

Design and Implementation IoT in Monitoring Neighbourhood Security Based on Mobile Application and Raspberry Pi

Perancangan dan Implementasi *IoT* dalam Memantau Keamanan Lingkungan Berbasis Aplikasi *Mobile* dan *Raspberry Pi*

Cleri Nansi Karinda ¹⁾, Xaverius B.N. Najoan²⁾, Meicsy E. I. Najoan ³⁾

Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia

e-mail: clerinansi07@gmail.com¹⁾, xnajoan@unsrat.ac.id²⁾, meicsynajoan@unsrat.ac.id³⁾

Received: 8 June 2021; revised: 20 June 2021; accepted: 22 June 2021

Abstract — Home is one of the human needs, security is included in it. There are various ways to prevent insecurity, one of which is the presence of security officers. Technological developments make human work easier and faster even today can be replaced by technology. Even though there is an environment equipped with Closed Circuit Television technology, there is no direct notification of the surrounding environment and the CCTV camera continues to record even though no activity is detected. With the Internet of Things (IoT) technology and mobile applications, it can be used to monitor a location remotely. This innovation makes monitoring easier and more efficient than the installation of CCTV. This research focuses on how to monitor the state of the environment around the house by detecting faces and utilizing Internet of Things technology and mobile applications to receive information remotely. Based on research made by applying IoT technology, researchers succeeded in creating applications that can monitor the environment by detecting faces, receiving notifications and being able to control relays. Although IoT technology has been successfully implemented and the application can run well, lighting is still a problem in face detection so that the accuracy of identifying faces is not 100% successful.

Keywords — Mobile Application; Internet of Things (IoT); Monitoring Neighbourhood Security; Raspberry pi.

Abstrak – Rumah merupakan salah satu kebutuhan manusia, keamanan termasuk di dalamnya. Berbagai cara mencegah terjadinya ketidakamanan salah satunya adalah dengan adanya petugas keamanan. Perkembangan teknologi membuat pekerjaan manusia semakin mudah dan cepat bahkan sudah dapat digantikan oleh teknologi. Meski ada lingkungan yang dilengkapi dengan teknologi Closed Circuit Television tetapi tidak ada pemberitahuan secara langsung tentang keadaan lingkungan sekitar dan kamera cctv tetap merekam meski tidak ada aktivitas yang terdeteksi. Dengan adanya teknologi Internet of Things (IoT) dan aplikasi mobile dapat dimanfaatkan untuk memantau sebuah lokasi dari jarak yang jauh. Inovasi ini mempermudah pengawasan serta lebih efisien dibandingkan dengan pemasangan cctv. Penelitian ini berfokus pada bagaimana melakukan monitoring keadaan lingkungan sekitar rumah dengan mendeteksi wajah dan memanfaatkan teknologi Internet of things serta aplikasi mobile untuk menerima informasi dari jarak jauh. Berdasarkan penelitian yang dibuat dengan menerapkan teknologi IoT, peneliti berhasil membuat aplikasi yang dapat memantau lingkungan dengan mendeteksi adanya wajah, menerima notifikasi serta dapat

mengontrol relay. Meskipun teknologi IoT berhasil diterapkan dan aplikasi dapat berjalan dengan baik tetapi pencahayaan masih menjadi masalah dalam pendeteksian wajah sehingga ketepatan mengidentifikasi wajah tidak 100% berhasil.

Kata kunci – Aplikasi Mobile; Internet of Things (IoT); Memantau Keamanan Lingkungan; Raspberry pi.

I. PENDAHULUAN

Lingkungan terkecil dalam masyarakat adalah rumah atau tempat tinggal. Rumah dapat diartikan sebagai sebuah bangunan tempat berlindung, tempat untuk beristirahat serta tempat untuk melakukan berbagai macam kegiatan maka dari itu rumah merupakan salah satu dari kebutuhan manusia. Melalui artikel *Determinant factors of Neighbourhood Quality* kondisi lingkungan yang diperlukan selain lingkungan yang sehat, layak huni, lestari adalah lingkungan yang aman. Ada banyak cara untuk mencegah terjadinya ketidakamanan salah satunya adalah dengan adanya petugas keamanan. Dalam Perkembangan teknologi yang semakin pesat membuat pekerjaan manusia semakin mudah dan cepat untuk dikerjakan bahkan pekerjaan manusia saat ini dapat digantikan oleh teknologi.

Saat ini kamera cctv tidak asing dalam berbagai lingkungan baik lingkungan perkantoran, perumahan bahkan lingkungan yang lebih luas seperti jalan umum untuk mengawasi kendaraan yang lalu lalang. Meskipun kamera cctv dapat mengawasi dan merekam apa yang terjadi pada lingkungan tempat kamera ini terpasang akan tetapi selain tidak ada pemberitahuan secara langsung tentang keadaan lingkungan juga kamera cctv tetap merekam meski tidak ada aktivitas yang terdeteksi. Untuk mempermudah memantau keadaan lingkungan tempat tinggal secara *real-time* dibutuhkan teknologi untuk dapat mewujudkannya. Pada penelitian kali ini peneliti berinovasi dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT). Fokus penelitian ini adalah bagaimana melakukan monitoring keadaan lingkungan sekitar rumah dari jarak yang jauh dengan aplikasi *mobile*. Selain mempermudah pengawasan teknologi ini lebih murah dibandingkan dengan pemasangan cctv. Sistem ini memanfaatkan *raspicam* dengan sistem deteksi wajah atau *face recognized* yang dapat mendeteksi adanya wajah

manusia. Jika ada orang yang melewati area kamera dan orang tersebut tidak dikenali, maka akan memicu kamera yang terhubung dengan *Raspberry Pi* untuk mengambil foto dan mengirim gambar kepada pemilik rumah melalui aplikasi *mobile*.

