.3 Input Program pada Mikrokontroler

Tahap pertama pembuatan prototipe sistem buka tutup pintu ini adalah pembuatan program pada mikrokontroler. Program yang ditanamkan pada mikrokontroler adalah program untuk membuat respon yang akan diberikan atas aktivitas pemilik rumah melalui *Modul Fingerprint*. Pada tahap ini dibuatlah respon fungsi untuk membaca dan mengirim data sidik jari yang dimiliki oleh pemilik rumah.

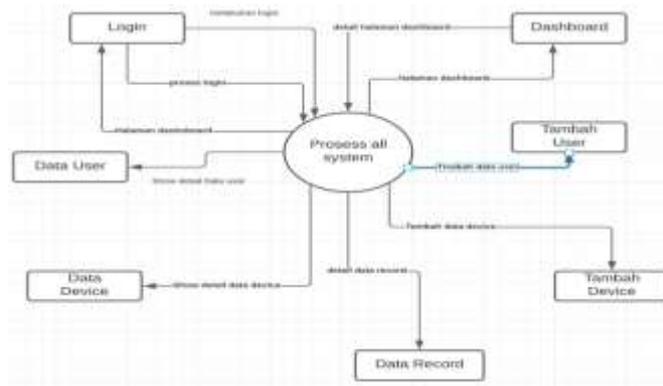
Kemudian program kedua adalah pembuatan program untuk mengatur fungsi *servo* sebagai mesin penggerak untuk membuka dan menutup pintu. Servo dapat diatur kapan harus bergerak dan seberapa besar harus bergerak yang dihitung dalam satuan derajat. Servo yang digunakan dalam penelitian ini dapat bergerak sebanyak 360°. Dalam penelitian ini *servo* diatur untuk bergerak sesuai dengan ukuran kerangka pintu. Servo diatur untuk bergerak sebesar 90° untuk membuka dan menutup pintu. untuk mengatur Modul Fingerprint. *Flowchart* pembuatan program NodeMCU ESP8266 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Mikrokontroler

2.4 Konteks Diagram Perancangan Web Service(DFD)

Pada tahapan ini membuat konteks diagram untuk *web service* yang menjabarkan tentang aktor-aktor yang terlibat dalam suatu konteks informasi, serta dinamika informasi yang terjadi antar aktor-aktor tersebut. Pada model ini tergambar entitas yang bersangkutan, dan dengan siapa saja entitas ini berhubungan secara informasi. Data flow diagram dapat dilihat pada Gambar 3



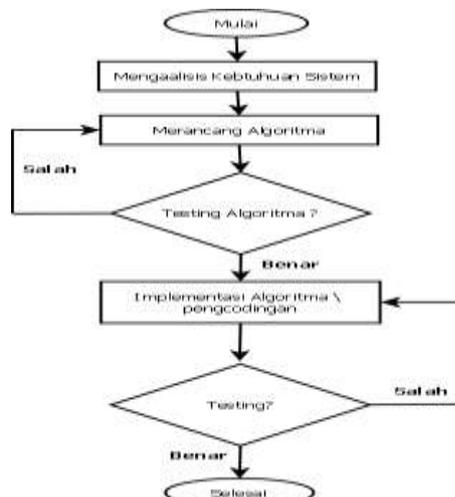
Gambar 3 Konteks Diagram



Gambar 4. Data FLOW Diagram Level 0

2.5 Pembuatan Web Service

Pada tahap pembuatan *web service* ini adalah membuat *web service* yang akan menjadi penghubung antara *user interface* dan mikrokontroler. *Web service* memiliki fungsi ganda untuk menerima dan memberi respon. *Web service* menerima *request* dari mikrokontroler, kemudian melanjutkan *request* tersebut pada user untuk menerima pesan. Mikrokontroler akan memberikan respon terhadap *request* tersebut dan melakukan eksekusi. Respon tersebut dikirimkan pada user melalui *web service*. Inilah fungsi kedua *web service* sebagai pemberi respon dari mikrokontroler untuk user. *Flowchart* pembuatan *web service* dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5. Pembuatan Web Service

