

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN

Pada perancangan penelitian ini membutuhkan beberapa alat dan bahan untuk membuat pintu pintar menggunakan sensor suhu infrared. Maka akan dijelaskan beberapa cara kerja dari alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini.

3.1.1 ALAT

3.1.1.1 Komputer / PC

Komputer merupakan peralatan elektronik yang menerima masukkan data, mengolah data dan memberikan hasil keluaran dalam bentuk informasi, baik itu berupa gambar, teks, suara ataupun video. Pada penelitian ini, komputer digunakan untuk melakukan penginputan program pada mikropengendali Arduino uno. Komputer yang digunakan pada penelitian ini adalah Laptop Asus VivoBook Ultra A412DA-EK302T yang memiliki spesifikasi RAM 4GB dengan *processor* AMD Ryzen 3 3200U dual-core 2,5GHz Turbo upto 3,5GHz



Gambar 3. 1 Laptop Asus A412DA

3.1.1.2 Software Arduino IDE

Software Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah perangkat lunak yang biasa digunakan untuk memprogram di perangkat Arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram *board* Arduino. Arduino IDE berfungsi sebagai pengedit teks untuk membuat, mengedit, dan juga memvalidasi kode program. Arduino dapat dijalankan di komputer dengan berbagai macam *platform* karena di dukung atau berbasis *java*.



Gambar 3. 2 Software Arduino IDE

3.1.1.3 Smartphone

Penelitian ini menggunakan handphone android untuk memonitoring alat yang telah dirancang. Handphone tersebut juga harus terhubung dengan jaringan dan bisa juga terhubung melalui komputer atau PC. Handphone yang digunakan juga harus memiliki spesifikasi yang mumpuni sehingga penulis dapat memonitoring lewat aplikasi yang telah dibuat tanpa mengalami masalah apapun.



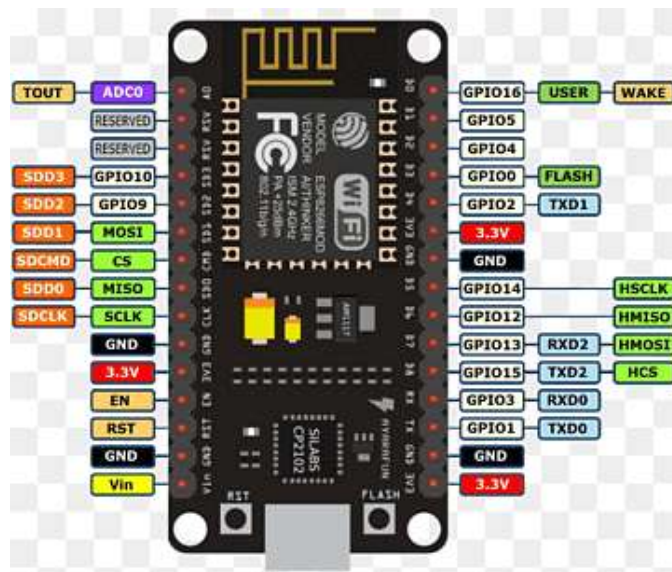
Gambar 3. 3 Handphone

3.2.2 BAHAN

3.2.2.1 NodeMCU

ESP8266 terdapat 30 pin yang dibagi diantaranya VCC, Sinyal analog, GND, sinyal digital, TX, RX dll. ESP8266 menjadi pusat *control* pada sistem pintu otomatis ini yang terdapat modul WIFI. Pada saat sensor suhu infrared MLX90614

mengirimkan data, ESP8266 harus terhubung ke dalam jaringan dan data yang dikirimkan dapat terpantau di firebase.



Gambar 3. 4 NodeMCU ESP8266

3.2.2.2 Motor Servo Dc

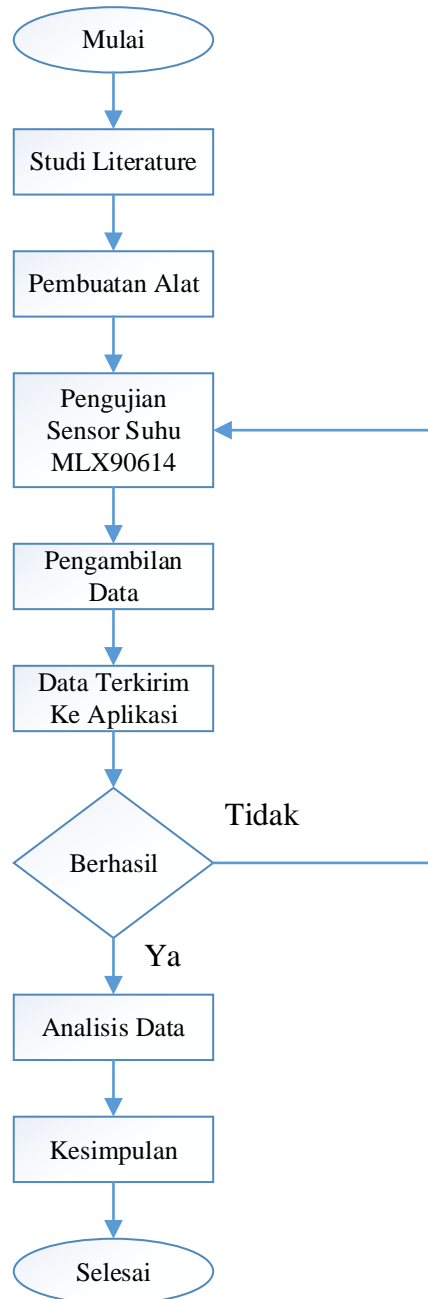
Motor servo adalah suatu jenis perangkat keras atau aktuator putar yang dirancang untuk menggunakan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo) guna memungkinkan pengaturan dan pemastian posisi sudut poros perangkat output motor. Servo yang digunakan dalam hal ini memiliki ukuran kecil dan ringan namun memiliki daya output yang tinggi. Motor servo memiliki kemampuan untuk berputar sekitar 180 derajat (90 derajat di setiap arah), mirip dengan motor jenis standar tetapi dalam ukuran yang lebih kecil. Dalam penelitian ini, servo DC digunakan untuk mengoperasikan pintu, mengontrol proses pembukaan dan penutupan pintu.



