

# Sistem Monitoring dan Kontrol Keamanan Rumah Berbasis *Internet of Things*

Diono<sup>1\*</sup>, Indra Hardian Mulyadi<sup>1</sup>, Daniel Sutopo Pamungkas<sup>1</sup>, Hanapi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Batam, Batam, Indonesia

Jurusan Teknik Elektro

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

\*Email: the corresponding author's e-mail address

Received on dd-mm-yyyy | Revised on dd-mm-yyyy | Accepted on dd-mm-yyyy

**Abstrak**— Seiring pesatnya perkembangan zaman, kebutuhan manusia akan teknologi semakin berkembang terutama dibidang teknologi komunikasi. Dengan adanya teknologi smartphone membuat manusia melupakan keadaan sekitar sehingga mengakibatkan pemborosan terhadap ketersediaan energi yang ada. Selain itu bagi seseorang yang sering berpergian jauh maka tidak dapat memantau keadaan dan keamanan rumah secara terus menerus untuk mengatasi masalah diatas maka dibuatlah sistem Smart Home. Sistem ini dapat melaksanakan kontrol pada komponen dengan rata-rata delay ON dan OFF yang sangat kecil yaitu exhaust fan sebesar 1,97, lampu sebesar 2,12 detik dan buzzer sebesar 2,26 detik. Setelah komponen dikontrol kemudian data akan di transmisikan untuk disimpan dengan rata-rata delay persentase terkecil menggunakan mekanisme keamanan dengan registrasi dan enkripsi yaitu 0,00%. Data dengan mekanisme keamanan dengan registrasi dan enkripsi juga memiliki presentase packet loss yang kecil yaitu 0,00%. Pada sistem smart home dilengkapi dengan notifikasi peringatan sebagai tanda bahwa nilai pengukuran dari sensor melewati batas maksimum yang diperbolehkan, hasil pengujian dari notifikasi memiliki tingkat keberhasilan 100%. Pada interface smart home dilengkapi dengan menu sign up dan sign in memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi setelah diuji dengan 5 kondisi yang berbeda. Sistem smart home selain dirancang untuk memberikan kenyamanan dan kemudahan pada user, bahwa sistem ini memiliki tingkat keamanan yang tinggi setelah diuji menggunakan 2 buah software yaitu Wireshark dan X8 Sandbox.

**Kata kunci:** Kontrol dan Monitoring Jarak Jauh, Sistem Smart Home, Smartphone, Android, Teknologi.

**Abstract**— Along with the rapid development of the times, human needs for technology are increasingly growing, especially in the field of communication technology. With smartphone technology, people forget about their surroundings, resulting in a waste of available energy. Apart from that, for someone who often travels long distances and cannot monitor the condition and security of the house continuously to overcome the above problems, a Smart Home system was created. This system can control components with a very small average ON and OFF delay, namely the exhaust fan is 1.97, the light

is 2.12 seconds and the buzzer is 2.26 seconds. After the component is controlled, the data will be transmitted to be stored with the smallest average delay percentage using authentication and encryption security mechanisms, namely 0.00%. Data with authentication and encryption security mechanisms also has a small packet loss percentage, namely 0.00%. The smart home system is equipped with a warning notification as a sign that the measurement value from the sensor has exceeded the maximum allowable limit, the test results from the notification have a success rate of 100%. The smart home interface is equipped with a sign up and sign in menu which has a high success rate after being tested with 5 different conditions. Apart from being designed to provide comfort and convenience to users, this smart home system has a high level of security after being tested using 2 pieces of software, namely Wireshark and X8 Sandbox.

**Keywords:** Android Smartphone, ESP32 Microcontroller, Remote Control and Monitoring, Smart Home system, Technology.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat telah meningkatkan ketergantungan manusia pada solusi teknologi, khususnya di bidang teknologi komunikasi [1]. Namun, di balik kemajuan tersebut, penggunaan smartphone berlebihan menimbulkan konsekuensi negatif seperti berkurangnya kesadaran lingkungan dan seringnya pengabaian peralatan elektronik rumah tangga. Masalah umum yang terjadi adalah lupa mematikan perangkat rumah, mengakibatkan pemborosan energi yang tidak perlu [1]. Selain itu, individu yang bepergian jauh sering kesulitan memantau kondisi dan keamanan rumah secara terus-menerus. Untuk mengatasi tantangan ini, teknologi Smart Home diperkenalkan, memungkinkan pemantauan dan kontrol jarak jauh perangkat elektronik melalui smartphone yang terhubung internet, sehingga meningkatkan efisiensi dan manajemen waktu [3].