A. Penelitian Terkait

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan Perancangan dan Implementasi IoT (Internet of Things) dalam Memantau Keamanan Lingkungan Berbasis Aplikasi *Mobile* dan *Raspberry Pi*, sebagai berikut:

- 1) Prince Richard Setiono, Sherwin R.U.A Sompie, Meicsy E.I. Najooan, “Aplikasi Pengenalan Wajah Untuk Sistem Absensi Kelas Berbasis *Raspberry Pi*” Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi Manado, 2020. Persamaan dari penulis yaitu sama-sama menggunakan *Raspberry Pi* dan metode pengenalan wajah *LBPH* dalam implementasinya perbedaannya adalah penulis mengembangkan aplikasi *mobile* sedangkan peneliti terkait membuat aplikasi *desktop*. [1]
- 2) Luisan William Alexander, Steven Ray Sentinuwo, Alwin Melkie Sambul, “Implementasi Algoritma Pengenalan Wajah untuk Mendeteksi *Visual Hacking*” Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi Manado, 2017. Persamaan dari penulis yaitu metode yang digunakan dalam pengenalan wajah. Perbedaannya yaitu penulis membuat aplikasi untuk mendeteksi adanya wajah yang tertangkap kamera dan memberikan informasi kepada pemilik rumah, sedangkan Implementasi Algoritma Pengenalan Wajah untuk Mendeteksi *Visual Hacking* menganalisa kemungkinan pencurian data dan informasi yang terdapat pada benda atau layar monitor. [2]

B. Aplikasi *Mobile*

Aplikasi *mobile* adalah aplikasi yang berjalan pada perangkat seperti telepon pintar. Pemanfaatan aplikasi *mobile* untuk hiburan paling banyak digemari oleh pengguna telepon seluler, dengan memanfaatkan adanya fitur *game*, *music player*, sampai *video player* membuat semakin mudah menikmati hiburan kapan saja dan dimana saja. Perangkat *mobile* memiliki *memory* yang kecil. [3]

C. *Android*

Android merupakan suatu *Operating System mobile* yang hadir di beberapa tahun ini. *Android* memiliki sebuah keunikan yakni lebih memperhatikan dan memprioritaskan aplikasi inti yang dibangun.

D. *Application Programming Interface*

API (*Application Programming Interface*) atau Antarmuka Pemrograman Aplikasi merupakan kumpulan beberapa fungsi maupun perintah protocol khusus yang dibutuhkan oleh *programmer* untuk membuat sebuah aplikasi. Dan setiap OS memerlukan beberapa fungsi API untuk menjalankan suatu perintah program.

E. *Android Studio*

Android Studio termasuk lingkungan pengembangan terpadu atau *Integrated Development Environment (IDE)*

untuk pengembangan aplikasi *Android*, berdasarkan *IntelliJ IDEA*. Selain merupakan editor kode *IntelliJ* dan alat pengembang yang berdaya guna, *Android Studio* menawarkan fitur lebih banyak untuk meningkatkan produktivitas saat membuat aplikasi *Android*.

F. *Minikomputer Raspberry Pi*

Raspberry Pi adalah papan komputer tunggal yang dikembangkan oleh yayasan *Raspberry Pi* di Inggris. Pada penelitian ini akan digunakan *Raspberry Pi 3* model B+ yang sudah dilengkapi dengan kemampuan WiFi, *Bluetooth* dan *USB boot on-board* dan terpasang secara *bundling*. [4]

G. *Modul kamera Raspberry Pi*

Modul kamera *Raspberry Pi* atau disingkat *Raspicam* merupakan kamera yang digunakan untuk mengambil foto atau video. *Raspicam* memiliki resolusi sebesar 5 megapixel dan mendukung *video 720p*, *1080p* dan *VGA90*. Pada gambar 2 tampak *Raspicam* terhubung secara serial melalui *port CSI (Camera Serial Interface)* 15 pin yang ada pada *Raspberry Pi*. Sudut pengambilan video disarankan dipasang tegak lurus terhadap objek $\pm 90^\circ$.

H. *Python*

Python adalah bahasa pemrograman yang mendukung model pemrograman fungsional, prosedural maupun berorientasi objek. Bahasa *python* juga memiliki banyak pustaka untuk berbagai kebutuhan aplikasi serta dapat diintegrasikan dengan aplikasi ditulis dengan bahasa pemrograman lain seperti *C*, *C++*, *Java* dan lain-lain. Sifatnya yang *open source* membuat bahasa pemrograman *Python* banyak diminati oleh *programmer*. [5]

I. *Kotlin*

Kotlin merupakan bahasa pemrograman pragmatis untuk *JVM* dan *Android* yang mengkombinasikan *Object Oriented (OO)* dan fitur fungsional dan fokus pada interoperabilitas, keamanan, kejelasan dan dukungan integrasi dengan berbagai *tools* major. *Kotlin* bisa berjalan dimanapun layaknya *Java*. Salah satu kunci fokus *Kotlin* sebagai bahasa pemrograman pragmatis adalah interoperabilitas dengan menggabungkan proyek *Java + Kotlin*. Oleh karena itu, *Kotlin* memiliki *library* standar yang luas sehingga bisa digunakan untuk pengerjaan tugas sehari-hari dan tetap menjaga ukuran *bytecode* tetap rendah, hanya 6 *byte*. Dukungan lainnya adalah berbagai *library Java* yang bisa digunakan di *Kotlin* dan sebaliknya. *Kotlin* juga lebih sederhana dibanding *Java*. [6]