2.6 ERD Relasi Tabel

Relasi tabel adalah hubungan antar tabel yang mempresentasikan hubungan antar objek dengan table lainnya. Untuk relasi tabel pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 6

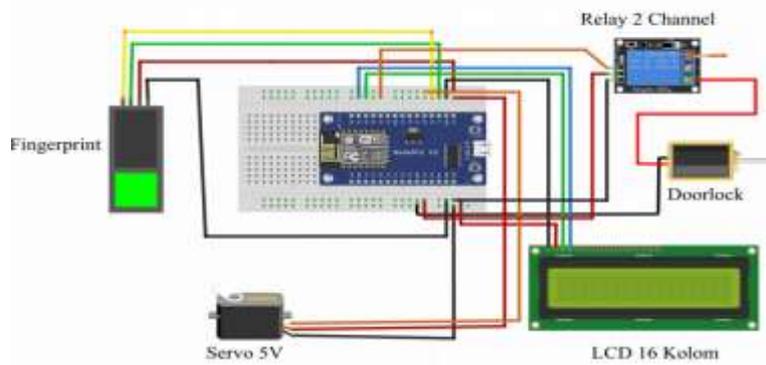


Gambar 6. ERD Relasi Tabel

2.7 Persiapan Prototipe

1. Antarmuka sistem

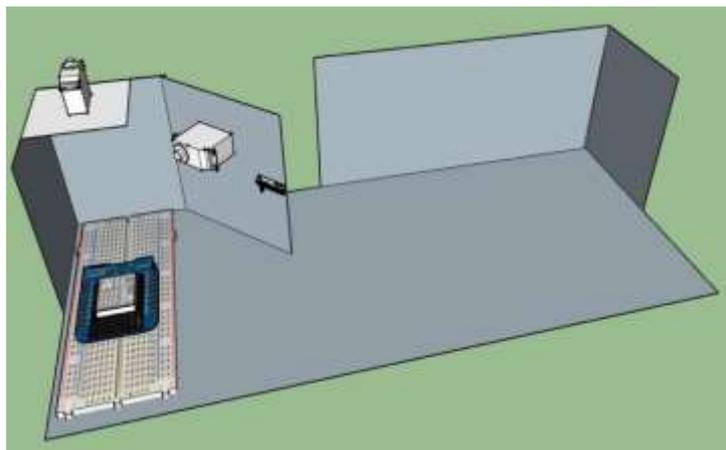
Pada tahap ini merancang fungsi setiap komponen yang ada di prototipe buka tutup pintu ini agar dapat memudahkan untuk proses perakitan sistem. Yang di butuhkan pada prototipe buka tutup pintu yaitu nodemcu sebagai mikrokontroller, fingerprint, servo, doorlock, dan relay 2 channel. Antarmuka mikrokontroller dapat di lihat pada Gambar 7



Gambar 7. Antarmuka Mikrokontroller

2. Antarmuka Prototipe

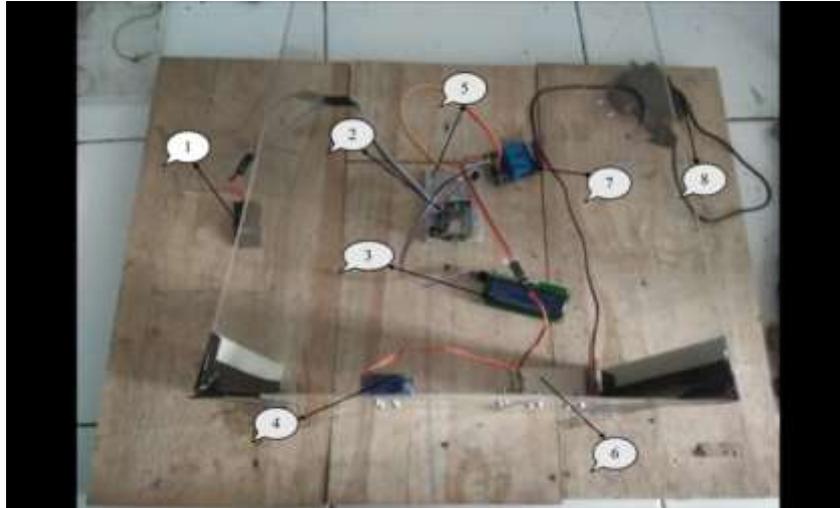
Pada tahapan ini adalah antarmuka prototipe membuat kerangka prototipe buka pintu ini agar dapat memudahkan untuk proses perakitan sistem. Yang di butuhkan pada prototipe buka tutup pintu yaitu akrilik sebagai kerangka yang akan di tanamkan mikrokontroller. Antarmuka Prototipe dapat di lihat pada Gambar 8