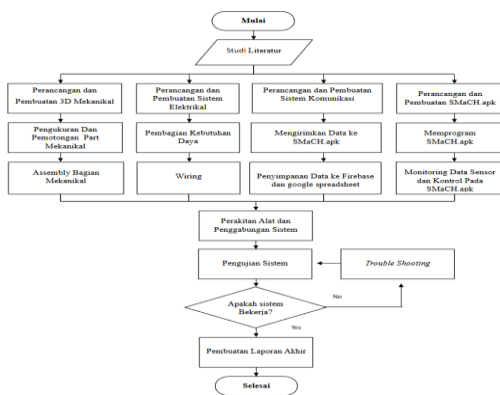
Penelitian berjudul "Perancangan Komunikasi Smart Home Berbasis IoT untuk Monitoring dan Kontrol Keamanan Rumah" melibatkan desain mekanikal dan elektrikal, dengan penekanan pada komunikasi ESP-32 ke MIT App Inventor dan Firebase menggunakan protokol

HTTPS dalam paradigma Internet of Things (IoT) [5]. Penelitian ini mengembangkan aplikasi bernama SMaCH.apk (Smart Monitoring and Controlling Home Application) menggunakan MIT App Inventor. Fitur utamanya meliputi:

- Kontrol ON/OFF untuk dua lampu, buzzer, dan exhaust fan
- Pemantauan kadar gas LPG melalui sensor MQ-6 [6]
- Pemantauan suhu dan kelembaban dalam ruangan menggunakan sensor DHT22 [7]
- Deteksi banjir melalui pemantauan ketinggian air dengan sensor ultrasonik [8][9]

## II. METODE

Tahap pelaksanaan program diurutkan dalam bentuk bagan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Pelaksanaan Program

### 3.1. Perancangan

#### 3.1.1. Perancangan Mekanikal

Pada perancangan dan pembuatan mekanikal dari Rancang Bangun Komunikasi *Smart Home* Berbasis *Internet of Things* Pada Sistem *monitoring* dan kontrol keamanan Rumah seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Perancangan Mekanikal

#### A. Box Utama

Box Utama merupakan box berukuran 14,5 cm x 9,5cm x 5cm yang berisi komponen penting dari alat, diantaranya mikrokontroler ESP-32 sebagai otak utama dalam menjalankan sistem, relay sebagai komponen switch (pemutus) dari lampu

#### B. Box Sensor HC-SR04 (Ultrasonik)

Box Sensor Ultrasonik merupakan box berukuran 7,5cm x 5cm x 2,5cm yang berisi komponen sensor ultrasonik untuk pengukuran ketinggian air di rumah. Jika terjadi banjir.

#### C. Box Sensor DHT22 (Suhu & Kelembapan)

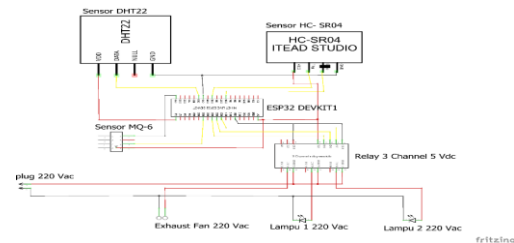
Box Sensor DHT22 merupakan box berukuran 7,5cm x 5cm x 2,5cm yang berisi komponen sensor DHT22 untuk pengukuran suhu dan kelembapan didalam rumah.

#### D. Box Sensor MQ-6 (Kadar Gas)

Box Sensor MQ-6 merupakan box berukuran 7,5cm x 5cm x 2,5cm yang berisi komponen sensor MQ-6 untuk pengukuran kadar gas didalam rumah.

#### 3.1.2. Perancangan Elektrikal

Dalam perancangan dan pembuatan elektrikal terdapat beberapa komponen yang digunakan pada sistem, yang pertama yaitu satu unit mikrokontroler ESP-32 sebagai penerima data sensor dan kontrol, serta satu unit *buzzer* sebagai *alarm* pengingat ketika terjadi bahaya, 1 unit sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan temperatur, 1 unit sensor HC-SR04 sebagai pendeteksi ketinggian air, 1 unit sensor MQ-6 sebagai pendeteksi kadar gas di ruangan, 1 unit relay 3 channel sebagai switch (pemutus), 1 unit *exhaust fan* sebagai komponen kontrol untuk *ON/OFF*, 2 unit lampu sebagai komponen lampu untuk *ON/OFF*. Kebutuhan daya untuk mikrokontroler ESP-32 berasal dari adapter 5V. untuk relay, sensor HC-SR04 dan sensor MQ-6 dari pin 5V output ESP-32. Untuk sensor DHT22 dari pin 3.3V output ESP-32, sedangkan lampu dan *exhaust fan* menggunakan listrik 220VAC. Detail dari sistem elektrikal dapat dilihat pada Gambar 3.

