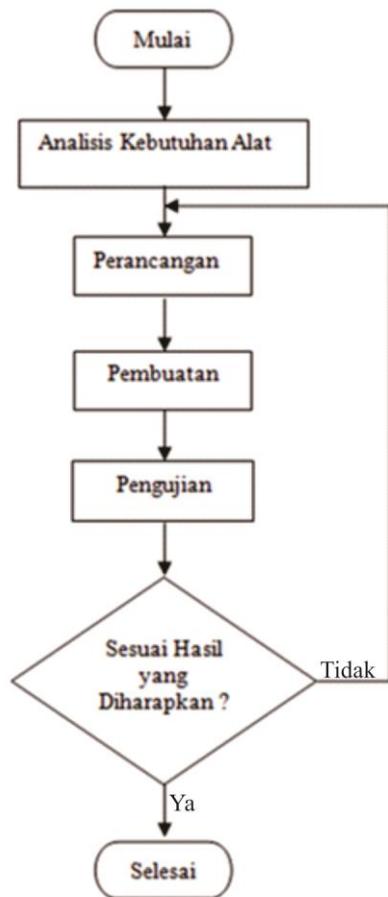


BAB III

KONSEP RANCANGAN ALAT

Proyek akhir ini menggunakan rancang bangun dengan langkah-langkah antara lain analisis kebutuhan, perancangan, pembuatan dan pengujian. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengujian menyangkut rancang bangun dan unjuk kerja alat. Konsep perancangan alat dapat dilihat di gambar 9.



Gambar 9. Konsep Perancangan Alat.

A. Analisis Kebutuhan

Kebutuhan yang diperlukan guna merealisasikan proyek akhir kendali motor DC berbasis Arduino dan Android untuk unit pengering cat meliputi:

1. Perangkat Lunak

Komponen perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan proyek akhir meliputi:

a. Arduino IDE.

b. MIT APP Inventor.

2. Perangkat Keras

Komponen alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan komponen perangkat keas dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Bahan yang Diperlukan

No	Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Adaptor 12 VDC	12V 5A	1
2	Arduino UNO R3		1
3	Bluetooth HC - 05	5v 100mA	1
4	Fuse	220VAC 1A	1
5	Kabel Jumper	200mm	Secukupnya
6	Kabel NYAF	2.5mm ²	2 m
7	Kayu Balok	10mm * 10mm * 200mm	1
8	Kayu lembaran	Ketebalan 10 mm	Secukupnya
9	Kipas Pendingin	80 mm 12VDC	1
10	LCD	16*2	1
11	LCD I2C	5V 100mA	1
12	Modul DHT11	5V 100mA	1
13	Motor 12 VDC	12V 4A 27rpm	1
14	Motor Driver VNH2SP30	12V 10A	1
15	Sakelar	220VAC 2A	1
16	Stop Kontak	220VAC	1
17	Tenol	0.5 mm	Secukupnya

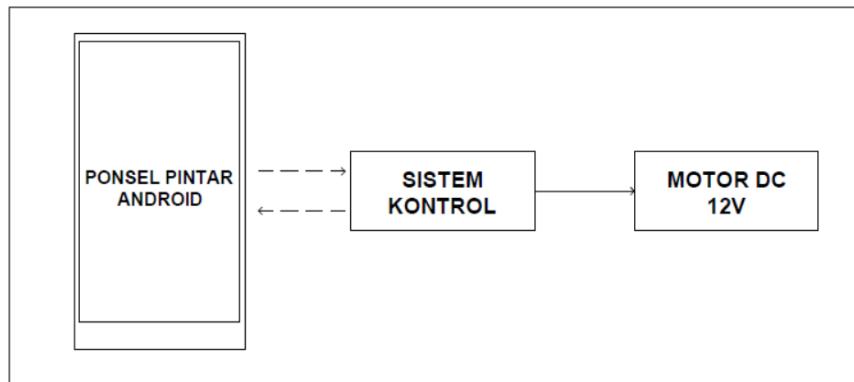
Tabel 4. Alat yang Dibutuhkan.