Gambar 8. Atarmuka Prototipe

2.8 Perakitan Prototipe

Pada tahap terakhir dalam perancangan prototipe sistem buka tutup pintu ini adalah perakitan prototipe untuk membangun keseluruhan sistem. Setelah 3 tahap sebelumnya selesai, langkah final pada penelitian adalah merangkai prototipe, mulai dari membuat kerangka pintu sebagai bahan utama, pemasangan alat-alat terkait seperti mikrokontroler, kedua micro *servo*, *breadboard*, dan kabel *jumper*. Sebelum melakukan pemasangan komponen-komponen terkait, yang pertama dilakukan adalah membuat rancangan sistem dan yang kedua membuat kerangka prototipe dari bahan akrilik. Rancangan kerangka prototipe dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 9. Perakitan Prototipe

Gambar 9 memperlihatkan prototype yang digunakan dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Fingerprint Digunakan sebagai mendeteksi sidik jari yang sudah terdaftar untuk membuka kunci dan pintu rumah.
2. NodeMCU Digunakan sebagai pengolah program yang telah dibuat dan untuk menjalankan perangkat yang ada, dalam penelitian ini NodeMCU yang di gunakan yaitu NodeMCU v3. Karena sudah terpasang module wi-fi di dalamnya.
3. Display LCD Digunakan untuk menampilkan apakah sidik jari yang ditempelkan dapat mengakses modul finger print atau tidak.
4. Servo Digunakan untuk motor penggerak untuk membuka dan menutup kunci maupun pintu rumah.
5. Breadboard Digunakan untuk membuat rangkaian elektronik sementara dengan tujuan uji coba atau prototipe tanpa harus menyolder.
6. Doorlock Digunakan Untuk mengunci pintu dan membuka pintu.
7. Modul Relay 2 Channel digunakan sebagai saklar elektrik. dimana ia akan bekerja untuk menggerakkan doorlock.
8. *Adaptor* 12V Digunakan sebagai penyalur alur listrik ke modul relay dan doorlock.

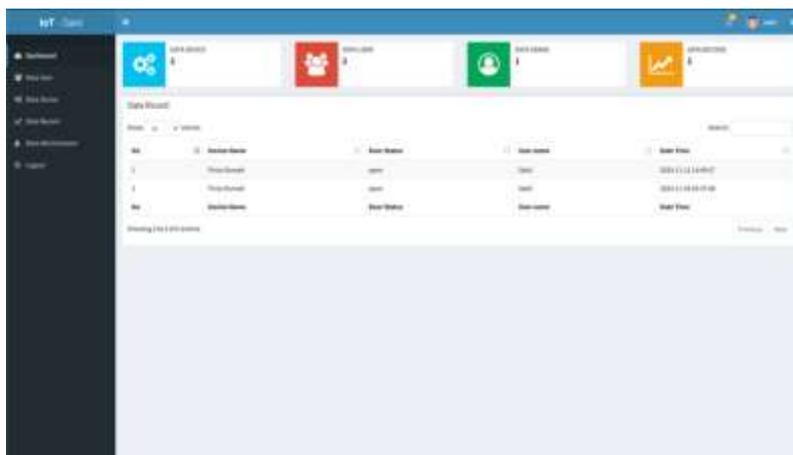
HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Hasil penelitian ini yaitu membuat prototipe keamanan sistem buka tutup pintu dengan bot telegram berbasis *internet of things* yang menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan *user interface web service* berbasis website dan *user interface instant messaging* bot telegram, sebagai penghubung antara mikrokontroler dan *user interface*.