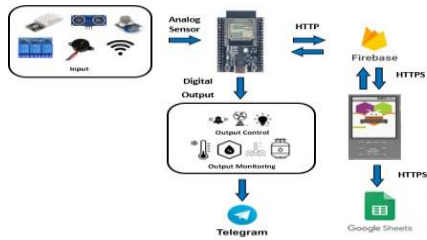


Gambar 3. Perancangan Elektrikal

#### 3.1.3. Perancangan Sistem Komunikasi

Perancangan dan pembuatan sistem komunikasi yaitu konfigurasi ESP-32 ke MIT App Inventor, dimana komunikasi yang dibangun via WiFi dengan cara menghubungkan ESP32 Wroom ke MIT App Inventor untuk menampilkan hasil pengukuran dan kontrol, yang kedua adalah membuat komunikasi antara MIT App Inventor dengan firebase, hal ini bertujuan agar seluruh data yang telah tertampil pada MIT App Inventor dapat disimpan sementara pada Firebase. Ketiga adalah membuat komunikasi antara Firebase dengan Spreadsheet, hal ini bertujuan agar seluruh data yang telah tersimpan sementara pada Firebase dapat disimpan permanen pada Spreadsheet. Keempat adalah membuat komunikasi ke aplikasi Telegram untuk menampilkan notifikasi peringatan ketika nilai keluaran sensor mencapai batas maksimal.

Selain itu terdapat diagram komunikasi yang digunakan pada sistem *Smart Home* yaitu seperti Gambar 4.



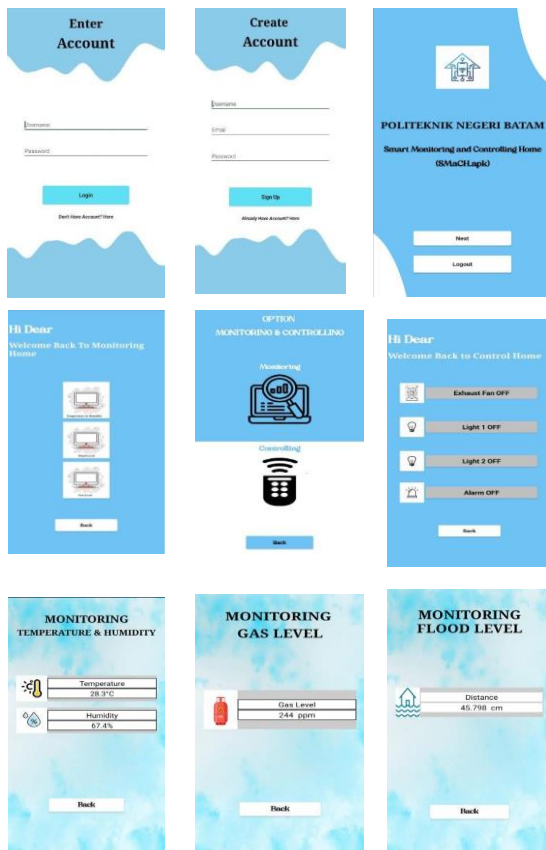
**Gambar 4. Perancangan Komunikasi HTTPS**

### 3.1.4. Perancangan SmaCH.apk

Perancangan dan pembuatan SMaCH.apk yang pertama yaitu menjelaskan mengenai alur proses penggunaan dari sisi *admin* dan *user*, ketika *smartphone* terhubung membuka aplikasi SMaCH.apk maka untuk *admin* dapat melihat tampilan setiap *screen* tanpa dapat melakukan kontrol dan *monitoring*, namun untuk *user* dapat *login* dan melakukan kontrol dan *monitoring* keamanan rumah.

Selain itu pada perancangan dan pembuatan SMaCH.apk, point yang kedua menjelaskan tampilan *mobile* aplikasi yang akan di rancang menggunakan MIT App Inventor sebagai *software* yang membantu mendeveloper aplikasi pada *smartphone*.

Berikut merupakan tampilan yang telah dirancang untuk setiap bagian dari *screen* yang ditampilkan pada SMaCH.apk seperti pada Gambar 5.



**Gambar 5. Screen pada SMaCH.apk**

## 1.2 Pengujian

### 3.2.1. Pengujian Delay Pada Kontrol Data

Pengujian bertujuan untuk menganalisis pada setiap perintah kontrol dari SMaCH apk. Proses dilaksanakan pada tiga kali pengujian dengan jarak yang berbeda pada setiap pengujian yaitu 0 Km dan 12 Km. Pada setiap pengujian dikumpulkan data kontrol sebanyak 10 data. Pada pengujian akan diperhatikan bagian delay/keterlambatan didalam komponen ketika mendapatkan perintah kontrol ON/OFF dari aplikasi MIT APP Inventor.