Gambar 3. 5 Motor Servo DC

3.2 ALUR PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan dalam pembuatan sistem pintu pintar. Proses tahapan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.6



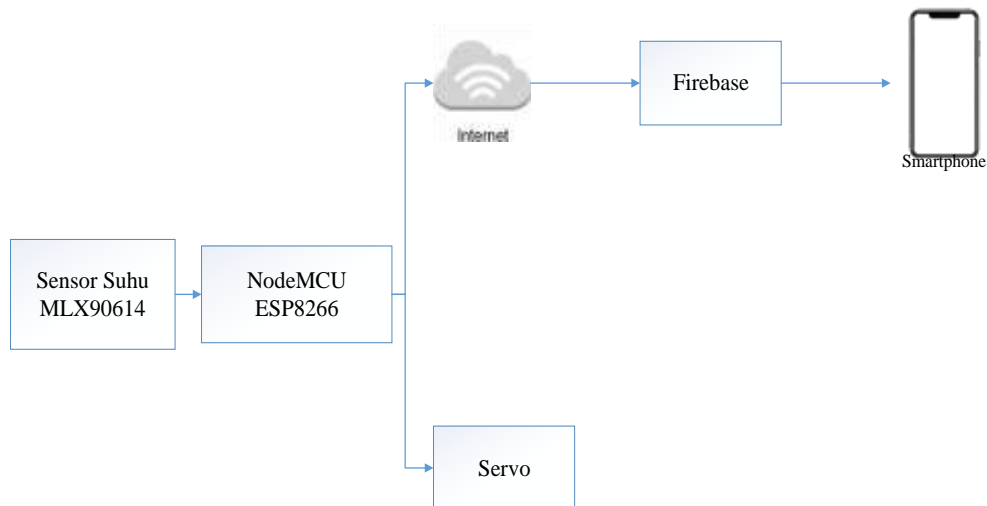
Gambar 3. 6 Flowchart Alur Penelitian

Sesuai dengan *flowcart* alur Penelitian pada Gambar 3.5 dimulai dengan studi literatur, pada tahap ini dilakukan penelusuran sumber referensi berupa jurnal terkait dengan penelitian yang akan dilakukan untuk mempelajari teori dan penerapannya yang akan dilakukan. Kemudian dilanjutkan dengan perancangan

alat, mulai dari perancangan perangkat keras berupa alat dan juga perancangan perangkat lunak yang berupa aplikasi. Pada tahap perancangan sistem terdapat proses penyusunan program yang mana program ini berfungsi untuk menjalankan perintah – perintah pada sistem beserta fungsi yang ada didalamnya sekaligus melakukan analisis terhadap perangkat yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem keamanan pintu otomatis tersebut.

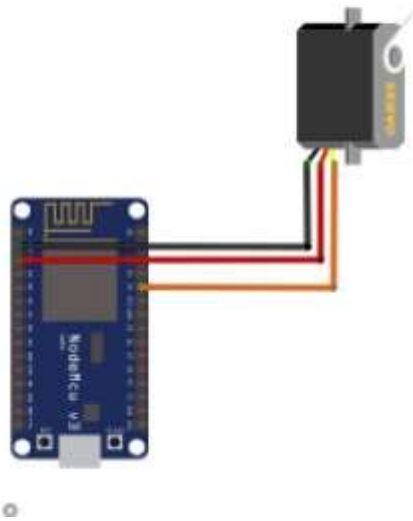
Selanjutnya melakukan pembuatan alat yaitu dengan mendata kembali alat yang akan digunakan dan melakukan pembuatan sistem pintu pintar dimulai dari merangkai perangkat keras, melakukan pemrograman fungsi pada mikrokontroler serta pembuatan Aplikasi Monitoring Suhu sesuai dengan rancangan yang akan dibuat. Kemudian akan melakukan implementasi dan pengujian alat pada sistem pintu pintar yang telah dirancang. Jika pada proses pengujian alat tidak berhasil, maka pada perancangan sistem harus dibuat kembali hingga pada proses pengujian alat berhasil. Setelah proses implementasi berhasil, maka akan dilakukan pengambilan data yang diperlukan untuk dijadikan sebagai hasil data dari sistem pintu pintar yang sudah dirancang sebelumnya. Kemudian akan dilanjutkan dengan menganalisa, mulai dari pembuatan hingga hasil data yang didapat dari perancangan sistem pintu pintar. Lalu dibuat suatu kesimpulan dari proses yang telah dilalui dan hasil akhir yang di dapat pada proses penelitian tersebut.