J. *Firebase*

Firebase adalah sebuah layanan *DbaaS* atau biasa dikenal dengan *Database as a Service* yang mana memiliki konsep *realtime*. *Firebase* ini pun adalah penyedia layanan berbasis cloud dengan adanya backend yang bertugas sebagai servis. *Firebase* merupakan suatu database yang menyediakan API (*Application Programming Interface*) yang disediakan *Google* untuk penyelarasan data. [7]

K. *Internet of Things*

Internet of things (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mengirim data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari

manusia ke manusia ataupun manusia ke perangkat komputer. [8], [9] konsep IoT menghubungkan semua perangkat ke internet memungkinkan perangkat IoT berkomunikasi satu sama lain. [10]

L. Lux Meter

Lux meter merupakan alat ukur cahaya, alat ini digunakan untuk mengetahui intensitas cahaya di suatu tempat atau objek, alat ukur yang penulis gunakan merupakan alat pengukur digital multifungsi Lutron LM-8102 yang dapat mengukur cahaya, suhu benda atau mesin, suara, kecepatan angin, serta jumlah air dan kelembaban sebuah objek.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat penelitian

Adapun penelitian ini dilakukan untuk penyusunan tugas akhir bertempat di Manado. Waktu penelitian dilaksanakan pada April 2019 sampai November 2020.

B. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini, dapat dilihat pada tabel I.

C. Tahapan Penelitian

Terdapat 5 kerangka pikir pada penelitian ini, yaitu:

3) Studi Literatur

Studi Literatur adalah proses peneliti melakukan pengumpulan data dengan melakukan pencarian referensi teori dari berbagai sumber tertulis yang sesuai untuk melakukan penelitian.

4) Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan ini merupakan proses menganalisa kebutuhan mengenai *hardware* dan *software* yang diperlukan untuk digunakan. Di bawah ini merupakan gambar proses bisnis sistem yang dapat menjadi gambaran apa saja *hardware* dan *software* yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

5) Perancangan dan Pembuatan

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan aplikasi dilanjutkan dengan pembuatan aplikasi android atau aplikasi *mobile* yang nantinya akan digabung menjadi satu fungsi sistem pendeteksi wajah. Pembuatan aplikasi untuk pengambilan gambar untuk dataset dan pendeteksian wajah dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman python dan *library OpenCV* di *raspberry Pi 3* model B+ berbasis linux, serta menggunakan kamera *raspberry pi* pada *raspberry pi* yang kemudian program dijalankan menggunakan aplikasi *Geanny*. Untuk pembuatan aplikasi *mobile* menggunakan *software android studio* dengan bahasa pemrograman kotlin. Dan untuk menghubungkan aplikasi android dan *raspberry pi* menggunakan *Firebase*.

6) Uji Coba

Dalam tahap ini akan dilakukan proses pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat dan di uji secara langsung kepada orang yang terdata serta orang yang tidak terdata

dalam hal ini oleh sistem dianggap orang yang tidak dikenal.

7) Penulisan Laporan

Tahapan penelitian yang sudah dilalui ditulis berupa laporan karya tulis penelitian yang berisi dasar teori sampai hasil dari Perancangan dan Implementasi IoT dalam Memantau Keamanan Lingkungan Berbasis Aplikasi *Mobile* dan *Raspberry Pi* dengan menangkap data orang yang tidak dikenal.

8) Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem merupakan gambaran umum sistem yang berjalan pada penelitian ini. Terlihat pada bagian *Raspberry pi* terdapat *Machine Learning* berupa *open CV* atau *computer vision* yang berfungsi untuk pemrosesan data atau gambar yang ditangkap oleh kamera yang merupakan inputan pada sistem ini. Saat data berupa gambar diproses dan menghasilkan data wajah dikenali atau tidak dikenali maka informasi berupa gambar akan dikirim melalui internet sampai pada *smartphone* yang digunakan oleh *user* yang telah terpasang aplikasi yang digunakan pada sistem ini dan juga sebaliknya *user* dapat mengirim perintah untuk menyalakan relay yang terpasang pada *Raspberry pi*. Pada bagian ini untuk menyalakan *mini komputer raspberry pi* peneliti menggunakan *adaptor* yang terhubung pada listrik dari perusahaan listrik negara (PLN) yang terpasang pada rumah peneliti. Selanjutnya untuk koneksi internet peneliti menggunakan *hotspot* seluler. Dapat dilihat pada gambar 1.

9) Topologi Jaringan

Topologi jaringan merupakan sistem yang terhubung antara 1 perangkat dengan perangkat lainnya. Pada penelitian ini, koneksi internet pada *raspberry pi* menggunakan *hotspot* seluler yang merupakan *router*. *Hotspot* ini sebagai koneksi internet dan juga penghubung antara *vnc viewer* yang merupakan *remote* untuk menjalankan program pada *raspberry pi*. *User* merupakan pengguna aplikasi *mobile* yang terinstal pada *smartphone user*. Dapat dilihat pada gambar 2.