No	Alat	Jumlah
1	Tang potong	1 buah
2	Tang kombinasi	1 buah
3	Obeng +	1 buah
4	Obeng -	1 buah
5	Solder	1 buah
6	Multimeter	1 buah
7	Lem G	1 buah
8	Lem tembak	1 buah
9	Bor	1 buah
10	Mur baut	secukupnya
11	<i>Tachometer digital</i>	1 buah
12	<i>Thermo-Hygrometer digital</i>	1 buah

B. Konsep Rancangan

Perancangan alat merupakan suatu tahapan yang sangat penting dalam pembuatan suatu alat. Dengan perancangan yang matang, akan menghasilkan alat yang maksimal yaitu alat yang dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Perancangan suatu alat dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu dengan pembuatan diagram blok, sketsa rangkaian, dan spesifikasi alat yang akan dibuat. Ketiga cara tersebut dapat saling terhubung sehingga terbentuk suatu alat yang diharapkan.

Diagram blok dari rangkaian kendali motor DC berbasis Arduino dan Android untuk unit pengering cat bisa dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Diagram Blok Kendali Motor DC berbasis Arduino dan Android untuk Unit Pengering Cat

Secara garis besar prinsip kerja dari sistem yang digambarkan dari diagram blok gambar diatas tersebut adalah sebagai berikut:

Sistem pengendali motor DC terdiri atas 2 bagian utama yaitu pemberi perintah dan kontrol. Ponsel pintar Android digunakan sebagai pemberi perintah kepada Arduino. Komunikasi yang digunakan antara ponsel pintar Android dengan Arduino menggunakan modul Bluetooth HC-05. Ponsel pintar Android meberikan perintah berupa data yang ditransmisikan melalui jaringan bluetooth yang kemudian diterima oleh sistem kontrol. Data yang diterima kemudian diolah dan digunakan untuk mengendalikan putaran motor DC.

Pengendali putaran motor DC mealui Driver motor DC yang masukkanya menggunakan impuls PWM. PWM (Pulse Width Modulation) adalah salah satu teknik modulasi dengan mengubah lebar pulsa (duty cylce) dengan nilai amplitudo dan frekuensi yang tetap. Satu siklus pulsa merupakan kondisi high kemudian berada di zona transisi ke kondisi low. Lebar pulsa PWM berbanding lurus dengan amplitudo sinyal asli yang belum termodulasi.

Duty Cycle merupakan representasi dari kondisi logika high dalam suatu periode sinyal dan di nyatakan dalam bentuk (%) dengan range 0% sampai 100%, sebagai contoh jika sinyal berada dalam kondisi high terus menerus artinya memiliki duty cycle sebesar 100%. Jika waktu sinyal keadaan high sama dengan keadaan low maka sinyal mempunyai duty cycle sebesar 50%.

Dengan metode digital setiap perubahan PWM dipengaruhi oleh resolusi dari PWM itu sendiri. Resolusi adalah jumlah variasi perubahan nilai dalam PWM tersebut. Misalkan suatu PWM memiliki resolusi 8 bit berarti memiliki variasi perubahan nilai sebanyak 256 variasi mulai dari 0 – 255 perubahan nilai yang mewakili duty cycle 0 – 100% dari keluaran PWM tersebut.

PWM yang telah dihasilkan digunakan untuk mengendalikan putaran motor DC. Putaran motor DC digunakan untuk memutar meja putar yang diatasnya terdapat bidang yang telah dicat. Bidang yang telah dicat diputar agar proses pengeringan cat dapat merata dan serentak.

Untuk menunjang kinerja ketepatan suhu dan kelembaban waktu pengeringan, maka menggunakan modul DHT11. Modul DHT11 digunakan untuk memantau suhu dan kelembaban di area alat pengeringan. Data suhu dan kelembaban selanjutnya di tampilkan pada layar LCD 16*2. Di dalam LCD 16*2 memuat informasi berupa level kecepatan motor, suhu, dan kelembaban.