3.3 PERANCANGAN HARDWARE



Gambar 3. 7 Blok Diagram Perancangan Hardware

Pada blok diagram Gambar 3.7 menunjukkan blok diagram perancangan *hardware* atau perangkat keras yang akan digunakan dalam perancangan sistem pintu pintar dengan menggunakan sensor MLX90614 . Ketika suhu telah terdeteksi oleh sensor MLX90614, suhu tersebut akan dikirimkan ke NodeMCU kemudian NodeMCU akan mengirimkan data tersebut menuju servo dan menuju internet menggunakan wifi yang kemudian dikirimkan menuju *firebase* dan akan dikirimkan menuju aplikasi pada smartphone.

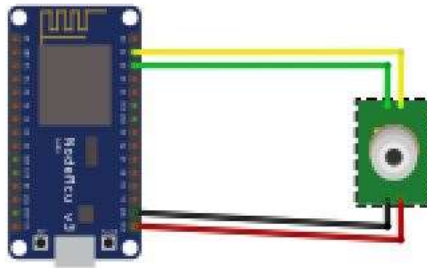


Gambar 3.8 Rancangan NodeMCU dengan Servo

Tahap perancangan ini adalah menggabungkan NodeMCU dengan Servo agar sistem dapat berjalan dengan apa yang diharapkan. Fungsi utama dari servo ini adalah untuk menggerakkan pintu. Penggunaan pin-pin pada rangkaian NodeMCU dengan servo dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.1 *Wiring* Kabel NodeMCU ESP8266 dengan servo

NODEMCU ESP8266	SERVO	WARNA KABEL
5V	VCC	MERAH
GND	GND	HITAM
D4	DATA	ORANGE



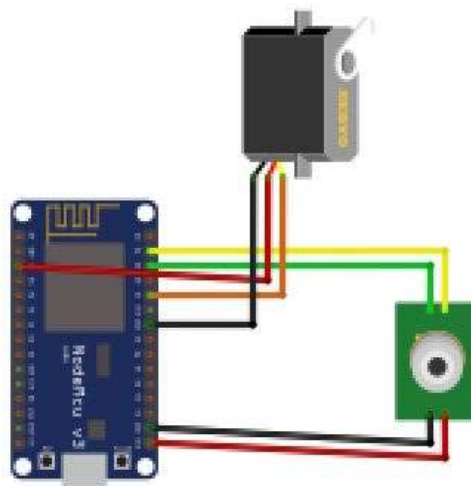
Gambar 3.9 Rancangan NodeMCU dengan sensor MLX90614

Fungsi utama dari penggabungan ini adalah agar sensor suhu infrared dapat mengukur suhu tubuh manusia sesuai dengan perintah NodeMCU ESP8266.

Penggunaan pin-pin pada rangkaian NodeMCU dengan sensor suhu *infrared* MLX90614 dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.2 *Wiring* Kabel NodeMCU dengan Sensor Suhu MLX90614

NODEMCU ESP8266	MLX90614	WARNA KABEL
GND	GND	HITAM
D1	SCL	KUNING
D2	SDA	HIJAU
3V3	VIN	MERAH



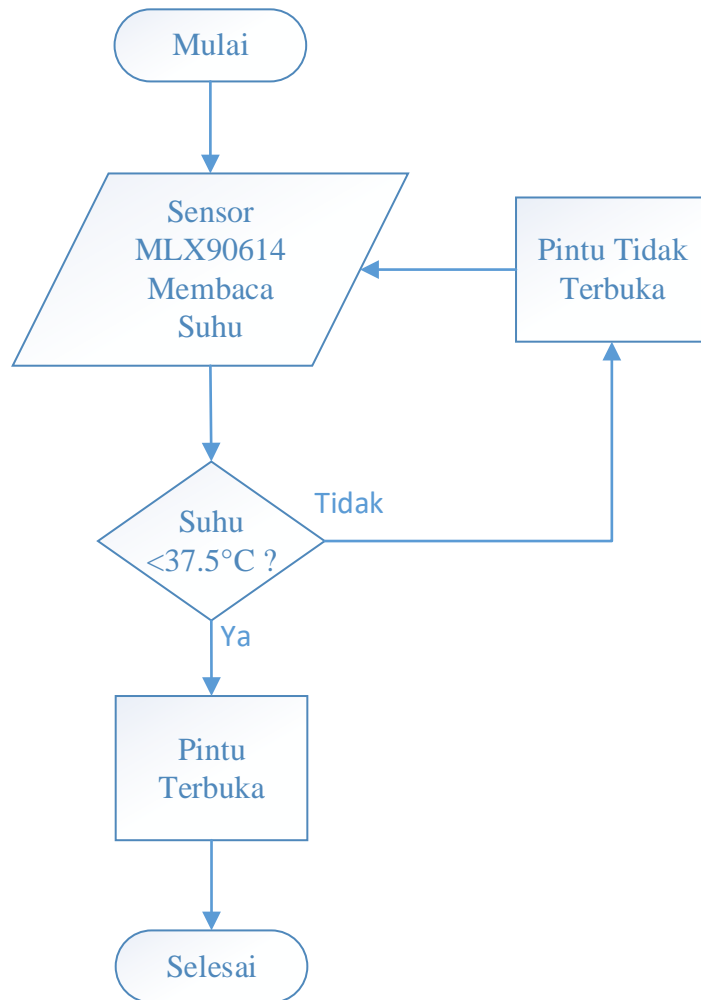
Gambar 3.10 Rancangan Senosr MLX90614, Servo dan NodeMCU

