BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

3.1 ALAT DAN BAHAN

Dalam perancangan serta pembuaatan alat untuk "*Hand Sanitizeer* Otomatis dan Alat Ukur Suhu tubuh" dibutuhkan beberapa alat dan bahan yang digunakan pada perancangan ini dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Jumlah
1.	NodeMCU ESP8266	1
2.	Sensor Berat (*Load Cell*)	1
3.	*Water Pump*	1
4.	Sensor IR	1
5	*Relay*	1
6.	MLX90614	1
7.	*Seven Segment*	1
8.	*Buzzer*	1
9.	*Smartphone*	1
10.	Laptop	1

Kemudian juga dibutuhkan beberapa perangkat lunak yang digunakan pada penelitian kali ini. Dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Jumalh
1.	*Firebase*	1
2.	Aplikasi Android	1

Dapat dilihat pada tabel, bahwa pengerjaan Tugas Akhir ini akan dilakukan menjadi dua bagian yaitu *hardware* dan *software* sebagai sistem monitoring *Hand Sanitizer* otomatis dan alat ukur suhu tubuh. Berikut merupakan penjelasan serta fungsi dari setiap komponen yang digunakan :

3.1.1 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 digunakan pada pembuatan alat ini. Fungsi dari NodeMCU sendiri yaitu sebagai mikrokontroler untuk mengolah data yang diperoleh dari sensor lalu dikirimkan ke *database*.

3.1.2 Sensor IR

Sensor yang digunakan pada alat ini salah satunya yaitu sensor IR. Sensor ini menggunakan infra merah sebagai komunikasi datanya. Dimana sistem akan berkerja apabila sinar infra merah yang di pancarkan terhalang oleh benda, dalam hal ini sensor akan digunakan untu mendeteksi tangan. Dimana pada saat tangan terdeteksi akan keluar *hand sanitizer* secara otomatis.

3.1.3 Sensor Berat

Sensor berat (*Load Cell*) merupakan sensor yang digunakan juga pada pembuatan alat ini. Sensor berat digunakan sebagai alat untuk monitoring *hand sanitizer.*

3.1.4 Water Pump

Water Pump merupakan sebuah kompone yang digunakan juga pada pembuatan alat ini. Pada saat sensor IR mendeteksi tangan, maka *water pump* akan otomatis menyala dan memompa cairan *hand sanitizer* keluar.

3.1.5 Relay

Relay juga digunakan pada pembuatan alat ini. *Relay* sendiri digunakan sebagai komponen yang dapat memutuskan dan menghubungkan kembali arus listrik. Pada alat ini *relay* digunakan untuk menghidupkan dan mematikan *water pump*.

3.1.6 *MLX90614*

Sensor MLX90614 digunakan pada pembuatan alat ini untuk mengukur suhu tubuh.

3.1.7 Seven Segment

Seven Segment digunakan pada pembuatan alat ini sebagai komponen yang menampilkan suhu tubuh seseorang yang terhubung pada sensor MLX90614.

3.1.8 Buzzer

Buzzer akan berbunyi bersamaan dengan keluarnya *hand sanitizer* dan pengecekan suhu tubuh.

3.1.6 Laptop

Pada perancangan Tugas Akhir ini dibutuhkan laptop yang digunakan untuk alat dalam mengolah seluruh bahan data yang ada. Selain itu laptop digunakan untuk memberikan pengkodingan pada sistem serta sebagai media pengambilan data dan pengujian.

3.1.7 Aplikasi Android

Pada tugas akhir ini dibuat sebuah aplikasi berbasis android. Aplikasi ini dibuat menggunakan web yang bernama MIT App Inventor.

3.1.8 Firebase

Firebase merupakan database yang digunakan pada perancangan tugas akhir ini sebagai penyimpan informasi atau data yang diperoleh dari NodeMCU, dimana nantinya data tersebut akan dikirimkan ke aplikasi berbasis android.

3.2 ALUR PENELITIAN

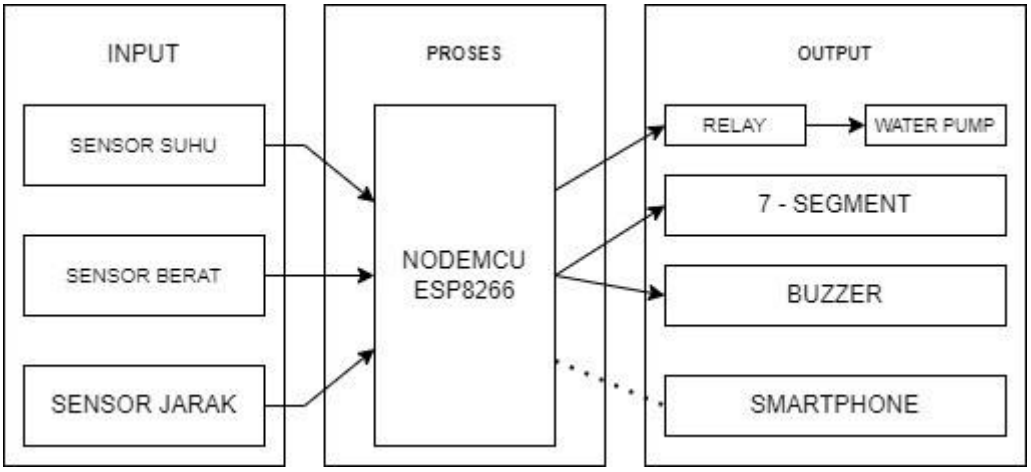
Berikut merupakan *flowchart* alur penelitian yang digunakan, dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah :

Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

Berdasarkan alur penelitian pada gambar 3.1 dimulai dari identifikasi masalah dan menentukan tema penelitian, kemudian setelah ditentukan tema *Hand sanitizer* Otomatis untuk dapat menyusun penelitian ini, maka dilanjutkan dengan studi literatur yang berkaitan dengan membaca jurnal ilmiah, buku serta artikel – artikel pada web yang dapat menunjang penelitian sehingga pada taha ini dapat diketahui cara kerja, kelebihan serta kekurangan perangkat tersebut. Penentuuan alat dan bahan perlu diperhatikan, *hardware* dan *software* harus terhubung supaya sistem dapat berjalan sesuai dengan fungsinya tanpa ada gangguan dan kendala.