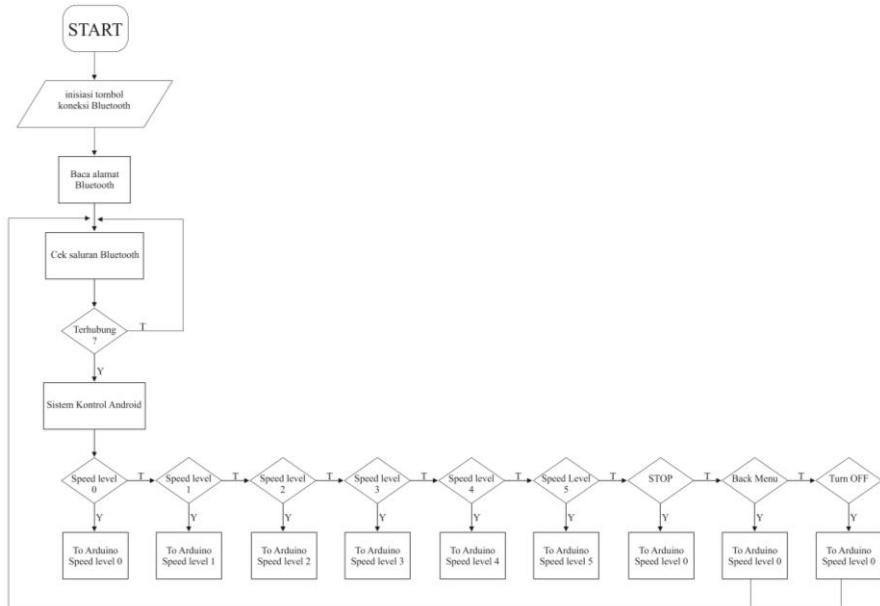
1. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak berupa aplikasi android digunakan untuk memberi perintah kepada kontrol Arduino Uno agar motor DC dapat berputar sesuai tingkat kecepatan yang diinginkan. Bentuk perancangan perangkat lunak Android dapat dilihat di gambar 11.

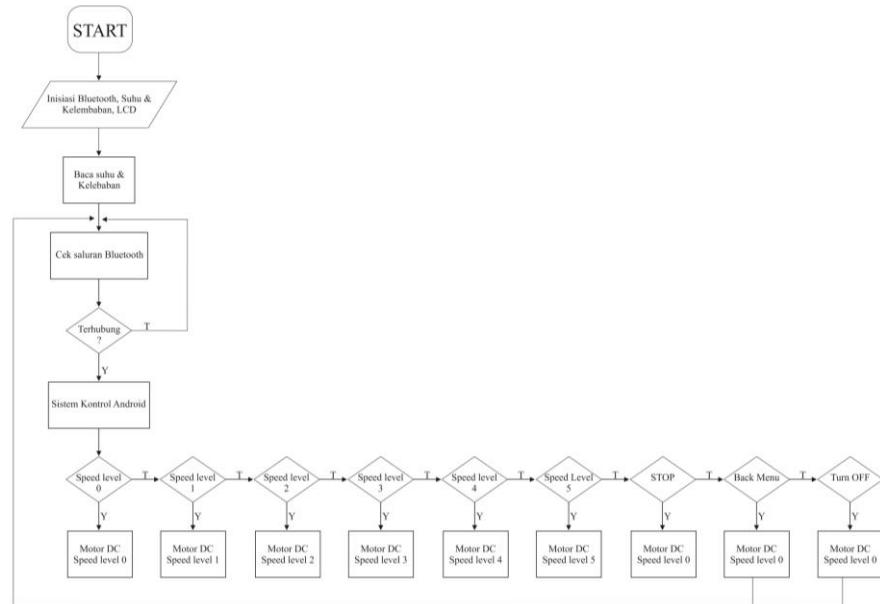


Gambar 11. Perancangan Perangkat Lunak Android

Berikut Flowchart perancangan sistem Android dan sistem Arduino.



Gambar 12. Flowchart Sistem Android.