3.2 Halaman Dashboard Web Service

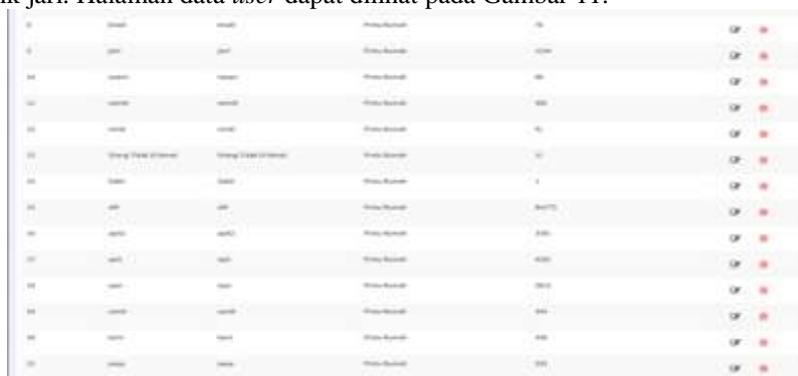
Pada halaman dashboard akan menampilkan detail mengenai data sidik jari pemilik rumah, jumlah sidik jari yang terdaftar dan data record, data *admin*, data *device*, *user*. Halaman dashboard dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Halaman Dashboar

3.3 Halaman Data User

Pada halaman data *user* akan menampilkan rekap dari data *user* yang dapat mengetahui nama device dan data sidik jari, dan serta form penambah pegngguna baru untuk dapat mengakses pintu otomatis dan form menambahkan sidik jari. Halaman data *user* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman Data User

3.4 Menambahkan Sidik Jari

Untuk menambahkan sidik jari *user* dapat mendaftarkan sidik jari nya dengan cara menekan tombol daftar yang sudah di sediakan di data sidik jari dan pengguna akan diminta untuk mengisi Id sidik jari lalu di *save*. Halaman dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Memasukan ID Sidik Jari

Lalu Mikrokontroller akan mengirimkan response ke web server setelah user menempelkan sidik jari, maka sidik jari sudah berhasil didaftarkan maka status user sudah dapat mengakses pintu. Halaman dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Sidik Jari Berhasil Di Daftarkan

3.5 Pembahasan

Pada pembuatan sistem serta prototipe keamanan sisten dan buka tutup pintu ini dibagi menjadi tiga bagian. Pada bagian yang pertama yaitu pembuatan program yang ditanamkan pada mikrokontroller dan pada penelitian ini memakai mikrokontroller Nodemcu Esp8622. Program yang ada pada mikrokontroller sendiri dibuat dengan menggunakan *text editor* arduinoIDE setelah program mikrokontroller selesai maka tahap selanjutnya adalah membuat *user interface* yang mana pada penelitian ini menggunakan *user interface* aplikasi bot telegram berbasis android yang dimana aplikasi ini berfungsi sebagai alat komunikasi antara *user* dengan sistem.

Untuk tahapan terakhir adalah tahap pembuatan *web service* yang berfungsi untuk penghubung antara *user* dengan *user interface* dan mikrokontroller. Selain berfungsi sebagai penghubung *web service* sendiri berfungsi sebagai tempat penyimpanan basis data utama pada sistem ini. *Web service* sendiri dibangun menggunakan *framework codeigniter* yang dasar bahasa pemrogramannya adalah PHP.

3.5.1 Implementasi Program NodeMCU ESP8622

Program pada nodemcu sendiri dibuat dengan bahasa pemrograman c yang dibuat menggunakan *text editor* Arduino IDE. Setelah program selesai dibuat maka langkah selanjutnya ialah menanamkan program tersebut ke mikrokontroller dengan bantuan arduinoIDE. Untuk dapat memperjelas program yang ditanamkan pada mikrokontroller dapat dilihat pada subab dibawah ini.

3.5.2 Implementasi Program Web Service

Implementasi program pembuatan *web service* dimasukan pada tahap kedua, tapi sebenarnya perancangan *web service* berjalan beriringan dengan tahap pertama yaitu *input* program pada *web service*, untuk memastikan fungsi dari mikrokontroller dan *web service* terhubung dan berfungsi dengan baik sekaligus untuk efisiensi waktu.