Tabel 3.3 *Wiring* Kabel NodeMCU, Sensor MLC90614 dan Servo

NODEMCU ESP8266	SERVO	MLX90614	WARNA KABEL
GND	GND	GND	HITAM
D1	-	SCL	KUNING
D2	-	SDA	HIJAU
3V3	-	VIN	MERAH
5V	VCC	-	MERAH
D4	DATA	-	ORANGE

Rangkaian keseluruhan adalah rangkaian yang tersusun dari semua perangkat keras sehingga membentuk sebuah sistem yang terdiri dari rangkaian *input*, rangkaian proses dan rangkaian *output*. NodeMCU merupakan komponen perangkat keras utama pada rangkaian diatas. Data dari sensor akan diolah dan menghasilkan *output* yang dapat menggerakkan servo dan data yang dihasilkan akan di monitoring didalam aplikasi yang terbuat dari *mitt app inventor*.

3.4 PERANCANGAN SOFTWARE



Gambar 3. 11 Flowchart Perancangan Software

Pada flowchart Gambar 3.11 ini menunjukkan *flowchart* perancangan *software* yang akan digunakan dalam perancangan pintu pintar menggunakan sensor suhu infrared. Sensor suhu *infrared* MLX90614 yang digunakan untuk mengecek suhu tubuh manusia dimana jika suhu tubuh manusia yang terdeteksi diatas 37,5°C atau dibawah 37,5°C, maka data akan dikirimkan ke mikrokontroler sebagai otak dari pemograman. Kemudian sinyal akan dikirimkan ke servo jika suhu tubuh dibawah 37,5°C maka servo akan membuka pintu secara otomatis, dan jika suhu tubuh manusia yang terdeteksi diatas 37,5°C maka servo tidak akan membuka pintu dan sensor akan mulai membaca ulang suhu.

1. Arduino IDE

Pemrograman dilakukan untuk megolah data sensor suhu *infrared* MLX90614 yang akan dikirimkan pada *firebase* dan akan muncul pada aplikasi yang telah dibuat melalui modul *wifi* ESP8266 pada NodeMCU. Data yang dikirimkan pada server *firebase* akan dimonitorig secara *realtime* melalui *smartphone*.

Pada langkah pertama yang dilakukan pada *Software* Arduino IDE adalah membuat program untuk sensor suhu *infrared* MLX90614, *Firestore*, *Servo*, dan juga ESP8266 dengan memasukan *library* ke dalam aplikasi Arduino IDE.



```
Project_FDX
1
2 #include <ESP8266WiFi.h>
3 #include <FirebaseESP8266.h>
4 #include <Adafruit_MLX90614.h>
5 #include <Wire.h>
6 Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();
7 #include <Servo.h>
8
9 #define FIREBASE_HOST "putra-santosa-18201022-default-rtdb.firebaseio.com/"
10 #define FIREBASE_AUTH "j1NNdEOe79J2L7xKw2eeh177SuosreV8FoObnCE"
11 #define WIFI_SSID "18201022"
12 #define WIFI_PASSWORD "18201022"
13
14 FirebaseData firebaseData;
15
16 void firebaseWiFi() { // subprogram terhubung ke Firebase dengan Wifi
17   WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
18   Serial.print("connecting");
19   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
20     Serial.print(".");
21     delay(500);
22   }
23   Serial.println();
24   Serial.print("connected: ");
25   Serial.println(WiFi.localIP());
26
27   Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
28 }
29
30 Servo myservo;
```

Gambar 3.12 Memasukan *Library* Ke Arduino

Setelah memasukan *library* yang dibutuhkan oleh program bisa dilakukan pemograman untuk sensor MLX90614, *Servo*, dan *Firestore*. Saat melakukan pemograman disarankan melakukan pemograman secara bertahap karena bertujuan untuk meminimalisasi *error* pada program dan jika terjadi *error* maka dapat di selesaikan dengan mudah.

```

Project_F00K
48 void loop() {
49   float t = mlx.readAmbientTempC();
50   float o = mlx.readObjectTempC();
51
52   //pembacaan suhu pada sekeliling objek yang ditargetkan
53   Serial.print("Suhu Pada Tangan = ");
54   Serial.print(o);
55   Serial.println(" \n%2\x04\x03"); //penulisan logo derajat celsius di serial monitor
56
57   //pembacaan suhu pada objek
58   Serial.print("Suhu Sekitar = ");
59   Serial.print(t);
60   Serial.println(" \n%2\x04\x03");
61   Serial.println();
62   delay(2000);
63
64   if (WiFi.status() != WL_CONNECTED) firebaseWiFi();
65
66   if (o <= 37.4 && o >= 33){
67     Serial.println("Melakukan Scanning...");
68     delay(1000);
69     Serial.print("Boleh Masuk, karena Suhu Kamu Normal ");
70     delay(1500);
71     Serial.println(" | Pintu Berhasil Terbuka");
72     delay(250);
73     updateFirebase(o); // mengirim suhu
74     delay(250);
75     for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) { // goes from 0 degrees to 180 degrees