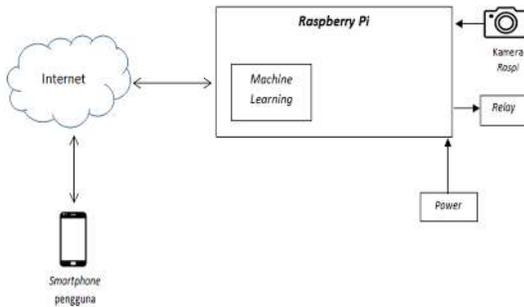
10) Perancangan Sistem

Pada proses kerja sistem diuraikan mulai dari tahap inisialisasi yang dimulai saat kamera menyala. Proses inisialisasi yang pertama yaitu pada program *dasaset.py* dimana program ini dijalankan untuk mengambil sampel atau data wajah setelah itu masuk pada inisialisasi *trainer.py* dimana data wajah yang telah diambil selanjutnya *training* atau dilatih. Selanjutnya pada *fullcode.py* program ini terus berjalan sehingga kamera *Raspi* akan terus menyala/*streaming* untuk mendeteksi adanya wajah dan menjalankan proses pengenalan wajah. Selanjutnya pada tahap *decision* jika wajah teridentifikasi maka gambar wajah dikenal akan tersimpan dan dikirim pada *firebase* dan akan memberi notifikasi pada *smartphone* dan menampilkan gambar wajah dikenal pada aplikasi *mobile*. Pada *decicion* jika wajah tidak teridentifikasi maka gambar akan tersimpan dan terkirim pada *firebase* yang selanjutnya menghasilkan *output*

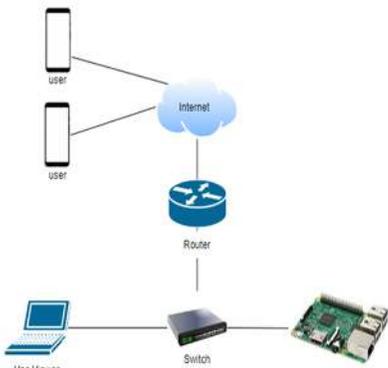
berupa notifikasi beserta gambar wajah yang tidak dikenali dan juga tersedia tombol relay yang jika tidak di tekan manual maka akan aktif secara otomatis. Tahap ini dapat dilihat melalui *flowchart* pada gambar 3.

11) *Pemodelan Spesifikasi Kebutuhan Sistem Aplikasi*

Dalam pemodelan spesifikasi kebutuhan sistem ini berfokus pada penjelasan kelas-kelas dan bagaimana cara kerja kelas-kelas tersebut dalam bekerja sama pada suatu sistem guna sebagai pemenuhan kebutuhan sistem yang ada. Oleh karena itu UML (*Unified Modelling Language*) berfungsi sebagai alat bantu dalam pendekatan analisis berorientasi objek Yaitu *use case diagram*, *activity diagram* dan *prototype*.



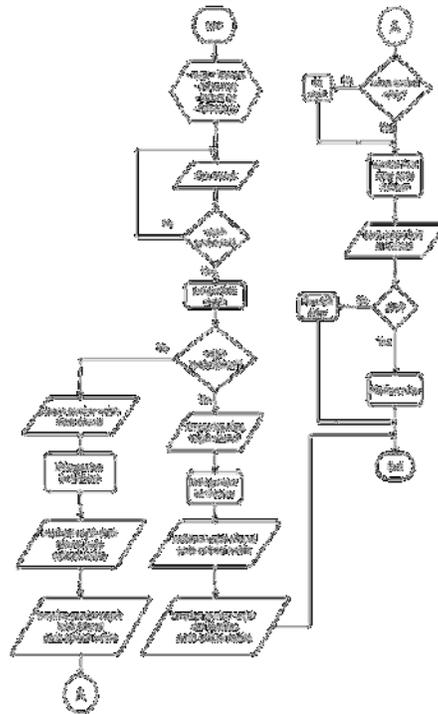
Gambar 1. Arsitektur Sistem



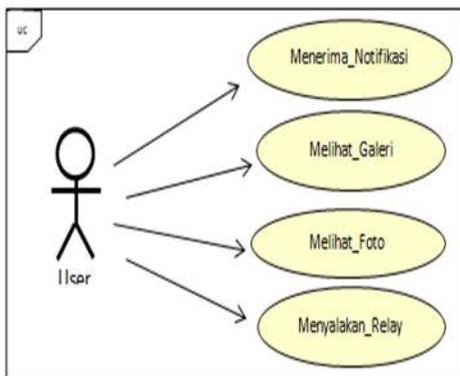
Gambar 2. Topologi Jaringan

TABEL I ALAT DAN BAHAN

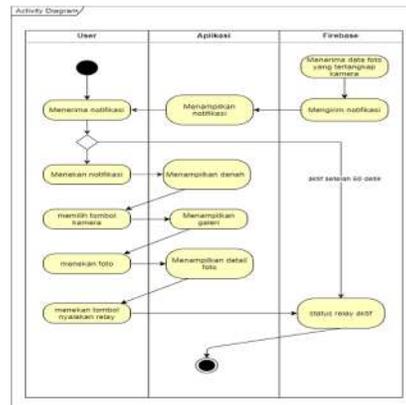
No	Alat dan Bahan	Nama	Jumlah
1	Perangkat Keras (Hardware)	- Raspberry Pi 3 Model B+	1
		- PC Monitor Toshiba	1
		- Raspberry Pi Camera	1
		- Laptop Hp Notebook 14-CM0005AU	1
		- Smartphone (Android vivo Y12)	1
2	Perangkat Lunak (Software)	- Sistem Operasi Raspbian (Raspbian Buster With Dekstop and Recommended Software)	1
		- Geany	1
		- OpenCV 3.3	1
		- Android Studio (Android studio 3.2.1)	1
		- Python (Python 2.7 dan 3.6)	1
		- Kotlin	1



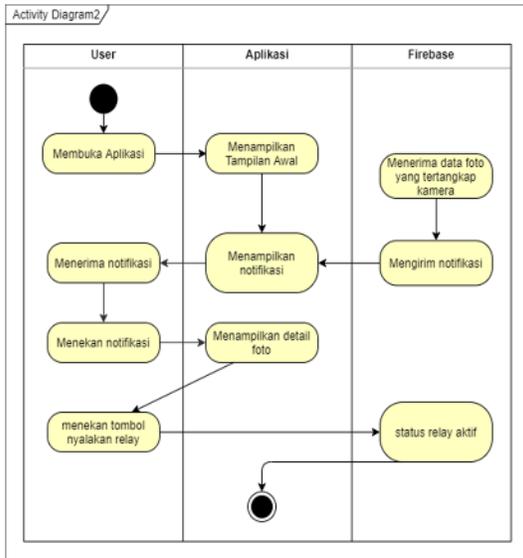
Gambar 3. Flowchart Sistem



Gambar 4. Use case diagram



Gambar 5. Activity Diagram 1



Gambar 6. Activity Diagram 2

III. Hasil dan Pembahasan

A. Pengkodean pada Aplikasi Mobile/Android

Tahap selanjutnya yakni pengkodean pada aplikasi Android, yang dapat dilakukan jika *prototype* telah selesai di bangun. Pada tahap pengkodean ini, hasil dari *prototype* yang ada di salin ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.