3.2.1 Blok Diagram

Sebelum terlaksananya Tugas Akhir ini, terlebih dahulu dilakukan perancangan sistem. Perancangan sistem ini bertujuan untuk menggambarkan secara keseluruhan bagaimana sistem tersebut berjalan. Dapat dilihat pada gambar 3.2 di bawah merupakan blok diagram sistem Tugas Akhir ini secara keseluruhan.



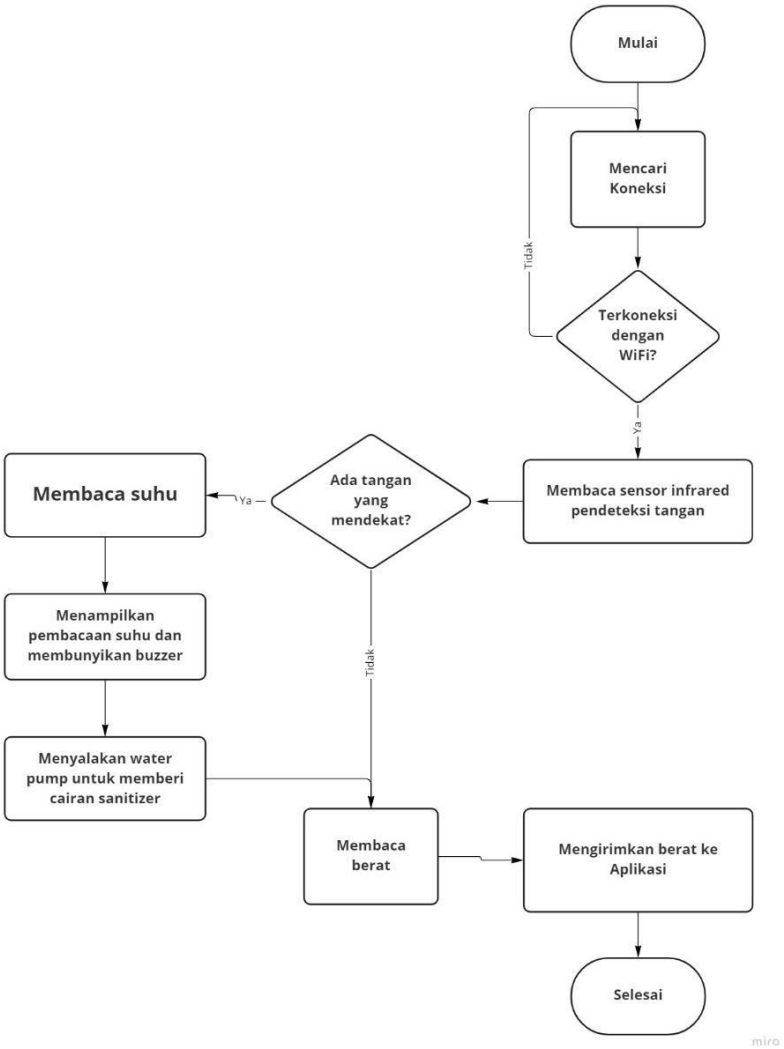
Gambar 3.2 Blok Diagram

Dapat dilihat pada gambar 3.2 diatas, terdapat tiga tahap pada blok diagram. Pertama tahap *input* yaitu meliputi sensor – sensor yang digunakan pada perancangan tugas akhir ini. sensor yang digunakan yaitu sensor berat (*load cell*) yang berguna untuk montoring *hand sanitizer*, sensor IR yang digunakan untuk mendeteksi tangan dan juga terdapat sensor suhu yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh. Tahap kedua yaitu tahap proses dimana pada tahap ini terdapat NodeMCU sebagai mikrokontroller yang digunakan sebagai pengolahn data dan mengirimkan hasil data ke *database. Database* yang digunakan pada tugas akhir ini yaitu *Firebase*. Pada tahap ketiga merupakan *output* atau hasil yang didapatkan

pada tugas akhir ini. terdapat *water pump* yang berfungsi untuk memompa cairan *hand sanitizer*, dimana *water pump* ini akan menyala jika sensor IR mendeteksi tangan dan disaat bersamaan sensor suhu juga akan menampilkan hasil pengukuran suhu yang ditampilkan menggunakan *seven segment*. *Buzzer* akan menyala bersamaan dengan pengukuran suhu dan pada saat *water pump* menyala.

3.2.2 Alur Kerja Sistem Keseluruhan

Berikut merupakan *flowchart* alur kerja sistem secara keseluruhan pada penelitian. Dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut :



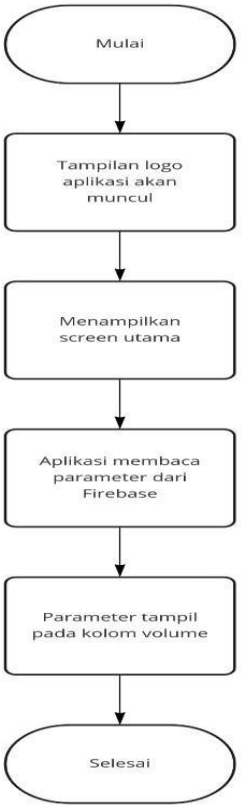
Gambar 3.3 *Flowchart* sistem

Dari gambar 3.3 diatas menunjukan alur kerja dari alat *hand sanitizer* otomatis. Mikrokontroller akan melakukan tindakan sesuai program yang dimasukan, dimana semua perangkat yang terhubung akan berjalan dan

dikendalikan oleh mikrokontroler. Terdapat tiga sensor yang digunakan yaitusensor berat, sensor IR dan sensor suhu. Sensor IR sendiri akan mendeteksi tangandengan cara memancarkan sinar infra merah. Jika tangan terdeteksi maka mikrokontroler akan mengirimkan perintah ke *water pump* untuk memompa cairan*hand sanitizer*. Sedangkan sensor berat akan digunakan sebagai montoring pada *hand sanitizer* itu sendiri. Jika isi ciran *hand sanitizer* kurang dari 10% maka sensor berat akan mengirimkan data ke *database*, dan nantinya *database* akan mengirimkan hasil data tersebut ke aplikasi android sederhana yang dibuat menggunakan MIT App Inventor sebagai montoringnya. Dan untuk sensor suhu sendiri digunakan untuk mengukur suhu tubuh seseorang yang mana nantinya akanditampilkan di *seven segment*. Untuk *buzzer* akan berbunyi jika sensor IR mendeteksi adanya tangan bersamaan dengan pengukuran suhu tubuh dan pada saat*water pump* menyala.