```

Gambar 3.13 Pembuatan program pembacaan dan batas suhu

Gambar 3.13 diatas adalah program pembacaan suhu dan untuk menentukan batas – batas suhu dari suhu tubuh manusia.

```

Project_F00K
23 Serial.println();
24 Serial.print("connected: ");
25 Serial.println(WiFi.localIP());
26 Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
27
28 Servo myservo;
29 int pos = 0;
30
31 void setup() {
32   Serial.begin(9600);
33   Serial.println("");
34   Serial.println("-----");
35   myservo.attach(D4);
36   delay(2000);
37
38   firebaseWiFi(); // inisiasi Firebase dan WiFi
39
40 //pemeriksaan wiring sensor MLX90614 apakah benar atau tidak?
41 if (!mlx.begin()) {
42   Serial.println("sensor MLX error, silahkan Periksa pengkabelan kembali. ");
43   while (1);
44 }
45
46
47
48 void loop() {
49   float t = mlx.readAmbientTempC();
50   float o = mlx.readObjectTempC();
51

```

Gambar 3.14 Pemograman Motor Servo

Pada gambar 3.14 merupakan pemograman untuk servo pada NodeMCU yang nantinya akan menggerakkan pintu menurut data yang telah di ambil oleh Sensor suhu *infrared* MLX90614.

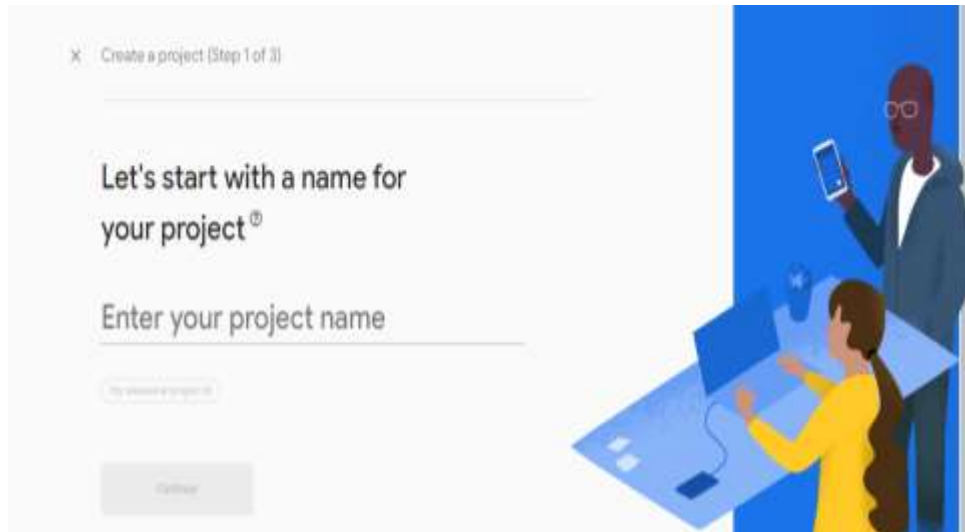
```
Project_FI0X
4 #include <Adafruit_MLX90614.h>
5 #include <Wire.h>
6 Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();
7 #include <Servo.h>
8
9 #define FIREBASE_HOST "putra-santosa-18201022-default-rtdb.firebaseio.com/"
10 #define FIREBASE_AUTH "j1MNndEOe79J2L7xRRZeehil773uoosreV8FoQbxCE"
11 #define WIFI_SSID "18201022"
12 #define WIFI_PASSWORD "18201022"
13
14 FirebaseData firebaseData;
15
16 void firebaseWiFi() [ // subprogram terhubung ke Firebase dengan WiFi
17   WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
18   Serial.print("connecting");
19   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
20     Serial.print(".");
21     delay(500);
22   }
23   Serial.println();
24   Serial.print("connected: ");
25   Serial.println(WiFi.localIP());
26   Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
27 }
28
29 Servo myservo;
30 int pos = 0;
31
32 void setup() [
```

Gambar 3.15 Pemrograman untuk *firebase* agar terhubung ke NodeMCU

Pada gambar 3.15 adalah pemrograman untuk *firebase* untuk bisa menghubungkan jaringan internet dari *wifi* pribadi kemudian NodeMCU akan terhubung dan mengirimkan data menuju *Database Firebase* yang nantinya akan tampil pada *smartphone* pribadi untuk memonitoring suhu tubuh.

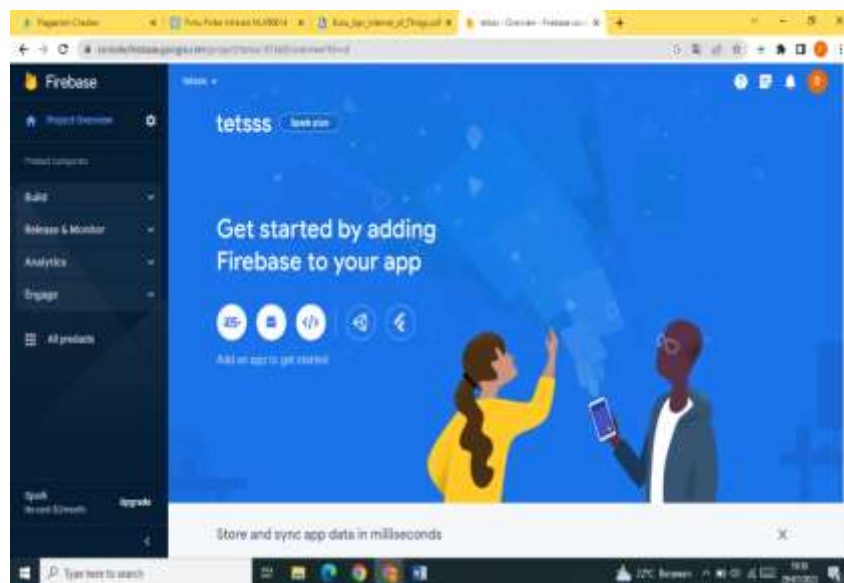
2. Firebase

Proses pembuatan *firebase* menggunakan Web sebagai media untuk memonitoring suhu secara *realtime*. Dalam pembuatan *firebase* ini dapat diatur tampilanya sesuai dengan ke inginan kita. Berikut ini adalah pembuatan *Firestore database* pada penelitian ini :