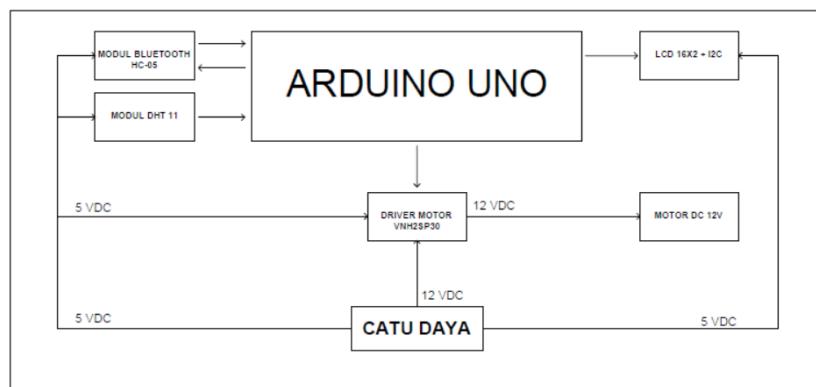


Gambar 13. Flowchart Sistem Arduino.

2. Perancangan Perangkat Keras

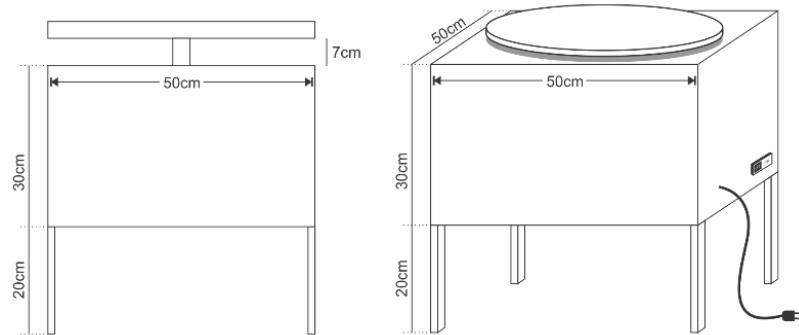
Perancangan perangkat keras merupakan suatu tahapan yang sangat penting dalam pembuatan suatu alat. Dengan perancangan yang matang, akan menghasilkan alat yang maksimal yaitu alat yang dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.

Berikut diagram blok dari rangkaian kendali motor DC berbasis Arduino dan Android untuk unit pengering cat bisa dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Diagram Kendali Motor DC Berbasis Arduino dan Android Untuk Unit Pengering Cat.

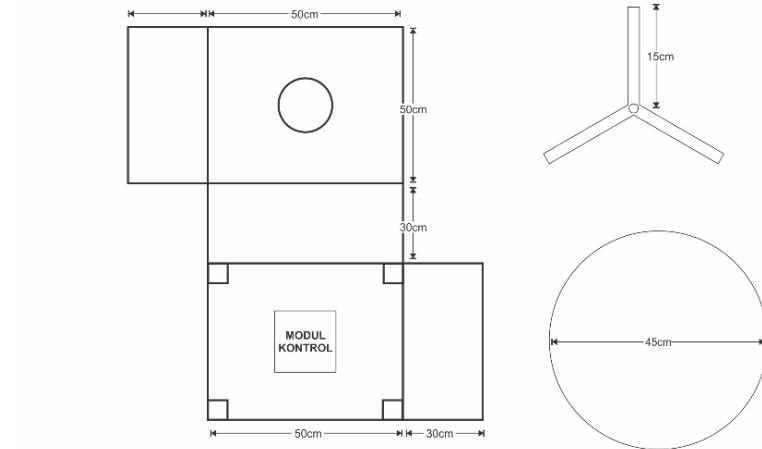
Setelah rangkaian kendali telah ditentukan maka dilanjutkan untuk konsep perencanaan wadah dan tempat benda. Konsep perencanaan wadah dapat dilihat gambar 15.



Gambar 15. Konsep Perencanaan Wadah Perangkat Keras.