3.2.3 Alur Pada Perangkat Lunak (*Software*)

Berikut merupakan *flowchart* yang digunakan pada penelitian kali ini. dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut :

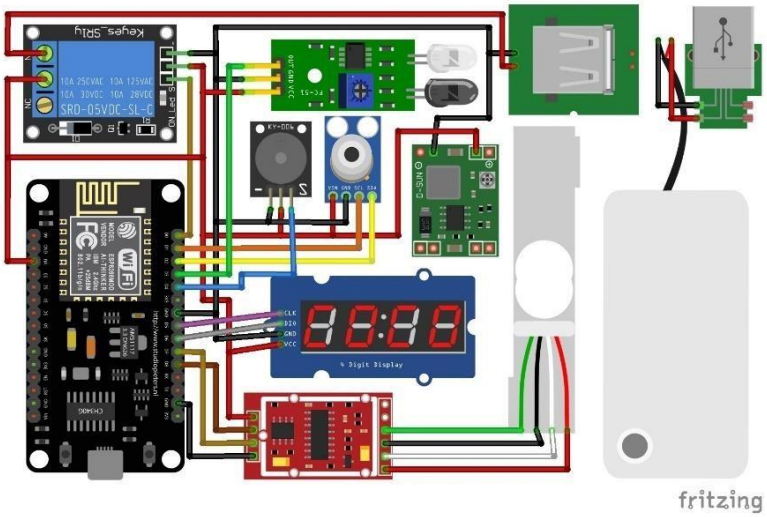


Gambar 3.4 *Flowchart* Aplikasi

Gambar 3.4 merupakan *flowchart* aplikasi yang digunakan pada penelitian kali ini. Pada langkah awawl yaitu merupakan inisialisasi sistem yang mana akan menampilkan tampilan awal pada aplikasi. Kemudian menampilkan tampilan utama pada penelitian kali ini yaitu tampilan untuk monitoring *hand sanitizer*. Kemudian aplikasi akan membaca parameter yang ada pada *firebase* yang nantinya akan ditampilkan di kolom volume pada tampilan utama.

3.2.4 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Berikut merupakan gambar perancangan pada perangkat keras. Dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut :



Gambar 3.5 Perancangan Perangkat Keras

Pada gambar 3.5 diatas merupakan perancangan perangkat keras (*Hardware*). Dapat dilihat pada gambar perancangan perangkat keras terdapat beberapa tambahan ko mponen seperti *relay*. Terdapat tiga sensor yang terhubung ke NodeMCU yaitu sensor IR, sensor suhu dan sensor berat. Terdapat juga *buzzer* yang berfungsi untuk tanda pada saat sensor berfungsi dan *water pump* yang dihubungkan dengan *relay* guna sebagai saklar agar dapat dihidupkan dan dimatikan sesuai dengan perintah. Sensor IR sendiri digunakan untuk mendeteksi adanya gerakan tangan, jika sensor IR mendeteksi adanya tangan maka nanti *water pump* akan menyala dan akan mengeluarkan cairan *hand sanitizer* secara otomatis**.** Berikut merupakan koneksi yang terhubung antara HX711 dengan NodeMCU dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3 Koneksi antara *Pin* HX711 dengan NodeMCU

HX711	NodeMCU
VCC	5V
SCK	D8
DT	D7
GND	GND

Berikut merupakan tabel yang menunjukan koneksi antara *Pin* pada TM1637 dengan NodeMCU, dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut :

Tabel 3.4 Koneksi antara *Pin* TM1637 dengan NodeMCU

TM1637	NodeMCU
VCC	5V
GND	GND
DIO	D6
CLK	D5

Berikut merupakan tabel yang menunjukan koneksi antara *pin* Buzzer dengan NodeMCU, dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut :

Tabel 3.5 Koneksi Antara *Pin* Buzzer dengan NodeMCU

Buzzer	NodeMCU
S	D4
+	5V
-	GND

Berikut merupakan tabel yang menunjukan koneksi antara *pin* MLX90614 dengan NodeMCU, dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut :

Tabel 3.6 Koneksi Antara *Pin* MLX90614 dengan NodeMCU

MLX90614	NodeMCU
VIN	5V
GND	GND
SCL	D1
SDA	D2

Berikut merupakan tabel yang menunjukan koneksi antara *pin* Relay dengan NodeMCU, dapat dilihat pada tabel 3.7 berikut :

Tabel 3.7 Koneksi Antara *Pin* Relay dengan NodeMCU

Relay	NodeMCU
S	D0
+	5V
-	GND

Berikut merupakan tabel yang menunjukan koneksi antara *pin Infra Red* sensor dengan NodeMCU, dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut :

Tabel 3.8 Koneksi Antara *Pin Infra Red* dengan NodeMCU

Infra Red	NodeMCU
VCC	5V
GND	GND
OUT	D3

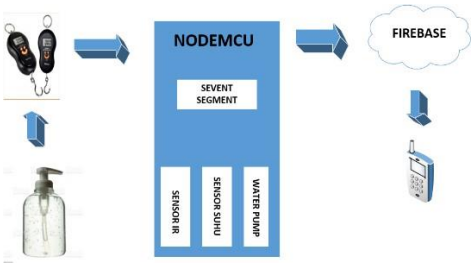
Berikut merupakan tabel yang menunjukan koneksi antara *pin* HX711 dengan *Load Cell*, dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut :