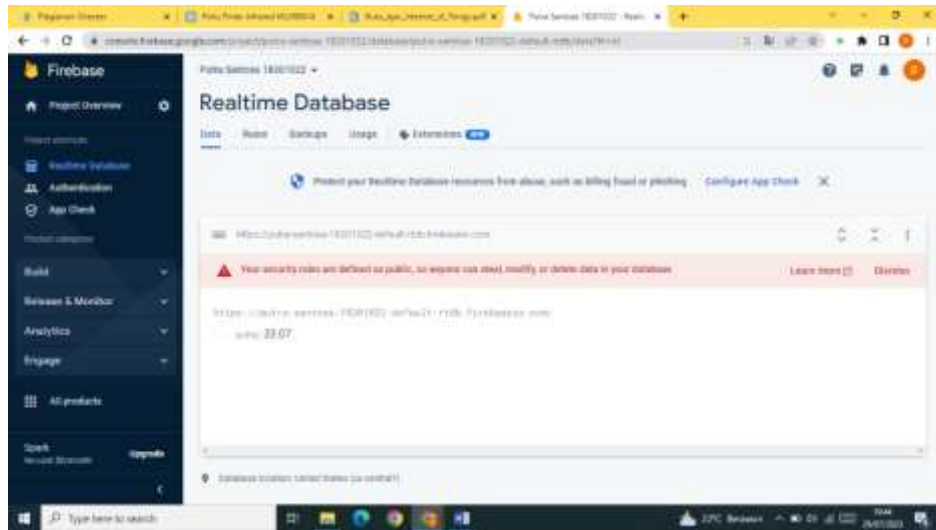
Gambar 3.16 Pembuatan Project Firebase

Pada gambar 3.16 adalah tampilan pertama ketika membuat suatu *project*, Berikan nama *project* sesuai keinginan kita kemudian klik *continue* untuk melanjutkan ke proses selanjutnya.



Gambar 3.17 Dashboard Firebase

Pada dashboard ini digunakan untuk melakukan pengaturan *user interface*, pada tampilan ini terdapat pengaturan mulai dari Token Auth, alamat Web Api yang digunakan untuk menghubungkan Program dari NodeMCU ke *firebase* dan kemudian akan dikirimkan ke aplikasi pada *smartphone*.

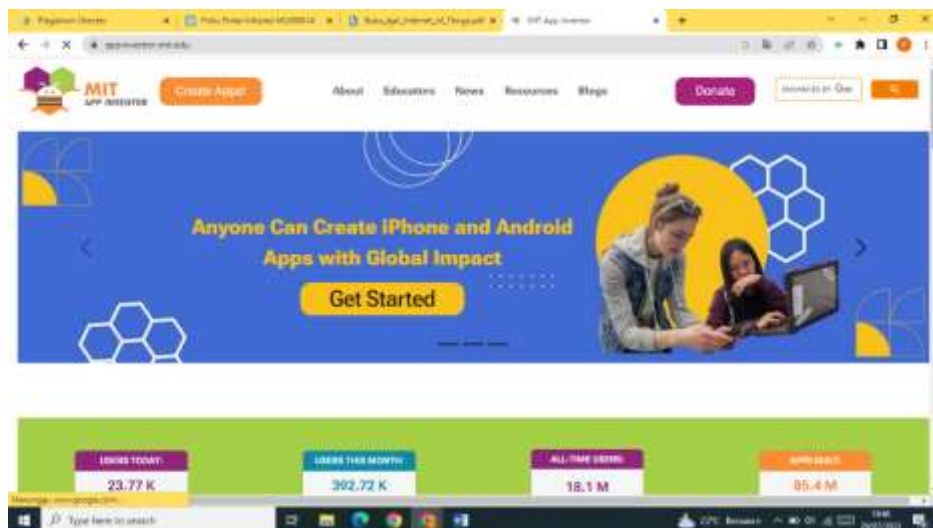


Gambar 3.18 Tampilan *Realtime Database* untuk menampilkan suhu

Pada gambar 3.18 merupakan tampilan dari sebuah *database* untuk menerima data *realtime* dari NodeMCU yang nantinya akan disimpan dan akan dikirimkan menuju aplikasi yang dibuat melalui *Mitt App Inventor*.