#### a. Pengujian pada Jarak 0 km

Pengujian pada jarak 0 Km yaitu tahap pengujian yang berada di dalam rumah, dimana pengujian tersebut dilaksanakan sedekat mungkin untuk mengontrol komponen Exhaust fan, Lamp 1, Lamp 2 dan Buzzer yang berada diruangan berbeda. Pada setiap pengujian kontrol dilakukan secara acak untuk menguji sistem memiliki delay, error atau bug.

#### b. Pengujian Pada Jarak 12Km

Pengujian pada jarak 12 Km yaitu tahap pengujian yang berada di luar rumah, dimana pengujian tersebut dilaksanakan sejauh mungkin untuk mengontrol komponen *Exhaust fan*, Lamp 1, Lamp 2 dan *Buzzer* yang berada diruangan berbeda. Pada setiap pengujian kontrol dilakukan secara acak untuk menguji sistem memiliki *delay*, *error* ataukah *bug*.

### 3.2.2. Pengujian Latensi Pada Pengiriman Data

Setiap pengujian dilaksanakan dengan 3 jenis mekanisme keamanan yang berbeda diantaranya:

1. Tanpa mekanisme keamanan
2. Mekanisme Keamanan Dengan registrasi
3. Mekanisme Keamanan Dengan registrasi & Enkripsi

seluruh data yang diperoleh dari ketiga jenis mekanisme diuji dengan 10 kali pengujian, dimana satu pengujian mengumpulkan 10 data, sehingga total pengujian pada 1 mekanisme sebanyak 100 data.

### 3.2.3. Pengujian Packet Loss

Setiap pengujian dilaksanakan dengan 3 jenis mekanisme keamanan yang berbedadiantaranya:

1. Tanpa mekanisme keamanan
2. Mekanisme Keamanan Dengan registrasi
3. Mekanisme Keamanan Dengan registrasi & Enkripsi

seluruh data yang diperoleh dari ketiga jenis mekanisme diuji dengan 10 kali pengujian, dimana satu pengujian mengumpulkan 100+ data. Sehingga untuk ketiga jenis mekanisme akan menghasilkan 3000+ data.

### 3.2.4. Pengujian Notifikasi pada Telegram

Pengujian bertujuan untuk menganalisis apakah setiap keluaran dari sensor yang melebihi batas aman akan mengirimkan notifikasi kepada Telegram bahwa keadaan dari lingkungan tidak baik-baik saja sehingga harus adanya tindakan yang dilakukan untuk menangani hal tersebut. Pengujian

dilaksanakan dalam 1 kali pengujian dengan mengambil sebanyak 10 data untuk mendapatkan hasil yang diharapkan.

### 3.2.5. Pengujian Sign Up dan Sign In

Pengujian bertujuan untuk menganalisis pada setiap proses data *Sign Up & Sign In* dapat masuk kedalam data *Spreadsheet* yang telah disiapkan, percobaan dilaksanakan sebanyak 10 kali dengan satu kali pengujian. Kondisi yang dilaksanakan untuk *Sign Up* terdapat 3 kondisi, sedangkan untuk pengujian pada *Sign In* dilaksanakan dengan 6 kondisi berbeda, untuk menguji respon dari *Smart Home*.

### 3.2.6. Pengujian Security

Pengujian *Security* bertujuan untuk menganalisis secara langsung mengenai terjaminnya keamanan data yang masuk ketika sistem berjalan. Sehingga tingkat peretasan pada aplikasi berada ditahap yang minimum. Pengujian *security* menggunakan 2 jenis *software* yang berbeda, diantaranya yaitu:

#### 1. Software Wireshark

*Software* Wireshark merupakan program *network protocol analyzer* atau penganalisa protokol jaringan yang lengkap. Salah satu fungsinya yaitu memecahkan masalah keamanan yang berhubungan dengan komunikasi dari transmisi data pada suatu system, *software* ini digunakan sebagai alat pengujian untuk memastikan bahwa transmisi data pada sistem SMAcH.apk terjaga keamanan dari *hacker*.

#### 2. Aplikasi X8 Sandbox

*Software* X8 Sandbox merupakan aplikasi modifikasi yang salah satu fungsinya untuk mengetahui isi data dari aplikasi, kemudian dilaksanakan pengujian untuk aplikasi SMAcH.apk.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data Hasil Pengujian Pada Delay Kontrol Data

Berikut merupakan data hasil pengujian pada *delay* kontrol data dengan jarak 0 Km yaitu didalam rumah.