1) Desain Data

Desain data merupakan sebuah tempat untuk menyimpan dan mengklarifikasikan data pada aplikasi yang terkait. Dalam aplikasi ini menggunakan *firebase*. Dimana *firebase* ini dapat menampung data-data yang di perlukan. Data-data yang diperlukan yang terdapat dalam *firebase* adalah *Realtime Database* untuk menjalankan *push notification* atau pemberitahuan notifikasi, menyalahkan *Relay* dan membuat list gambar yang tersimpan pada *firebase storage*.

B. Implementasi

Tahap implementasi adalah sebuah tindakan atau pelaksanaan dari sebuah sistem yang telah dibangun. Dalam tahap ini diharapkan sistem dapat beroperasi dengan baik sesuai tujuan. Aplikasi ini dapat dijalankan pada *smartphone* berbasis android.

1) Jalankan Program dataset.py

Pada bagian ini program dataset.py dijalankan untuk pengambilan data wajah.

2) Jalankan Program trainer.py

Program ini berfungsi untuk melatih atau mengenali sample wajah yang telah disimpan di dataset dengan keluaran berupa wajah yang dikenal.

3) Jalankan Program fullcode.py

Bagian ini berfungsi untuk menjalankan pengiriman data berupa foto wajah tidak dikenal, identifikasi pengenalan dan membaca status field relay pada *firebase*. Program fullcode.py akan berjalan terus-menerus sesuai fungsinya.

4) Jalankan Mobile Aplikasi “BaJaga”

Pada bagian ini aplikasi *mobile* yang terhubung ke *firebase* akan mendapat notifikasi jika kamera mendeteksi adanya wajah. Jika wajah tidak dikenal foto akan ditampilkan sekaligus menyiapkan tombol input aktifkan relay apabila tombol ditekan atau mengaktifkan secara otomatis apabila tombol input relay tidak ditekan. Berikut ini merupakan interface atau tampilan dari aplikasi ‘BaJaga’. Interface Aplikasi BaJaga dapat terlihat pada gambar 7 sampai 12.

C. Pengujian

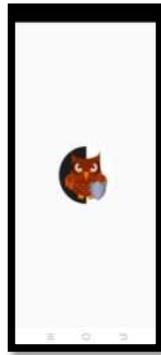
Untuk masuk dalam tahap pengujian ini tentunya perangkat lunak atau sistem yang ada telah siap digunakan akan di uji. Pengujian ini dapat dilakukan dengan berbagai macam cara seperti white box, black box, basis path, dan lain-lain. Tujuan utama dari pengujian perangkat lunak sebenarnya sederhana yaitu untuk memastikan bahwa software yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan (requirement) yang sebelumnya ditentukan. Proses testing membutuhkan tujuan akhir yang dapat dinilai sehingga pihak tester bisa berhenti melakukan suatu testing ketika tujuan-tujuan itu tercapai.

1) Rencana Pengujian

Rencana pengujian sistem pada aplikasi BaJaga ini menggunakan pengujian black box (kotak hitam). Black box merupakan sebuah metode pengujian software dimana internal struktur, desain, dan implementasi dari suatu bagian yang sedang di uji tidak diketahui oleh pengujinya. Metode ini dilakukan untuk mencari error-error yang ada seperti: Tidak benar atau hilangnya fungsionalitas, Error desain antar muka, Error di dalam struktur data atau akses external database, Error di performa yang ada, Error pada inialisasi dan terminasi. Pengujian aplikasi pemantau keamanan lingkungan sekitar rumah (BaJaga) dengan menggunakan black box (kotak hitam). Terlihat pada Tabel III.

Hal-hal yang akan di uji dari sistem yaitu Notifikasi, Menu Utama dan Nyalakan Relay apakah sistem berjalan sesuai fungsi yang diharapkan. Terlihat pada Tabel IV.

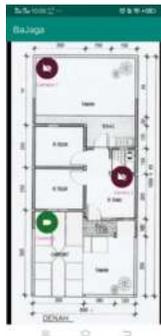
Hasil pengujian yang ada sistem diterima. Dimana ketika User membuka maupun menutup aplikasi, saat tertangkap oleh kamera bahwa ada orang tidak dikenal notifikasi tetap masuk dan diterima. Ketika User memilih kamera yang aktif dan membuka galeri didalamnya terdapat foto-foto yang tersimpan pada *firebase*. Terlihat pada Tabel V. Pada tabel VI, dari hasil pengujian yang ada sistem diterima. Dimana *firebase* berhasil Menerima Status Aktif yang akhirnya dibaca oleh *Raspberry pi* untuk menyalakan Relay. Dan pada saat tombol Relay tidak di tekan sistem otomatis menyalakan Relay setelah 60 detik atau 1 menit.