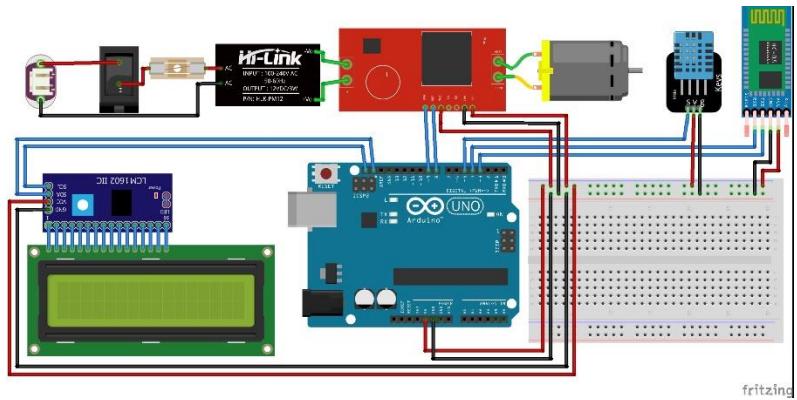
C. Perakitan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

1. Perakitan perangkat keras.
 - a. Langkah pertama membuat kerangka wadah seperti gambar 16.



Gambar 16. Kerangka Wadah.

- b. Setelah pembuatan rangkaian maka penyusunan sistem kontrol yang ditaruh di dalam wadah, sistem kontrol berisikan piranti elektronik seperti gambar 17.

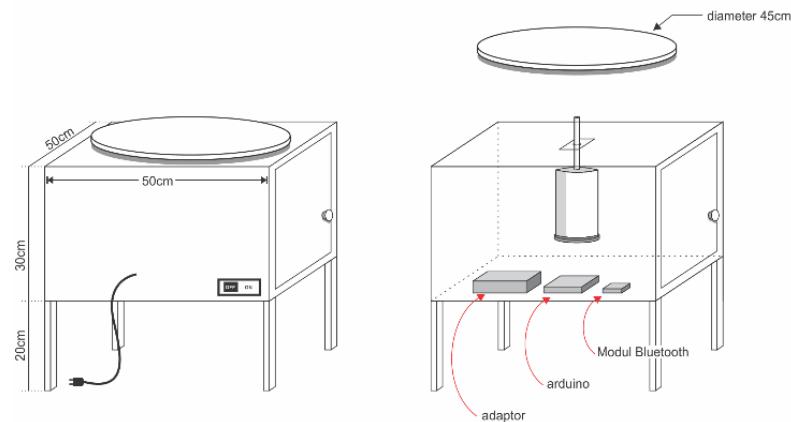


Gambar 17. Skema Sistem Kontrol.

Tabel 5. Pin koneksi Arduino

Pin Koneksi Arduino	Modul
SDA	I2C LCD 16*2
SCL	I2C LCD 16*2
3	RX Bluetooth HC-05
4	TX Bluetooth HC-05
5	Masukan DHT11
8	M1 motor driver VNH2SP30
9	PWM motor driver VNH2SP30

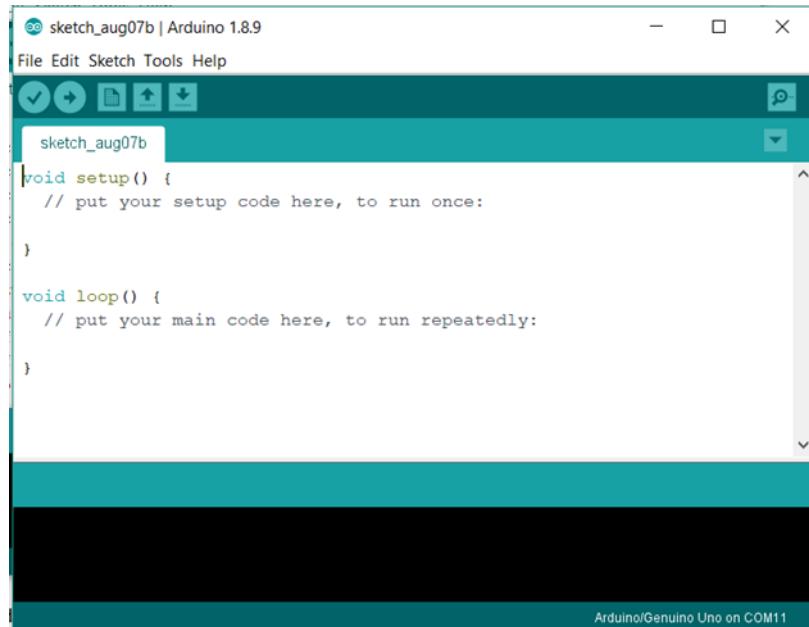
c. Hasil akhir perakitan perangkat keras seperti gambar 18.