NO	ELECTRONIC CONTROL	DELAYS TESTING OF ELECTRONIC CONTROL SMART HOME (s)																					
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		AVERAGE	
		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
1	Exhaust Fan	2,83	4,15	2,81	4,45	3,29	4,32	2,63	1,29	3,42	2,72	4,12	3,52	1,63	2,49	2,32	4,91	2,21	4,42	4,87	3,35	2,93	3,55
2	Lamp 1	5,1	5,08	4,38	2,5	5,45	4,95	2,63	2,83	4,59	3,33	4	5,3	0,95	1,23	4,45	0,95	3,02	2,43	2,85	2,21	3,74	3,06
3	Lamp 2	2,1	4,52	3,21	2,84	1,92	3,88	3,34	2,97	4,57	3,5	4,61	4,41	1,88	4,06	1,92	4,73	3,31	3,18	1,39	2,62	2,83	3,67
4	Buzzer		1,18	3,4	2,9	2,28	3,39		2,38	3,23	3,72	3,69		3,46	0,00	2,96							

Pada Tabel 1 diatas telah dilaksanakan pengujian *delay* kontrol sebanyak 10 kali percobaan dengan hasil yaitu komponen *Exhaust fan* pada saat kondisi ON memiliki rata-rata *delay* 2,93 detik sedangkan pada kondisi OFF memiliki rata-rata *delay* 3,55 detik, pada komponen Lampu 1 saat kondisi ON memiliki rata-rata *delay* 3,74 detik sedangkan pada kondisi OFF memiliki rata-rata *delay* 3,06 detik, pada komponen Lampu 2 saat kondisi ON memiliki rata-rata *delay* 2,83 detik sedangkan pada kondisi OFF

memiliki rata-rata *delay* 3,67 detik, pada komponen *Buzzer* saat kondisi OFF memiliki rata-rata *delay* 2,96 detik. kondisi OFF memiliki rata-rata *delay* 2,26 detik, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengujian *delay* kontrol data menggunakan komponen pada jarak dekat (didalam rumah) memiliki hasil yang baik. Pengujian *delay* kontrol data selain dilaksanakan pada jarak dekat 0 Km dilaksanakan juga pada jarak 12 Km.

NO	ELECTRONIC CONTROL	DELAYS TESTING OF ELECTRONIC CONTROL SMART HOME (s)																					
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		AVERAGE	
		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
1	Exhaust Fan	1,4	5,05	4,9	0,7	3,1	0,5	3,9	0,6	2,4	2,3	3,5	2,71	1,2	2,7	1,7	2,6	0,8	1,8	3,8	0,7	2,66	1,97
2	Lamp 1	1,3	5,5	3,4	4,1	1,3	2,8	3,9	4,1	2,6	3,1	2,6	3,83	1,3	0,7	1	4,3	0,7	2,8	3,2	3	2,12	3,41
3	Lamp 2	5,4	1,2	1	5,2	3,8	4,3	1,1	3,2	2,8	3	2,1	2,96	1,7	4,5	1	4,9	4,6	3,7	2,5	4,8	2,58	3,77
4	Buzzer	2,61		3,2		2,1		1,7		2,2		1,81		1,9		4		2,8		0,4	0,00	2,26	

Pada Tabel 2 diatas telah dilaksanakan pengujian *delay* kontrol sebanyak 10 kali percobaan dengan hasil yaitu komponen *Exhaust fan* pada saat kondisi ON memiliki rata-rata *delay* 2,66 detik sedangkan pada kondisi OFF memiliki rata-rata *delay* 1,97 detik, pada komponen Lampu 1 saat kondisi ON memiliki rata-rata *delay* 2,12 detik sedangkan pada kondisi OFF memiliki rata-rata *delay* 3,41 detik, pada komponen Lampu 2 saat kondisi ON memiliki rata-rata *delay* 2,58 detik sedangkan pada kondisi OFF memiliki rata-rata *delay* 3,77 detik, pada komponen *Buzzer* saat kondisi OFF memiliki rata-rata *delay* 2,26 detik, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengujian *delay* kontrol data menggunakan komponen pada jarak jauh memiliki hasil yang baik.

### 4.2 Data Hasil Pengujian Latensi Pada Pengiriman Data

Berikut merupakan data hasil pengujian latensi pada pengiriman data yang terbagi menjadi 3 jenis mekanisme yaitu:

#### 1. Tanpa Mekanisme Keamanan

Data hasil pengujian latensi pada pengiriman data tanpa mekanisme keamanan merupakan pengujian data sebanyak 10 kali percobaan dengan banyaknya data 10 packet pada setiap pengujian, hasil yang didapatkan yaitu terdapat 19 packet data yang mengalami *delay* pada saat transfer data dengan presentase 0,19% dari keseluruhan packet data yang telah diterima.