Gambar 7 Tampilan Splash Screen



Gambar 11 Halaman Tampilan Foto



Gambar 8 Tampilan Awal Aplikasi User



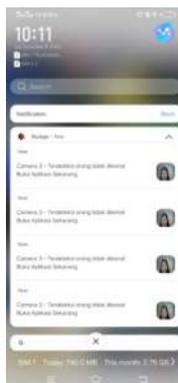
Gambar 12 Halaman Tampilan Foto dan Nyalakan Relay



Gambar 9 Tampilan Utama Aplikasi User

TABEL II
PROTOTYPING USER

Nama	Gambar
Tampilan Awal	
Tampilan Utama	
Tampilan Notifikasi	



Gambar 10 Halaman Notifikasi Masuk

Tampilan Foto dan Nyalakan Relay



TABEL III
PENGUJIAN BLACK BOX USER

Kelas Uji	Butir Uji	Jenis Pengujian
Notifikasi	Mengecek proses pengiriman dan penerimaan notifikasi	Black box
Melihat Galeri	Mengecek gambar yang terunggah ke <i>firebase</i> di tampilan pada galeri di aplikasi	Black box
Nyalakan Relay	Mengecek proses menerima dan mengirimkan pesan untuk menyalakan Relay	Black box

TABEL IV PENGUJIAN NOTIFIKASI DATA NORMAL

Hasil Pengujian (Data Normal)			
Aksi yang dilakukan	Yang diharapkan dari sistem	Pengamatan	Kesimpulan
Aplikasi Tidak dibuka	Menerima notifikasi saat kamera mendeteksi wajah tidak dikenal	Setiap Foto yang tidak dikenali aplikasi menerima notifikasi	[√] diterima [] ditolak
Aplikasi sedang berjalan atau dibuka	Menerima notifikasi saat kamera mendeteksi wajah tidak dikenal	Setiap Foto yang tidak dikenali aplikasi menerima notifikasi	[√] diterima [] ditolak
Aplikasi Tidak dibuka	Menerima notifikasi saat kamera mendeteksi wajah dikenal	Setiap Foto yang dikenali aplikasi menerima notifikasi	[√] diterima [] ditolak
Aplikasi sedang berjalan atau dibuka	Menerima notifikasi saat kamera mendeteksi wajah dikenal	Setiap Foto yang dikenali aplikasi menerima notifikasi	[√] diterima [] ditolak

D. Simulasi Pengujian Aplikasi

Pada bagian ini penulis melakukan simulasi pengujian aplikasi untuk lebih menjelaskan cara kerja dari sistem yang telah berhasil dibangun.

1) Simulasi Menerima Notifikasi

Bagian ini penulis melakukan uji coba pada saat User menerima notifikasi saat wajah tidak dikenal tertangkap kamera. Pada bagian kiri merupakan

TABEL V
PENGUJIAN MELIHAT GALERI DATA NORMAL

Aksi yang dilakukan	Yang diharapkan dari sistem	Pengamatan	Kesimpulan
Memilih Tombol Camera aktif	Masuk dalam Galeri Foto dan terdapat foto-foto yang tersimpan pada <i>firebase</i>	User Berhasil masuk dalam galeri foto dan terdapat foto-foto yang tersimpan pada <i>firebase</i>	[√] diterima [] ditolak
Memilih Tombol Camera tidak aktif	Menerima peringatan bahwa camera tidak tersedia	User tetap berada pada halaman denah dan tidak terdapat data pada tombol camera yang tidak aktif	[√] diterima [] ditolak

TABEL VI
PENGUJIAN NYALAKAN RELAY DATA NORMAL

Aksi yang dilakukan	Yang diharapkan dari sistem	Pengamatan	Kesimpulan
Klik Tombol Nyalakan Relay	<i>firebase</i> Menerima status Aktif	<i>firebase</i> berhasil Menerima Status Aktif yang akhirnya dibaca oleh <i>Raspberry pi</i> untuk menyalakan Relay	[√] diterima [] ditolak
Tombol Nyalakan Relay tidak ditekan	Relay tetap menyala setelah 60 detik	Relay berhasil menyala setelah 60 detik tidak menekan tombol Nyalakan Relay	[√] diterima [] ditolak

smartphone User saat tidak membuka aplikasi dan pada bagian kanan sistem yang berjalan pada *raspberry pi* saat tertangkap wajah dikenal maupun tidak dikenal. Terlihat pada Gambar 13.

2) Simulasi Menerima Notifikasi 2

Bagian ini saat user membuka aplikasi notifikasi akan muncul pada bagian atas aplikasi. Terlihat pada Gambar 14.

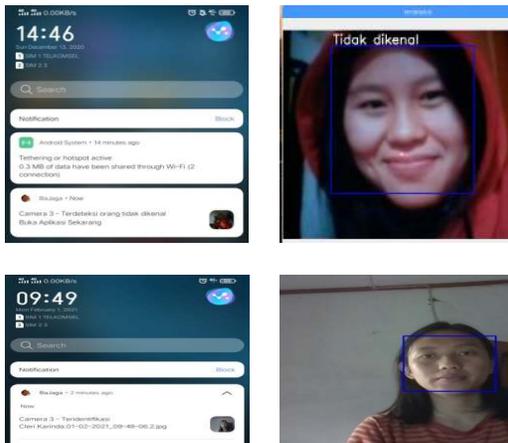
3) Simulasi Menyalakan Relay

Pada gambar dibawah ini penulis melakukan uji coba pada saat User menekan tombol nyalakan Relay. Pada bagian kiri tampilan untuk menyalakan Relay sedangkan bagian tengah merupakan gambar data field pada *firebase* berubah menjadi True saat tombol ditekan dan terakhir bagian kanan merupakan bagian bahwa Relay berhasil menyala pada *raspberry pi*

setelah membaca data field *True* pada *firebase*. Terlihat pada Gambar 15.