Tabel 3.9 Koneksi Antara *Pin* HX711 dengan *Load Cell*

HX711	*Load Cell*
E+	Merah
E-	Hitam
A+	Putih
A-	Hijau

3.2.5 Rancangan Sistem Alat

Berikut merupakan gambar blok diagram sistem sebagai berikut :



Gambar 3.6 Gambaran Sistem

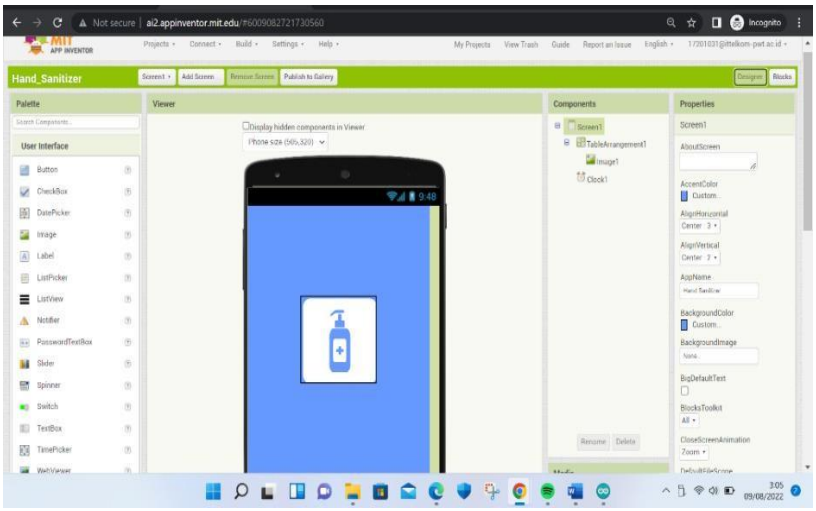
Dapat dilihat pada gambar 3.6 merupakan tampilan gambaran rancangan sistem. Terdapat *hand sanitizer* yang digantung menggunakan sensor berat jenis

gantung yang terhubung dengan NodeMCU. Sensor berat ini nanti akan membaca isi dari *hand sanitizer* yang mana hasil pembacaannya akan dikirimkan ke aplikasi android sederhana yang sudah dibuat melalui *database Google Firebase* yang sudah dibuat. Untuk sensor IR sendiri nantinya akan digunakan untuk mendeteksi adanya tangan. Jika tangan terdeteksi maka *water pump* akan menyala dan mengeluarkan isi dari *hand sanitizer*. Untuk sensor suhu sendiri (MLX90614) digunakan untuk mendeteksi suhu tubuh badan dan hasil pengukurannya akan ditampilkan melalui *sevent segment*.

3.2.6 Perancangan *Software*

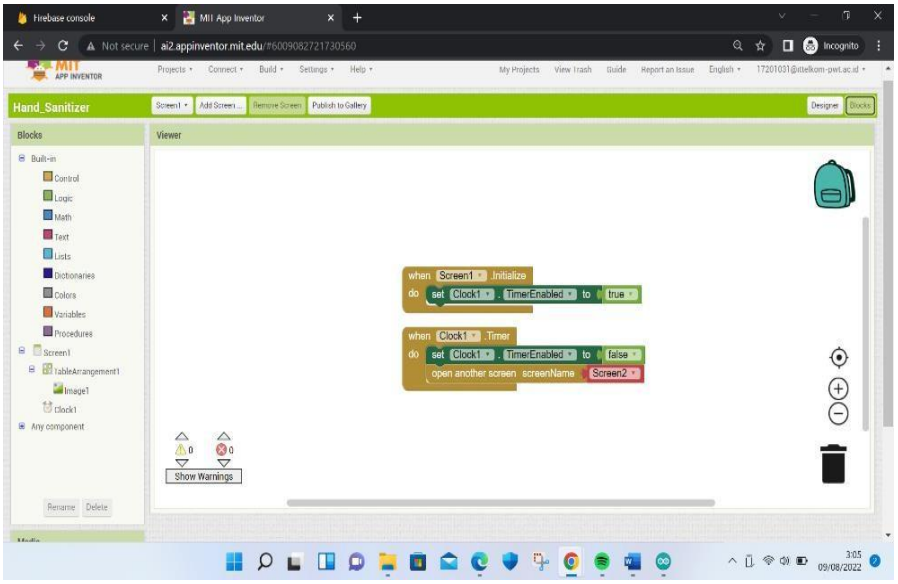
a. Perancangan Aplikasi

Pembuatan aplikasi pada perancangan tugas akhir ini menggunakan *platform* MIT App Inventor. MIT App Inventor merupaka *platform* untuk memudahkan proses pembuatan aplikasi sederhana tanpa harus mempelajari atau menggunakan bahasa pemrograman yang terlalu banyak sehingga dapat mendesain aplikasi android sesuai dengan menggunakan berbagai macam *layout* dan komponen yang tersedia.



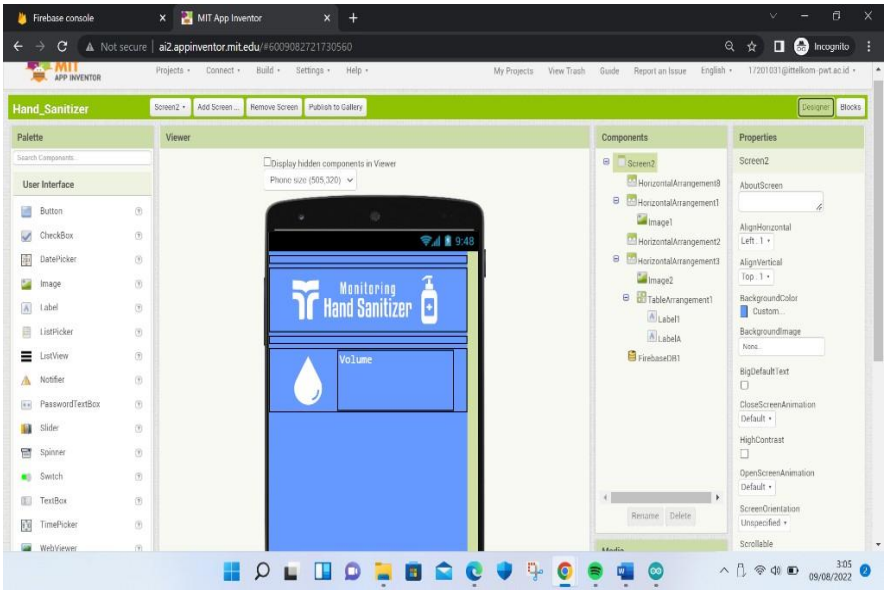
Gambar 3.7 Tampilan *Designer* Aplikasi Pada *Screen* 1