#### 2. Mekanisme Keamanan dengan Registrasi

Pengujian latensi pada pada pengiriman data sebanyak 10 kali percobaan dengan banyaknya data 10 packet pada setiap pengujian, hasil yang didapatkan yaitu terdapat 4 packet data yang mengalami *delay* pada saat transfer data dengan presentase 0,04% dari keseluruhan packet data yang telah diterima.

#### 3. Mekanisme Keamanan dengan Registrasi dan Enkripsi

Data hasil pengujian latensi pada pengiriman data menggunakan mekanisme dengan registrasi dan enkripsi sebanyak 10 kali percobaan dengan banyaknya data 10 packet pada setiap pengujian, hasil yang didapatkan yaitu terdapat 0 packet data yang mengalami *delay* pada saat

transfer data dengan presentase 0,00% dari keseluruhan packet data yang telah diterima.

### 4.3 Data Hasil Pengujian pada Packet Loss

Berikut merupakan data hasil pengujian Packet Loss pada pengiriman data yang terbagi menjadi 3 jenis mekanisme yaitu:

1. Tanpa Mekanisme Keamanan

Pengujian latensi pada pada pengiriman data sebanyak 10 kali percobaan dengan banyaknya data bervariasi pada setiap pengujian, hasil yang didapatkan yaitu rata-rata Packet Loss yang didapatkan adalah 0,20% dari keseluruhan pengujian yang telah dilaksanakan.

2. Mekanisme Keamanan dengan Registrasi

Pengambilan data ke-	Jumlah Packet Dikirim	Jumlah Packet Diterima	Packet Loss (%)
1	136	136	0,00%
2	126	126	0,00%
3	96	96	0,00%
4	149	149	0,00%
5	102	102	0,00%
6	153	153	0,00%
7	171	171	0,00%
8	139	139	0,00%
9	203	203	0,00%
10	189	189	0,00%
AVERAGE PACKET LOS (%)			0,00%

Pada Tabel 3 telah dilaksanakan pengujian latensi pada pada pengiriman data sebanyak 10 kali percobaan dengan banyaknya data bervariasi pada setiap pengujian, hasil yang didapatkan yaitu rata-rata Packet Loss yang didapatkan adalah 0,00% dari keseluruhan pengujian yang telah dilaksanakan.

3. Mekanisme Keamanan dengan Registrasi dan Enkripsi

Pengambilan data ke-	Jumlah Packet Dikirim	Jumlah Packet Diterima	Packet Loss (%)
1	240	240	0,00%
2	177	177	0,00%
3	201	201	0,00%
4	185	185	0,00%
5	140	140	0,00%
6	138	138	0,00%
7	130	130	0,00%
8	158	158	0,00%
9	137	137	0,00%
10	130	130	0,00%
AVERAGE PACKET LOS (%)			0,00%

Pada Tabel 4 telah dilaksanakan pengujian latensi pada pada pengiriman data sebanyak 10 kali percobaan dengan banyaknya data bervariasi pada setiap pengujian, hasil yang didapatkan yaitu rata-rata Packet Loss yang didapatkan adalah 0,00% dari keseluruhan pengujian yang telah dilaksanakan.

### 4.4 Data Hasil Pengujian Notifikasi Pada Telegram

Berikut merupakan hasil pengujian notifikasi pada telegram.

No	Kondisi	Hasil	Ket.
1	Nilai dari Kelembapan > 60	Program akan mengirimkan notifikasi peringatan ke Telegram seperti ini "Warning, High Humidity, Turn On your Exhaust Fan Now"	Sukses
2	Nilai dari Suhu > 30	Program akan mengirimkan notifikasi peringatan ke Telegram seperti ini "Warning, High Temperature, Turn On your Exhaust Fan Now"	Sukses
3	Nilai dari Ketinggian Banjir > 38	Program akan mengirimkan notifikasi peringatan ke Telegram seperti ini "Warning, High Flood Level, Checking Now"	Sukses
4	Nilai dari Kadar Gas > 250	Program akan mengirimkan notifikasi peringatan ke Telegram seperti ini "Warning, High LPG Gas Level, Turn On your Exhaust Fan Now"	Sukses

Dari Tabel 5 diatas telah dilaksanakan pengujian notifikasi pada telegram dengan 4 kondisi sensor yang memiliki rentang batas nilai berbeda yaitu:

1. Kondisi kelembapan lebih dari 60% maka program akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi Telegram bahwa

"kelembapan tinggi, nyalakan Exhaust fan sekarang" memiliki status sukses.

2. Kondisi suhu lebih dari 27 °C maka program akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi Telegram bahwa "suhu tinggi, nyalakan Exhaust fan sekarang" memiliki status sukses.