4) *Simulasi Relay Menyala Otomatis*

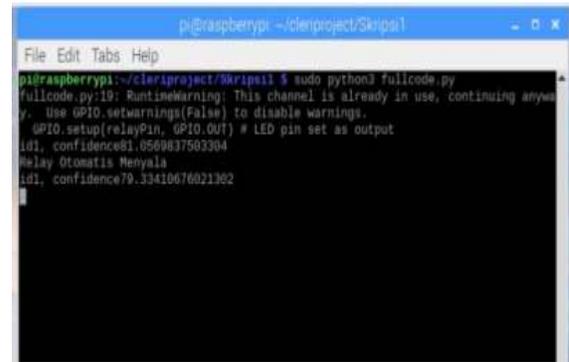
Pada gambar dibawah ini penulis melakukan uji coba pada saat User tidak menekan tombol nyalakan Relay. Relay akan menyala 60 detik setelah notifikasi masuk. Terlihat pada Gambar 16.



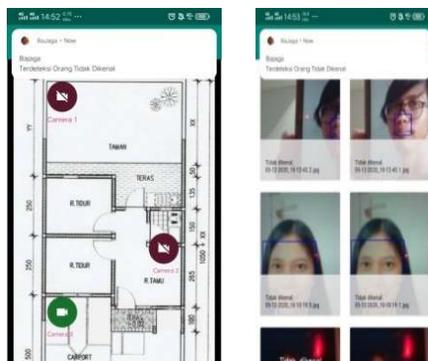
Gambar 15 Simulasi Menerima Notifikasi

5) *Pengujian Orang yang Terdata*

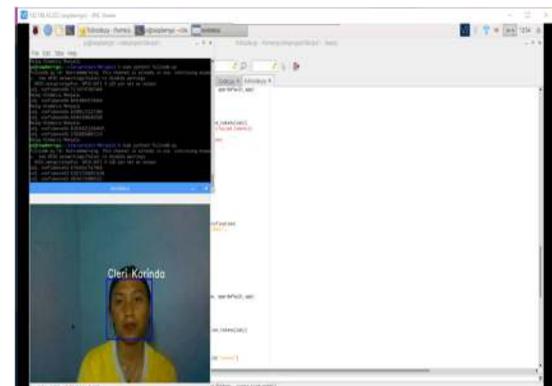
Pada pengujian ini penulis melakukan uji coba pada orang yang dikenal yang datanya telah disimpan dalam dataset dengan identitas orang pertama adalah Cleri Karinda, orang kedua David. Pengujian dilakukan pada pencahayaan gelap di bawah 50 lux, pencahayaan sedang 51-300 lux dan pencahayaan terang lebih dari 300 lux. dari pengujian yang dilakukan orang yang terdata dalam dataset peneliti mendapatkan hasil dalam sepuluh kali percobaan 90% terdeteksi dan adanya wajah serta notifikasi terkirim akan tetapi pada pencahayaan kurang dari 50 lux kamera kesulitan dalam proses pengenalan wajah sehingga 70% wajah tidak dikenali. Terlihat pada Gambar 17 dan Tabel VII.



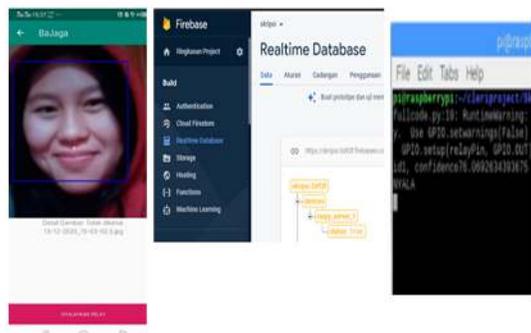
Gambar 16 Simulasi Relay Menyala Otomatis



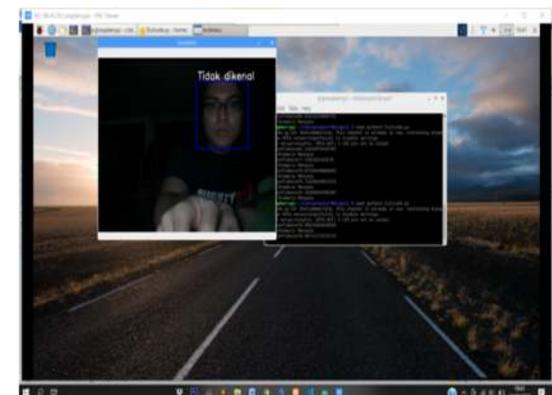
Gambar 14 Simulasi Menerima Notifikasi 2



Gambar 17 Pengujian pencahayaan orang terdata



Gambar 13 Simulasi Menerima Notifikasi



Gambar 18 Simulasi pengujian pencahayaan orang tidak terdata

TABEL VII
PENGUJIAN PENCAHAYAAN ORANG TERDATA

Nama	Lux	Percobaan																								
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10						
		T	D	N	T	D	N	T	D	N	T	D	N	T	D	N	T	D	N	T	D	N				
Cleri karinda	<50	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓
	51-300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	>300	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×
David	<50	×	×	×	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓
	51-300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	>300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓

T = terdeteksi wajah <50 = Gelap
 D = dikenal 51-300 = Sedang
 N = notifikasi masuk >300 = Terang

TABEL VIII
PENGUJIAN PENCAHAYAAN ORANG TIDAK TERDATA

Nama	Lux	Percobaan																							
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10					
		T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N				
Clave	<50	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	✓	✓
	51-300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	>300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fidek	<50	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	×	×	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	51-300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	>300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Aldy	<50	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	51-300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	>300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Frinsi	<50	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	51-300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	>300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Anggun	<50	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	51-300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	>300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Celine	<50	✓	✓	×	×	×	×	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	51-300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	>300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