Pada gambar 3.7 adalah tampilan *designer* aplikasi pada *screen* 1 dari aplikasi yang telah dibuat, nantinya aplikasi ini digunakan untuk memonitoring isi dari *hand sanitizer*. Pada gambar 3.7 terdapat animasi gambar dari botol *hand sanitizer* yang berfungsi hanya sebagai tampilan awal masuk aplikasi danakan dilanjutkan menuju ke *screen* 2.



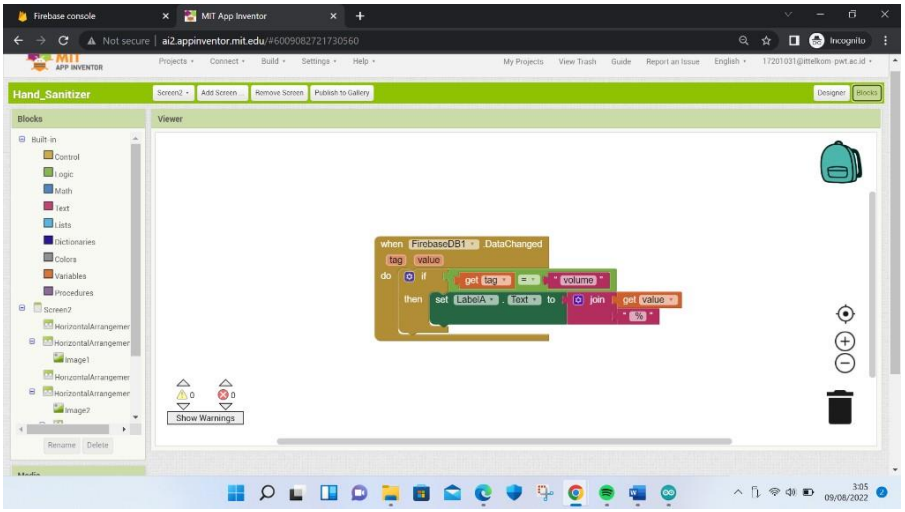
Gambar 3.8 Tampilan Blok Aplikasi Pada *screen* 1

Pada gambar 3.8 adalah tampilan blok pada *screen* 1 dari aplikasi yang telah dibuat. Pada pembuatan aplikasi ini menggunakan blok yang berfungsi mengganti *screen* 1 ke *screen* 2. Pada *screen* 2 nantinya akan muncul tampilan yang berfungsi untuk monitoring isi dari *hand sanitizer*.



Gambar 3.9 Tampilan *Designer* Aplikasi Pada *Screen* 2

Pada gambar 3.9 adalah tampilan *designer* aplikasi pada *screen* 2 dari aplikasi yang telah dibuat. Pada *screen* 2 nantinya akan muncul tampilan untuk memonitoring isi dari *hand sanitizer*.

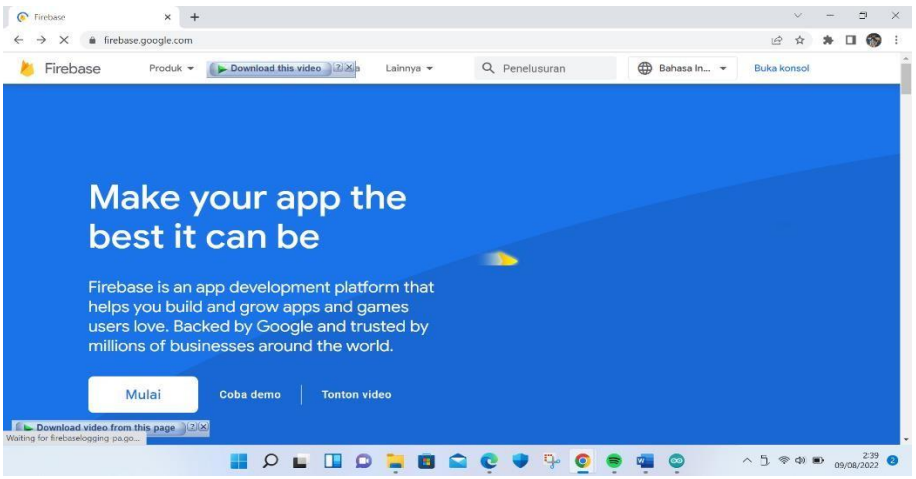


Gambar 3.10 Tampilan Blok Aplikasi Pada *Screen* 2

Pada gambar 3.10 adalah tampilan blok pada *screen* 2 dari aplikasi yang telah dibuat. Aplikasi tersebut nantinya akan mendapatkan data dari firebase kemudian secara otomatis akan ditampilkan pada tampilan *designer* aplikasi pada *screen* 2 yang dapat dilihat pada gambar sebelumnya3.9.