3.5.3 Implementasi Konfigurasi Web Service

Pada bagian ini terdapat program konfigurasi yang terdapat pada website yang juga mengandung perintah untuk menerima data dari mikrokontroller.

3.5.4 Controller API

Pada fitur api rest controller itu menginputkan data sidik jari jika sudah terdaftar maka api mengirimkan respon dan jika tidak ada proses input device inputan kosong.

3.5.5 Model API

Pada fitur M_API ini memastikan dan mencari kunci device apakah sudah sudah terdaftar atau belum dan jika dapat menemukan kunci pada device 2 dan device 3 maka akan mengupdate kunci tersebut dan kunci belum terdaftar maka akan menampilkan pesan error

3.5.6 Function Bot Token

Pada fungsi bot token ini untuk berkomunikasi langsung ke *API web server* yang akan mengirim pesan ke bot telegram secara realtime bot telegram menerima pesan sesuai dengan konsep yang di buat langsung di *web server*.

3.5.7 Implementasi Pembuatan BotTelegram

Pada tahapan pembuatan BotTelegram ini cukup mudah karena kita memanfaatkan aplikasi *Instant Messaging* telegram karena open source dan menyediakan fitur API, yang pertama di lakukan adalah mencari BotFather telegram untuk *request* pembuatan Bot. Pembuatan Bot dapat dilihat pada *Source Request*.

3.6 Pengujian

Pada tahap pengujian masing-masing komponen yang terdiri dari aplikasi, *web service*, mikrokontroler dan prototipe. Pada tabel 4.5 berisi validasi tentang pengujian keseluruhan sistem.

3.6.1 Pengujian Bot Telegram

Pada tahapan ini dilakukan pegujian BotTelegram menggunakan methode POST untuk mengetahui apakah fungsi dari *web service* telah berjalan dengan semestinya. Pengujian BotTelegram dilakukan untuk menjamin kualitas dan juga mengetahui kekurangan dan kelebihan pada Bot sehingga dapat diperbaiki. Pengujian Bot Telegram dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian BotTelegram

No	Fungsi	Api key	Chat ID	Kondisi berhasil	Kondisi hasil uji	Keterangan	Hasil
1		Salah	Salah	Menerima pesan dari <i>web service</i> "Seseorang baru saja melakukan akses pintu pada jam dan status pintu sekarang open/buka"	Pada pengujian pertama bot masih dalam perkembangan	Ketika jari ditempelkan pada fingerprint maka <i>web service</i> melakukan pengecekan data apakah ada data yang sesuai, jika ada maka akan memberikan respon ke Telegram	Tidak sesuai di karenakan bot masih dalam tahap perbaikan
2	Scan Sidik Jari	Benar	Benar	Menerima pesan dari <i>web service</i> "orang tidak dikenal baru saja melakukan akses pintu pada jam dan status pintu close/tutup"	Pengujian kedua bot tidak memberikan respon apapu	Ketika jari ditempelkan pada fingerprint maka <i>web service</i> melakukan pengecekan data apakah ada data yang sesuai, jika ada maka akan memberikan respon ke Telegram	Tidak sesuai bot masih mengalami eror tidak ada pesan yang masuk
3	Scan Sidik Jari	Benar	Benar	Menerima pesan dari <i>web service</i> "Seseorang baru saja melakukan akses pintu pada jam dan status pintu sekarang open/buka"	Pengujian ketiga bot telegram sudah memberikan respon	Ketika jari ditempelkan pada fingerprint maka <i>web service</i> melakukan pengecekan data apakah ada data yang sesuai, jika ada maka akan memberikan respon ke Telegram	Belum sesuai bot telegram hanya menampilan nama yang akses saja

4	Scan Sidik Jari	Sidik jari tidak di kenal	Sidik jari tidak di kenal	Menerima pesan dari <i>web service</i> “orang tidak dikenal baru saja melakukan akses pintu pada jam dan status pintu close/tutup”	Pengujian keempat bot telegram memberikan respon tanpa ada yang mengakses pintu	Bot telegram menerima pesan tanpa ada yang mengakses
---	-----------------	---------------------------	---------------------------	--	---	--