3. Kondisi ketinggian air yang menyebabkan banjir lebih dari 38 cm maka program akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi Telegram bahwa "Banjir tinggi, cek sekarang" memiliki status sukses.

4. Kondisi kadar gas lebih dari 250 ppm maka program akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi Telegram bahwa "kadar gas tinggi, nyalakan Exhaust fan sekarang" memiliki status sukses.

Hasil pengujian delay notifikasi pada telegram mendapatkan hasil 100% berhasil pada setiap kondisi.

### 4.5 Data Hasil Pengujian Sign Up dan Sign In

Berikut merupakan data hasil pengujian Sign Up dan Sign In pada pengiriman data seperti pada Tabel 6.

1. Pengujian Sign Up

No	Kondisi	Hasil	Ket.
1	Nilai dari Kelembapan > 60	Program akan mengirimkan notifikasi peringatan ke Telegram seperti ini "Warning, High Humidity, Turn On your Exhaust Fan Now"	Sukses
2	Nilai dari Suhu > 30	Program akan mengirimkan notifikasi peringatan ke Telegram seperti ini "Warning, High Temperature, Turn On your Exhaust Fan Now"	Sukses
3	Nilai dari Ketinggian Banjir > 38	Program akan mengirimkan notifikasi peringatan ke Telegram seperti ini "Warning, High Flood Level, Checking Now"	Sukses
4	Nilai dari Kadar Gas > 250	Program akan mengirimkan notifikasi peringatan ke Telegram seperti ini "Warning, High LPG Gas Level, Turn On your Exhaust Fan Now"	Sukses

Dari Tabel 6 diatas telah dilaksanakan pengujian Sign Up dengan 3 kondisi yang berbeda yaitu:

1. Hasil dari mengklik daftar tanpa mengisi data atau hanya sebagian data diisi maka sistem akan memberikan peringatan "Data Kurang Lengkap" serta statusnya sukses.

2. Hasil dari mengklik daftar akan tetapi salah mengetikan alamat email (tidak sesuai dengan format penulisan email) maka sistem akan memberikan peringatan "Penulisan Email Lengkap" serta statusnya sukses.

3. Hasil dari mengklik daftar dengan mengisi data lengkap dan benar maka

sistem akan memberikan peringatan "Success" serta statusnya sukses.

Hasil pengujian Sign Up mendapatkan hasil 100% berhasil pada setiap kondisi.

2. Pengujian Sign In

No	Skenario Tes	Kondisi	Sistem	Hasil	Ket.
1	Memasukkan Password dan Email kemudian klik tombol Login	Blank (Kondisi) Password (Kondisi)	Sistem akan memvalidasi dan memverifikasi user	Sukses	OK
2	Menginputkan Username dan Password dan klik tombol Login	Username (Kondisi) Password (Kondisi)	Sistem akan memvalidasi dan memverifikasi user	Sukses	OK
3	Memasukkan Password dan Email kemudian klik tombol Login	Username (Kondisi) Password (Kondisi)	Sistem akan memvalidasi dan memverifikasi user	Sukses	OK
4	Memasukkan Username dan Password dan klik tombol Login	Username (Kondisi) Password (Kondisi)	Sistem akan memvalidasi dan memverifikasi user	Sukses	OK
5	Menginputkan Username dan Password dan klik tombol Login	Username (Kondisi) Password (Kondisi)	Sistem akan memvalidasi dan memverifikasi user	Sukses	OK

Dari Tabel 7 diatas telah dilaksanakan pengujian *Sign In* dengan 5 kondisi yang berbeda yaitu:

1. Hasil dari kondisi Username dan Password tidak diisi kemudian klik tombol Login maka sistem akan memberikan peringatan “Username/Password Tidak Boleh Kosong” serta hasilnya sesuai harapan.
2. Hasil dari kondisi Username, dan Password tidak diisi atau kosong kemudian klik tombol Login maka sistem akan memberikan peringatan “Username/Password Tidak Boleh Kosong” serta hasilnya sesuai harapan.
3. Hasil dari kondisi Password, dan Username tidak diisi atau kosong kemudian klik tombol Login maka sistem akan memberikan peringatan “Username/Password Mungkin Salah” serta hasilnya sesuai harapan.
4. Hasil dari kondisi Username dan/atau Password tidak sesuai, kemudian klik tombol Login maka sistem akan memberikan peringatan “Username/Password Mungkin Salah” serta hasilnya sesuai harapan.
5. Hasil dari kondisi Username dan Password (diisi) kemudian klik tombol Login maka sistem akan memberikan notifikasi “Sukses”.