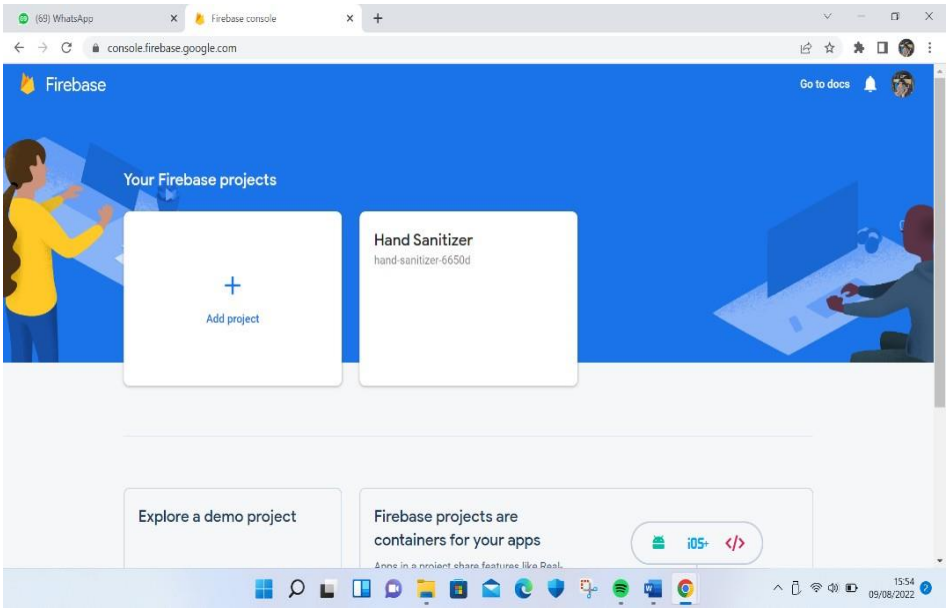
b. Pembuatan *Datasbase* pada Google *Firebase*

Penyimpanan data dari mikro pengendali yang berasal dari sensor disimpan pada *platform* google firebase. Google firebase mempermudah juga dalam penyimpanan data karena dari aplikasi android mengambil informasi data dari google firebase.



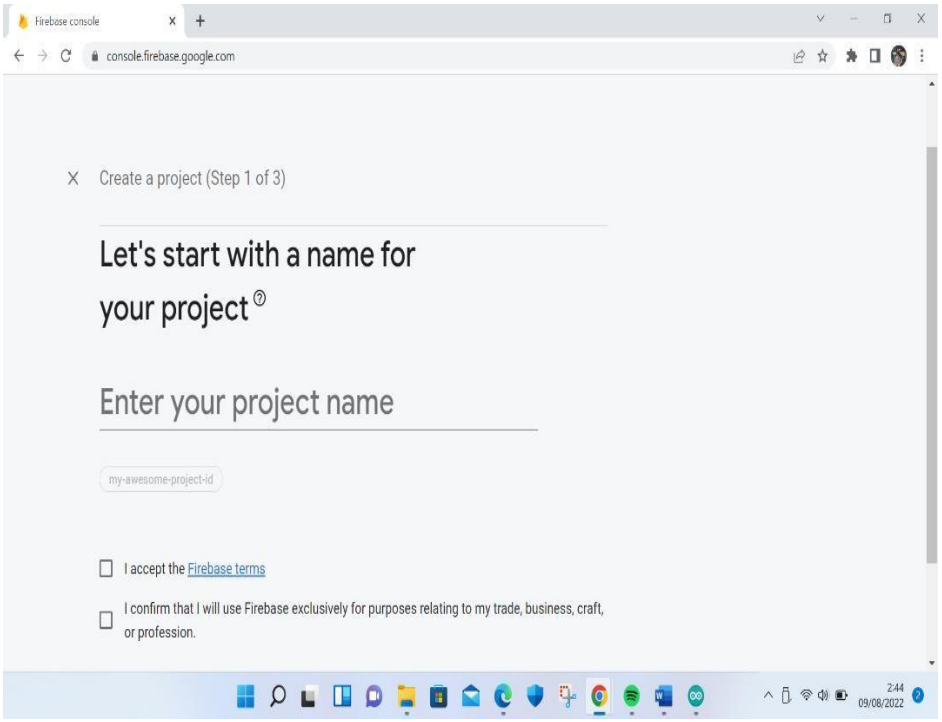
Gambar 3.11 Tampilan Awal Masuk Halaman Google *Firebase*

Pada gambar 3.11 merupakan tampilan awal google firebase. Langkah awal dalam pembuatan *databse* yaitu dengan klik tombol mulai atau klik konsol pada halaman awal jika sudah membuat akun sebelumnya.



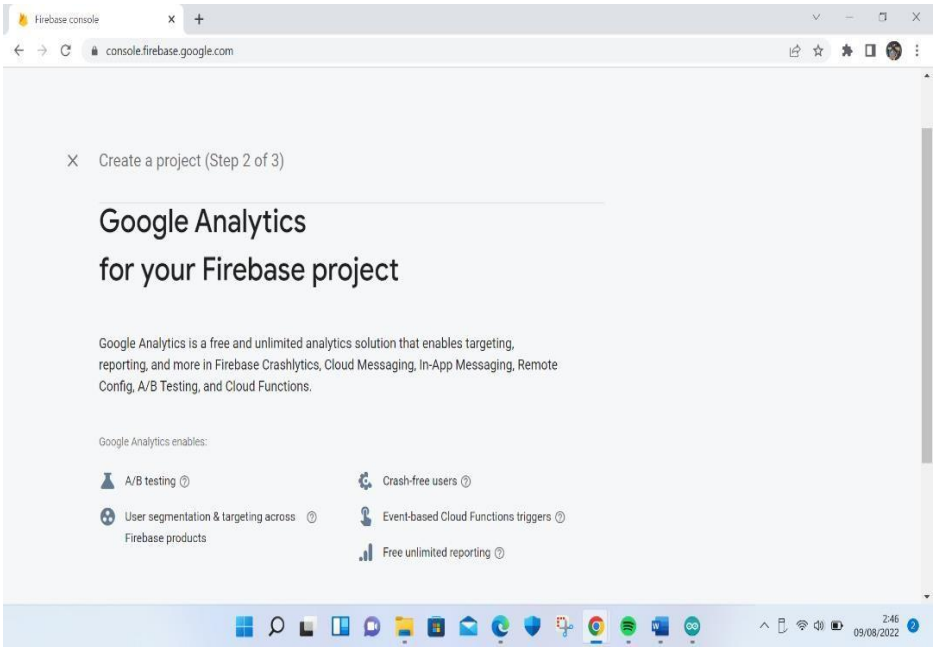
Gambar 3.12 Tampilan Pembuatan *Project Firebase*

Pada gambar 3.12 merupakan tampilan pembuatan *project* baru pada google firebase. Pada tampilan ini juga terdapat menu *project* yang lebih pernah dibuat sebelumnya. Tekan tombol tambahkan *project* untuk pembuatan *project* baru.