3.6.2 Pengujian Web Server

Pengujian *web service* dilakukan untuk memastikan fungsi dan performa *web service* berjalan dengan baik dan optimal, serta untuk memastikan *web service* dapat menghubungkan BotTelegram dan NodeMCU. Hasil pengujian *web service* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Web Service

No	Fungsi	Request Website	Respon NodeMCU	Respon BotTelegram	Hasil
1	Inisialisasi	-	NodeMCU melakukan inisialisasi dengan perintah eksekusi 0° pada servo kunci dan 0° pada servo kunci	-	sesuai
2	Check API Key	“check”	NodeMCU memeriksa informasi API key yang ada pada memorinya apakah sesuai atau tidak	-	sesuai
3	Scan Sidik jari	“open”	NodeMCU mengirim perintah eksekusi 90° pada servo pintu	BotTelegram akan menerima pesan dari <i>web service</i> “seseorang sudah melakukan akses pintu dengan jam dan status pintu saat ini terbuka”	sesuai
4	Scan sidik jari	“close”	NodeMCU mengirim perintah 0° pada servo pintu	BotTelegram akan menerima pesan dari <i>web service</i> “seseorang sudah melakukan akses tutup pintu dengan jam dan status pintu saat ini tertutup”	sesuai
5	Scan sidik jari	“sidik jari belum terdaftar”	NodeMCU mengirim perintah 0° pada servo pintu	BotTelegram akan menerima pesam dari <i>web service</i> “orang tidak di kenal mencoba masuk pad jam dan satatus pintu tertutup”	sesuai

3.6.3 Pengujian Program NodeMCU

Pengujian program NodeMCU dilakukan untuk memastikan program pada NodeMCU berjalan dengan harapan NodeMCU dapat melakukan eksekusi perintah dengan optimal. Hasil pengujian NodeMCU dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Pengujian Program NodeMCU

No	Subjek	Perintah	Servo Pintu	Servo Kunci	Hasil
1	NodeMCU	inisialisasi	0°	0°	sesuai
		Check API key	0°	0°	sesuai
		Open	90°	0°	sesuai
		Close	0°	0°	sesuai

3.6.4 Pengujian Prototipe

Pengujian prototipe dilakukan untuk memastikan hasil eksekusi berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian prototipe juga sekaligus dapat memastikan keseluruhan sudah berjalan dengan baik. Hasil pengujian prototipe dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Prototipe

No	Subjek	Scan sidik jari	Kondisi pintu (sebelum)	Posisi servo	Kondisi pintu (sesudah)	Status	Hasil
1	Scan sidik jari	Salah	Tertutup	0°	Tertutup	Pintu tertutup	Tidak sesuai masih dalam pengembangan
		Salah	Terbuka	0°	Tertutup	Pintu terbuka	Tidak sesuai masih dalam pengembangan
		Salah	Terbuka	0°	Terbuka	Pintu tertutup	Tidak sesuai masih ada masalah pada nodemcu
		Salah	Tertutup	0°	Tertutup	Pintu terbuka	Tidak sesuai masih ada masalah pada finger print
2	Scan sidik jari	Bener	Tertutup	90°	Terbuka	Pintu terbuka	Tidak sesuai fingerprint tidak memberikan respon
		Salah	Terbuka	80°	Tertutup Dan tidak terkunci	Pintu tertutup	Masih kendala dalam pengembangan prototipe

3	Scan sidik jari	Salah	Tertutup	90°	Terkunci	Pintu terbuka	Belum sesuai masih ada kendala pada servo
		Salah	Terbuka	90°	Tertutup dan Terkunci	Pintu tertutup	Tidak seusai servo masih belum dapat bergerak
		Benar	Tertutup dan terkunci	90°	Terbuka	Pintu terbuka	Doorlock belum dapat di setting dengan baik
4	Scan sidik jari		Tertutup dan Terkunci	90°	Terbuka	Pintu terbuka	Masih dalam perbaikan doorlock pintu
		Benar	Terbuka	0°	Tertutup	Pintu tertutup	Sesuai tapi masih ada delay pada servo
			Terbuka	0°	Tertutup	Pintu tertutup	Sesuai tapi masih ada kendala pada servo yang terlalu cepat

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 4.4, dari 50 kali percobaan terdapat 39 kali yang sesuai dan 11 kali percobaan yang tidak sesuai, sehingga persentase yang di dapat dari prototipe adalah 85% dan yang tidak sesuai adalah 15%.