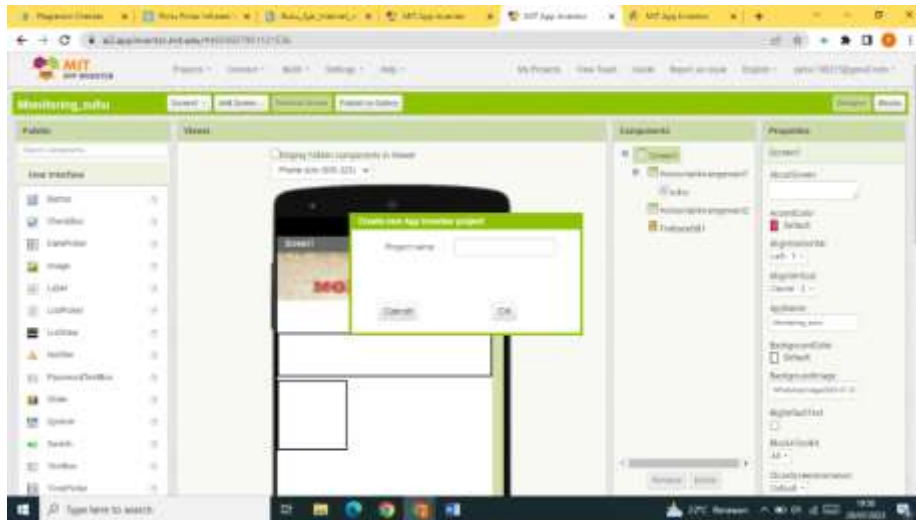
3. Mitt App Inventor

Proses perancangan pembuatan aplikasi menggunakan *Mitt App Inventor* sebagai media ahir untuk menampilkan suhu tubuh secara *realtime*. Dalam pengaplikasiannya, *mitt app inventor* ini dapat diatur tampilanya sesuai keinginan kita dan sesuai kebutuhan pada suatu *project* kita. Berikut ini adalah tampilan *Mitt App Inventor* :



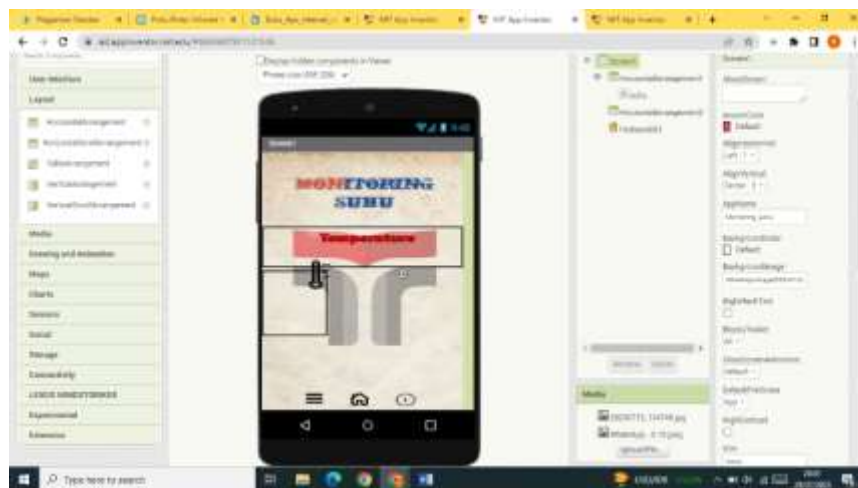
Gambar 3.19 Tampilan awal *Mitt App Inventor*

Pada gambar 3.19 adalah tampilan awal dari *Mitt App Inventor*, web ini dapat di akses melalui laptop/*smartphone*.



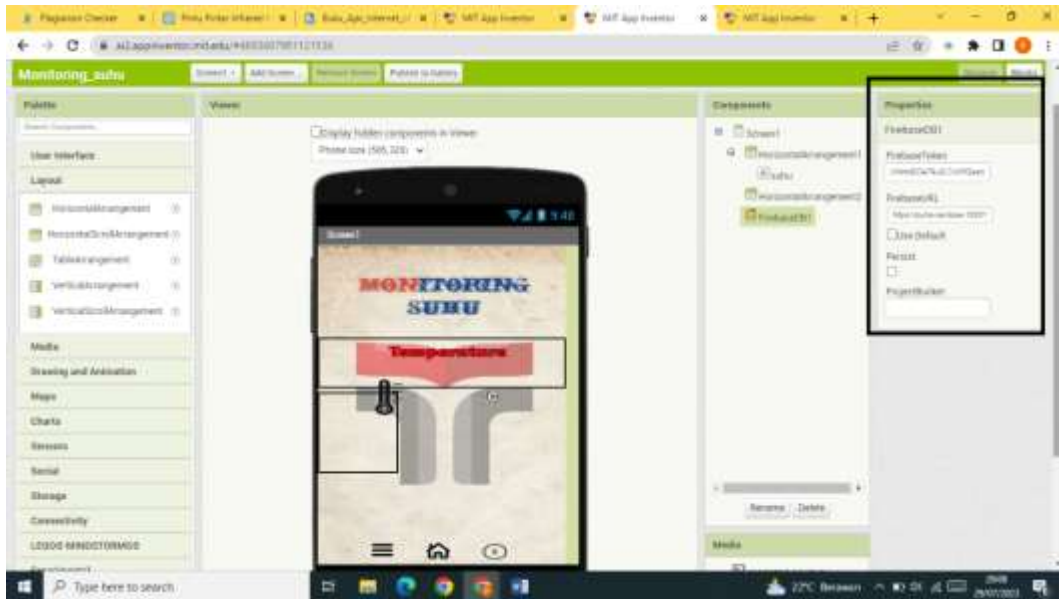
Gambar 3.20 Pembuatan Project Aplikasi

Buat *project* baru dan berikan nama sesuai dengan *project* yang akan dibuat kemudian pilih OK. Maka akan masuk kedalam *dashboard project*.