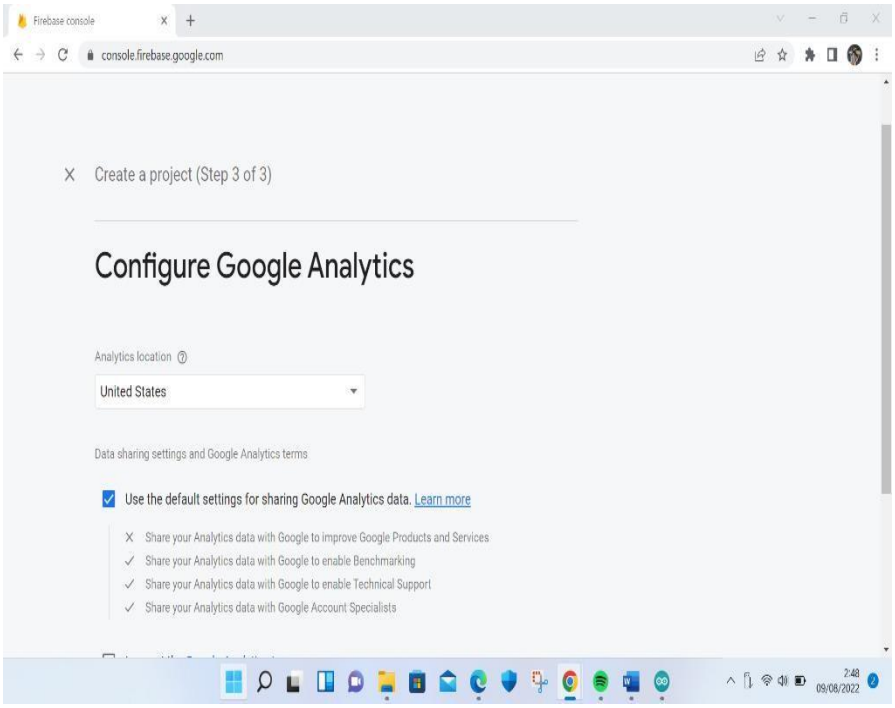
Gambar 3.13 Tampilan Penamaan *Project Firebase*

Pada gambar 3.13 pengguna diwajibkan memasukkan nama atau judul *project* yang akan dibuat.



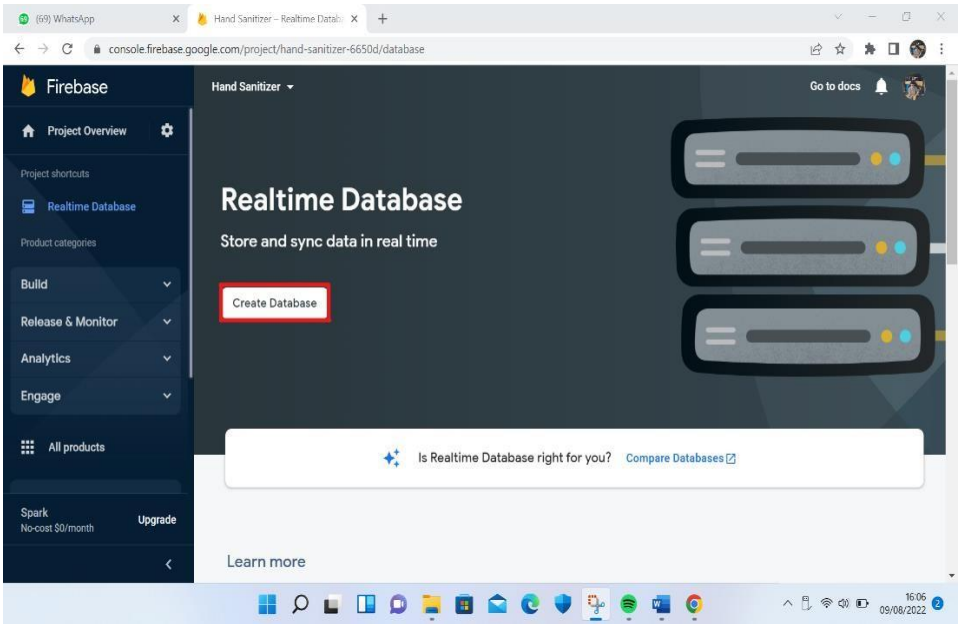
Gambar 3.14 Tampilan Langkah Selanjutnya Pembuatan *Project*

Pada gambar 3.14 adalah persyaratan dalam pembuatan *project* pada firebase. Setelah persyaratan semua deimengerti kemudian tekan lanjutkan



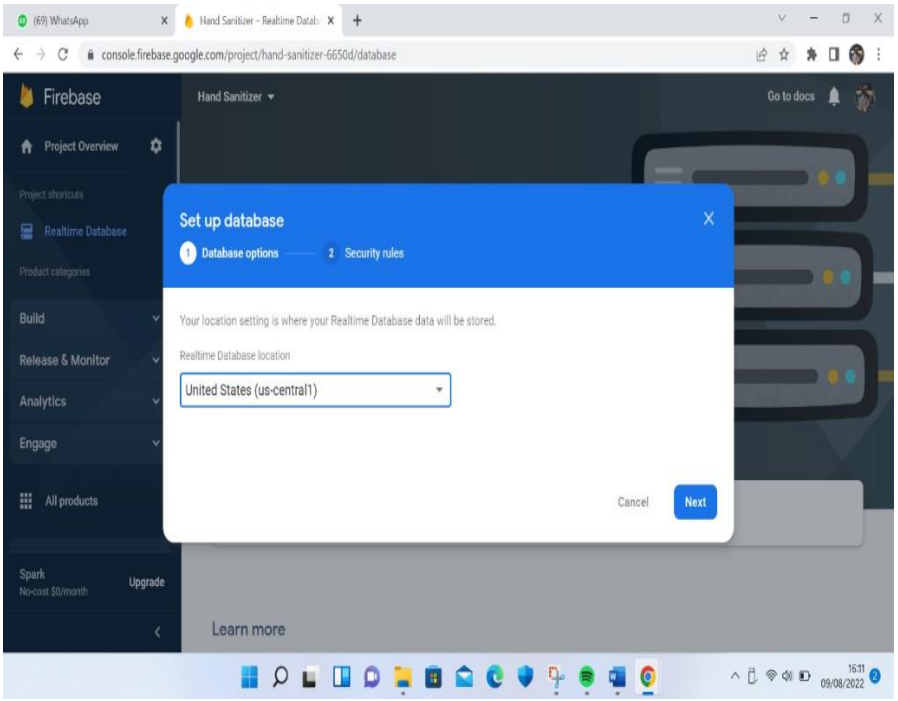
Gambar 3.15 Tampilan Menu Konfigurasi Google *Firebase*