Hasil pengujian *Sign In* mendapatkan hasil 100% berhasil pada setiap kondisi.

#### 4.6 Data Hasil Pengujian Security

Berikut merupakan data hasil pengujian security menggunakan software Wireshark dan software X8 Sandbox pada Tabel 13.

No	Software	Keamanan Dengan registrasi	Keamanan Dengan registrasi & Enkripsi	Ket.
1	Wireshark	Data tidak terbaca	Data tidak terbaca	Berhasil
2	X8 Sandbox	Data tidak terbaca	Data tidak terbaca	Berhasil

Pada Tabel 8 dapat disimpulkan bahwa sistem komunikasi untuk transmisi data sistem SMaCH.apk memiliki status aman dan secure, karena seluruh data tidak dapat terbaca oleh software Wireshark dan X8 Sandbox.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian sistem dan alat, maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem kontrol data memiliki tingkat kecepatan dan responsif yang tinggi setelah dilaksanakan pengujian 10 kali percobaan jarak 0 km. Kemudian percobaan jarak 12 km dengan hasil kurang baik dibandingkan dengan jarak 0 km.
2. Sistem pengiriman data pada alat SMaCH.apk memiliki tingkat kecepatan yang tinggi setelah dilaksanakan pengujian menggunakan 3 mekanisme.
3. Pengujian packet loss pada sistem SMaCH.apk memiliki tingkat keakuratan yang tinggi setelah dilaksanakan 10 kali pengujian pada masing-masing mekanisme.
4. Pada pengujian notifikasi telegram memiliki tingkat keberhasilan 100% dengan sistem pengujian yaitu masing-masing sensor diuji hingga batas nilai tidak aman.
5. Dari hasil perancangan dan pengujian pada Sign Up dan Sign In dapat disimpulkan bahwa sistem bekerja 100%.
6. Security pada sistem SMaCH.apk memiliki tingkat secure yang tinggi setelah diuji menggunakan 2 jenis software

yaitu Wireshark dan X8 Sandbox dengan status berhasil tidak terbaca.

#### REFERENSI

- [1] M. Wijayanti, “PROTOTYPE SMART HOME DENGAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS IOT,” vol. 1, no. 2, pp. 101–107, 2022.
- [2] S. Bahri, H. P. Figna, R. D. Priyatna, and A. E. Fatimah, “Indonesian Journal of Education And Computer Science Rancang Bangun Smart Home System Pada Rumah Yang Terintegrasi Smartphone,” vol. 1, no. 1, pp. 23–29, 2023.
- [3] Y R. A. Saputra, “Implementasi Internet Of Things Pada Smart Home,” Log. J. Ilmu Komput. dan Pendidik., vol. 1, no. 7, pp. 1727–1734, 2023.
- [4] A. Z. Iftikhor and C. Bella, “Rancang Bangun Rumah Cerdas Menggunakan Internet Of Things dengan Aplikasi Telegram dan Mikrokontroler NodeMCU,” Portaldata.Org, vol. 2, no. 1, pp. 1–20, 2022.
- [5] D. Dewa, E. Pramukantoro, and ... D. K.-T. I. dan I., “Analisis Mekanisme Keamanan Antara TLS/SSL Dan Crypto Pada Komunikasi IoT Middleware Dengan Subscriber Berbasis Protokol HTTP,” J-Ptiik.Ub.Ac.Id, vol. 2, no. 10, pp. 4027–4033, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/2822>.
- [6] A. Nur Alfian and V. Ramadhan, “Prototype Detektor Gas Dan Monitoring Suhu Berbasis Arduino Uno,” PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput., vol. 9, no. 2, pp. 61–69, 2022, doi: 10.30656/prosisko.v9i2.5380.
- [7] Si swanto, W. Gata, and R. Tanjung, “Kendali Ruang Server Menggunakan Sensor Suhu DHT 22, Gerak Pir dengan Notifikasi Email,” Pros. Semin. Nas. Sist. Inf. dan Teknol. Inf., vol. 3584, pp. 134–142, 2017.
- [8] D. S. Wirandi, E. D. Permadi, Ardiyansyah, D. Prasetio, M. Rudin, and P. Rosyani, “Kecerdasan Buatan Alat Pendeteksi Maling Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Ultrasonic Melalui SMS,” Sci. Sacra J. Sains, Teknol. dan Masy., vol. 2, no. 2, pp. 841–849, 2022.
- [9] R. Damayanti and M. M. Parenreng, “JOURNAL OF APPLIED SMART ELECTRICAL NETWORK AND SYSTEMS ( JASENS ) Rancang Bangun Smart Home Berbasis Internet of Things,” vol. 1, no. 2, pp. 5–9, 2020.