T = terdeteksi wajah <50 = Gelap
 D = dikenal 51-300 = Sedang
 N = notifikasi masuk >300 = Terang

6) *Pengujian Orang Tidak Terdata*

Peneliti mendapat hasil dalam sepuluh kali percobaan terdeteksi adanya wajah serta notifikasi terkirim akan tetapi pada pencahayaan kurang dari 50 lux, kamera kesulitan dalam proses pengenalan wajah sehingga 70% wajah tidak dikenali. Terlihat pada Gambar 18 dan tabel VIII.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A) *Kesimpulan*

Berdasarkan penelitian telah berhasil dikembangkan dan diimplementasikan Internet of things dalam aplikasi pemantau keamanan lingkungan (Aplikasi BaJaga). Pendeteksian wajah hanya pada wajah yang tidak ditutupi atau tidak terlindungi, seperti masker atau cadar. Pencahayaan masih menjadi masalah bagi raspicam dalam mendeteksi wajah orang yang telah

masuk dalam dataset. Aplikasi BaJaga berhasil mengirim Informasi orang yang dikenal dan tidak

dikenal dalam bentuk foto atau gambar serta dilengkapi dengan fitur notifikasi. Untuk orang tidak di kenal terdapat fitur menyalakan Relay. Dalam implementasinya peneliti mendapati jika terjadi pemadaman listrik maka *raspberrypi* yang digunakan tidak dapat berfungsi.

B) *Saran*

Melalui penelitian ini, peneliti sadar masih banyak kekurangan, untuk itu diharapkan bisa dikembangkan. Aplikasi ini dapat dikembangkan pada platform yang lebih luas seperti di iOS. Aplikasi dan alat yang dibuat dapat diperbanyak dan digunakan untuk banyak rumah

atau user. *Raspberry pi* dapat dipasang lebih dari satu kamera.

menyelesaikan proses tugas akhir dan menjadi pengembang junior di UPT TIK Unsrat.

V. KUTIPAN

- [1] P. R. Setiono, S. R. U. . Sompie, and M. E. . Najoan, “Aplikasi Pengenalan Wajah Untuk Sistem Absensi Kelas Berbasis Raspberry Pi,” *J. Tek. Inform.*, vol. 15, no. 3, pp. 179–188, 2020.
- [2] L. W. Alexander, S. R. Sentinuwo, A. M. Sambul, T. Informatika, U. Sam, and R. Manado, “Implementasi Algoritma Pengenalan Wajah Untuk Mendeteksi Visual Hacking,” *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, 2017, doi: 10.35793/jti.11.1.2017.16969.
- [3] S. Surahman and E. B. Setiawan, “Aplikasi Mobile Driver Online Berbasis Android Untuk Perusahaan Rental Kendaraan,” *J. Ultim. InfoSys*, vol. 8, no. 1, pp. 35–42, 2017, doi: 10.31937/si.v8i1.554.
- [4] F. Y. Q. Ontowirjo *et al.*, “Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruang Pengeri Berbasis Web,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 3, pp. 331–338, 2018, doi: 10.35793/jtek.7.3.2018.23638.
- [5] A. N. Syahrudin and T. Kurniawan, “Input Dan Output Pada Bahasa,” *J. Dasar Pemrograman Python STMIK*, no. January, pp. 1–7, 2018.
- [6] A. Febriandirza, “Perancangan Aplikasi Absensi Online Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Kotlin,” *Pseudocode*, vol. 7, no. 2, pp. 123–133, 2020, doi: 10.33369/pseudocode.7.2.123-133.
- [7] E. A. W. Sanad, “Pemanfaatan Realtime Database di Platform Firebase Pada Aplikasi E-Tourism Kabupaten Nabire,” *J. Penelit. Enj.*, vol. 22, no. 1, pp. 20–26, 2019, doi: 10.25042/jpe.052018.04.
- [8] A. Mangeber, G. Mangindaan, P. Manembu, and R. F. Robot, “Monitoring Temperatur Air dan Kecepatan Fan Cooling water Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi Siklus Biner,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–10, 2020.
- [9] D. Setiadi and M. N. Abdul Muhaemin, “PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI),” *Infotronik J. Teknol. Inf dan Elektron.*, vol. 3, no. 2, p. 95, 2018, doi: 10.32897/infotronik.2018.3.2.108.
- [10] J. P. Nainggolan *et al.*, “Pengembangan Sistem Informasi Peringatan Dini Banjir Di Kota Manado Berbasis Internet of Things,” *J. Tek. Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 65–74, 2020, doi: 10.35793/jti.15.1.2020.29064.

TENTANG PENULIS



Penulis bernama Cleri Nansi Karinda. Lahir di desa Kiawa Dua, Kec. Kawangkoan Utara, Kab. Minahasa, pada 13 Juni 1996. Anak pertama dari ayah Jeffry Karinda dan ibu Agustina Kawengian. Penulis menempuh pendidikan di TK GMIM 2 Kiawa (2001-2002). Setelah itu di Sekolah Dasar GMIM 1 2 Kiawa (2002-2008). Selanjutnya menempuh pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Kawangkoan (2008-2011), kemudian melanjutkan di jenjang Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Kawangkoan (2011-2014). Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan di jenjang S1, di Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado. Selama perkuliahan penulis juga tergabung dalam organisasi kemahasiswaan yaitu Himpunan Mahasiswa Elektro (HME). Penulis mengikuti kerja praktek di Kantor Bupati Minahasa Utara dan Kuliah Kerja Terpadu di Minahasa Selatan, Desa Pakuweru Kecamatan Tenga, penulis