Pada gambar 3.15 adalah tampilan menu utnuk pemilihan akun yang akan digunakan pada menu pembuatan suatu *project*.



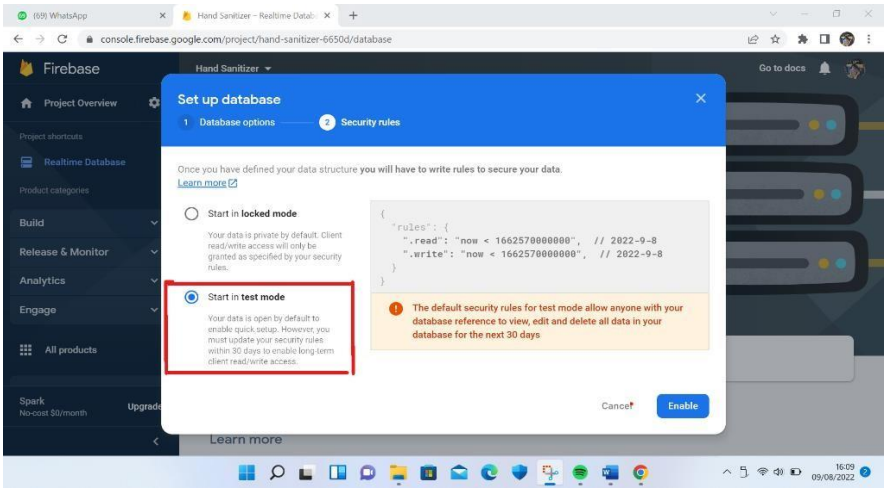
Gambar 3.16 Tampilan *Realtime Database*

Pada gambar 3.16 adalah tampilan *real time database*. Klik tombol *create database* untuk membuat *database* baru.



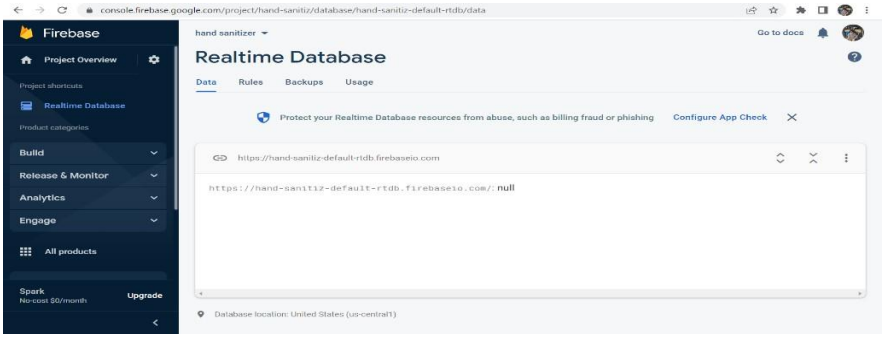
Gambar 3. 17 Tampilan *Set Up Database*

Pada gambar 3.17 merupakan tampilan pada saat pembuatan *database* baru lalu pilih US *Central* kemudian klik *next*.



Gambar 3.18 Tampilan Konfigurasi Selanjutnya

Pada gambar 3.18 merupakan tampilan pemilihan mode yang akan digunakan. Penelitian pada kali ini menggunakan mode *Start in Test Mode*.



Gambar 3.19 Hasil Pembuatan *Database*

Pada gambar 3.19 merupakan hasil pembuatan *database* yang sudah dilakukan. Berguna untuk melihat hasil yang akan dikirimkan oleh NodeMCU ke *database* ini dan juga dari *database* ini hasilnya akan diteruskan menuju aplikasi yang sudah dibuat menggunakan MIT App Inventor.

3.2.7 Pengujian Quality Of Service

a. Pengujian *Throughput*

Fungsi pengujian *throughput* adalah melihat data yang bergerak pada saat melakukan kegiatan transfer data, pengiriman dilakukan dengan jarak yang berbeda – beda. Pengujian *throughput* ini juga menggunakan *software wireshark*. Persamaan yang digunakan untuk menghitung *throughput* seperti pada persamaan 1.

$$Throughput(\text{bit/s}) = \frac{\text{Jumlah pengiriman data}}{\text{waktu pengiriman data}} \text{x } 8 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

b. Pengujian *Delay*

Fungsi pengujian *delay* adalah mengetahui waktu jeda yang diperlukan untuk mengirimkan paket oleh NodeMCU ESP8266, pengiriman dilakukan dengan jarak yang berbeda – beda. Pengujian *delay* ini juga menggunakan *software wireshark*. Persamaan yang digunakan untuk menghitung *delay* seperti pada persamaan 2.

$$\textit{Delay} \text{ antar paket} = \frac{\textit{Delay} \text{ total}}{\text{Jumlah paket}} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

c. Pengujia Packet Loss

Fungsi dari pengujian *packet loss* adalah mengetahui apakah terdapat paket yang tidak berhasil di terima oleh penerima. Pengiriman dilakukan dengan jarak yang berbeda – beda. Pengujian *packet loss* ini juga menggunakan *software wireshark*. Persamaan yang digunakan untuk menghitung *packet loss* seperti pada persamaan 3.

Packet loss = Paket dikirim – Paket di terima .....(3)