Gambar 3.21 Dashboard Project

Pada dashboard ini digunakan untuk melakukan pengaturan *User interface*, bisa untuk *smartphone* maupun *computer*. Pada *dashboard* terdapat tampilan menu yang disediakan seperti *user interface*, *layout*, *media*, *drawing and animation*, *maps*, *charts*, *sensor*, *social*, *conenctivity* dan *experimental*. Pada penelitian ini peneliti menggunakan menu *horizontal arrangerment* untuk memasukan data *temperature* pada sebuah aplikasi, menggunakan tabel untuk menampilkan data suhu, dan menggunakan menu *experimental* untuk memasukan *link firebase* pada sebuah aplikasi agar data yang dikirim dari program Arduino sinkron pada aplikasi.



Gambar 3.22 Tampilan untuk menautkan *firebase* ke aplikasi

Pada gambar 3.22 merupakan tampilan dari *mitt app inventor* untuk menautkan program dari *Arduino ide* menuju *firebase* dan akan tampil pada aplikasi yang akan dibuat, pada tampilan diatas terdapat *firebase token* dan *firebase url* yang akan di isikan sesuai dengan program.

```

Putra_Mau_Done | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help

Putra_Mau_Done

// Firebase -----
#include <ESP8266WiFi.h>

#define FIREBASE_HOST "https://putra-santosa-18201022-default-rtdb.firebaseio.com/"
#define FIREBASE_AUTH "j1MNdEde79J2L7xRz2eeh11773uooreV8FoQbuCE"
#define WIFI_SSID "18201022"
#define WIFI_PASSWORD "18201022"

FirebaseData firebaseData;

```

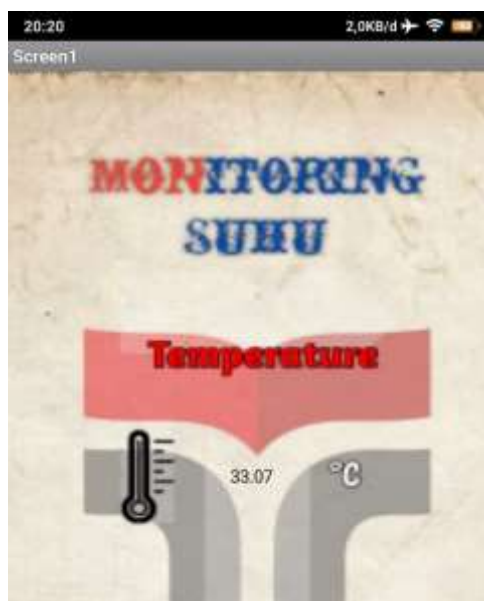
Gambar 3.23 Tampilan *firebase auth* dan *firebase url*

Pada gambar 3.23 merupakan *firebase auth* dan *firebase url* yang nantinya akan di tautkan pada aplikasi agar aplikasi dapat menampilkan program monitoring suhu tubuh yang telah dibuat pada *Arduino IDE*.



Gambar 3.24 Aplikasi telah di *build*

Pada gambar 3.24 merupakan tampilan dari *mitt app inventor* setelah me-*build* aplikasi, untuk me-*build* aplikasi peneliti akan klik pada menu *build*, pada menu tersebut akan diberikan pilihan dalam bentuk apakah akan di *build* untuk aplikasi *smartphone* dan di *build* untuk aplikasi pada sebuah *computer*.



Gambar 3.25 Tampilan aplikasi pada *smartphone*

Pada gambar 3.25 merupakan hasil ahir dari pembuatan *user interface* aplikasi *mitt app inventor* pada *smartphone*, dengan menggunakan 2 buah *widget* untuk memonitoring suhu tubuh manusia.

3.5 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat berfungsi dengan baik atau tidak sehingga dapat

diimplementasikan. Pengujian ini dilakukan dengan cara membaca suhu pada tubuh. Sistem dapat dikatakan berhasil apabila sensor dapat membaca data dan mengirim data tersebut melalui wifi dan dikirimkan ke aplikasi, setelah itu data akan di tampilkan oleh aplikasi yang dirancang khusus untuk monitoring suhu tubuh.

3.5.1 Pengujian Sensor MLX90614

Pengujian sensor MLX90614 pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor MLX90614 dapat terbaca dengan baik menggunakan NodeMCU melalui komunikasi serial dan untuk mengetahui tingkat keakuratan sensor MLX90614.

3.5.2 Pengujian Servo

Pengujian servo pada penelitian ini untuk mengetahui apakah servo bisa bergerak sesuai dengan data suhu yang ditampilkan oleh sensor. Jika Sensor membaca suhu dengan nilai $33.00^{\circ}\text{C} - 37.5^{\circ}\text{C}$ maka servo akan bergerak, jika sensor membaca suhu dibawah 33°C atau diatas 37.5°C maka servo tidak dapat bergerak.

3.5.3 Pengujian aplikasi Mitt App Inventor

Pengujian Mitt App Inventor pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah suhu yang dihasilkan oleh sensor dapat dikirimkan ke dalam aplikasi. Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil data sensor yang ditampilkan pada serial monitor dengan hasil data sensor yang ditampilkan pada Mitt App Inventor.