3.6.5 Validasi

Uji validasi dilakukan untuk memastikan keseluruhan komponen sistem sudah benar-benar berjalan dengan baik. Hasil uji validasi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Validasi

No	Aplikasi	API Key	Prototype	Status Pada Aplikasi	Validasi
1	Scan sidik jari check	Benar	-	“door:90,lock:0”	valid
		Salah	-	“sidik jari tidak di kenal”	valid
2	Scan sidik jari	Benar	Pintu terbuka	“pintu terbuka welcome”	valid
		Salah	Pintu tidak terbuka	“sidik jari tidak di kenal”	valid
3	Scan sidik jari	Benar	Pintu tertutup	“pintu tertutup”	valid
		Salah	Pintu tidak dapat tertutup	“sidik jari tidak di kenalt”	valid

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas, dapat disimpulkan bahwa persentase yang di dapat pada sistem adalah 85%. Dikarenakan prototipe dapat bekerja dengan baik dimana pintu dapat di buka dan tutup pintu menggunakan mikrokontroller scan sidik jari dengan kemananan sistem bot telegram berbasis *internet of things*. Fingerprint berjalan dengan baik sesuai dengan konsep yang telah diterapkan. Namun fingerprint masih ada *delay* saat melakukan scan sidik jari. Bot telegram berjalan dengan baik namun masih terbatas hanya menampilkan pesan belum bisa mengirimkan *request* terhadap *web service*. Saat melakukan scan sidik jari dilakukan bot telegram menerima pesan akses pintu yang di kirim langsung dari *web service*. *Web Service* berjalan dengan baik sesuai konsep. Mikrokontroler NodeMCU ESP8622 sudah sesuai dengan konsep yang dirancang penulis dan mampu menjalankan rangkaian sistem yang ada dan dapat melakukan eksekusi sesuai perintah dan dengan baik.

Dalam perancangan sistem IoT ini ada beberapa yang harus di perhatikan dalam membangun nya. Membangun prototipe dengan perhitungan bahan yang sesuai dan perakitan yang lebih presisi. Mengganti micro servo dengan motor yang lebih kuat. Menambah algoritma sistem sesuai dengan kondisi-kondisi yang memungkinkan.

REFERENSI

- [1] A. Siswanto, A. Efendi dan A. Yulianti, “Alat Kontrol Akses Pintu Rumah Dengan Teknologi Sidik Jari Di Lingkungan Rumah Pintar Dengan Data Yang Di Enkripsi,” *Jurnal Penelitian Pos dan Informatika*, p. 97, Volume 8, 2018.
- [2] A. Yudhana, Sunardi dan Priyatno, “Perancangan Pengaman Pintu Rumah Berbasis Sidik Jari Menggunakan Metode Uml,” *Jurnal Teknologi*, pp. 131-138, Volume 10, 2018.
- [3] Nimas, “Pengertian dan Fungsi User Interface (Antar Muka Pengguna) Pada Komputer Lengkap,” 1 Januari 2019. [Online]. Available: <https://www.pro.co.id/pengertian-dan-fungsi-user-interface-antar-muka-pengguna-pada-komputer/>.
- [4] A. Sandi, “mengenal API web,” november 2017. [Online]. [Diakses juli 2019].
- [5] P. Oktarin, N. U. Putri dan R. Setiawan, “Pengembangan alat ukur batas kapasitas tas sekolah anak berbasis mikrokontroler,” pp. 14-22, Volume 1, 2020.
- [6] G. A. P. Zaman, “Perancangan Dan Implementasi Web Service Sebagai Media Pertukaran Data Pada Aplikasi Permainan,” *Jurnal Informatika*, pp. 22-30, Volume 11, 2017.
- [7] “Telegram FAQ,” Mei 2019. [Online]. Available: <https://telegram.org/faq>.
- [8] S. Ariyanti, . S. S. Adi dan S. Purbawanto, “Sistem Buka Tutup Pintu Otomatis Berbasis Suara,” *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, pp. 83-91, Volume 3, 2018.