Gambar 18. Hasil Perakitan Perangkat Keras.

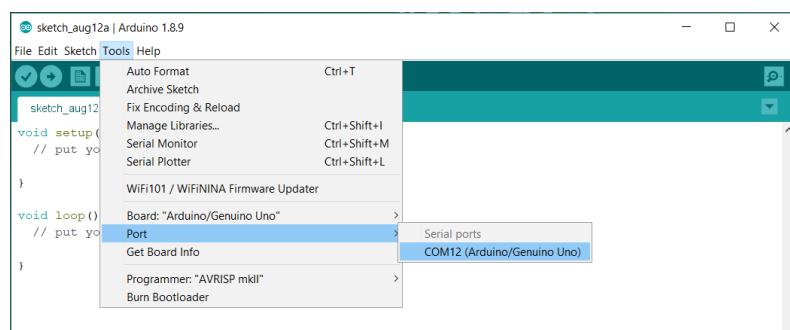
2. Pembuatan *source code* kontrol.

- a. Langkah pertama buka aplikasi Arduino IDE seperti gambar 19.



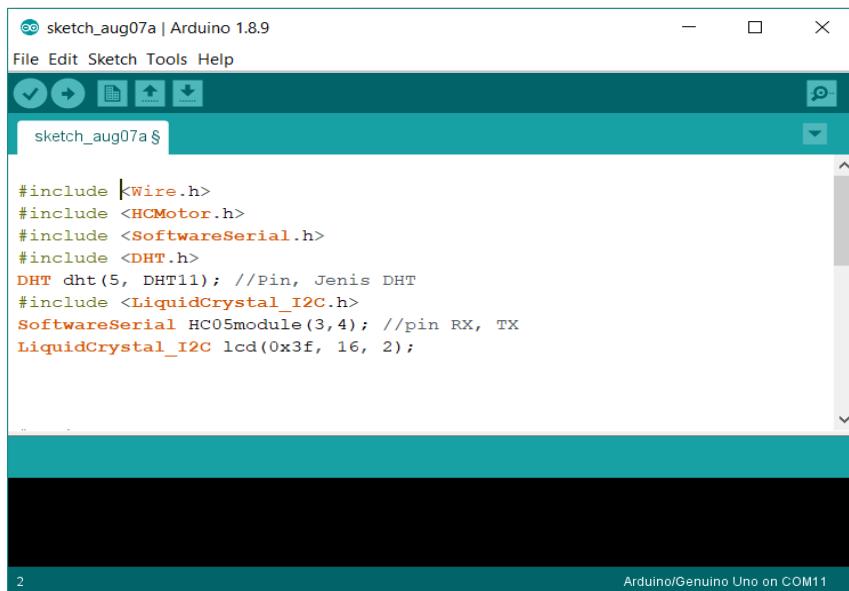
Gambar 19. Tampilan Arduino IDE.

- b. Selanjutnya koneksi antara perangkat Arduino dengan Arduino IDE dengan klik tools, port, kemudian pilih port sesuai dengan modul arduino seperti gambar 20.



Gambar 20. Pengkoneksian Antara Modul Arduino dengan Arduino IDE.

- c. Masukkan *library* yang digunakan untuk modul yang akan digunakan seperti gambar 21.



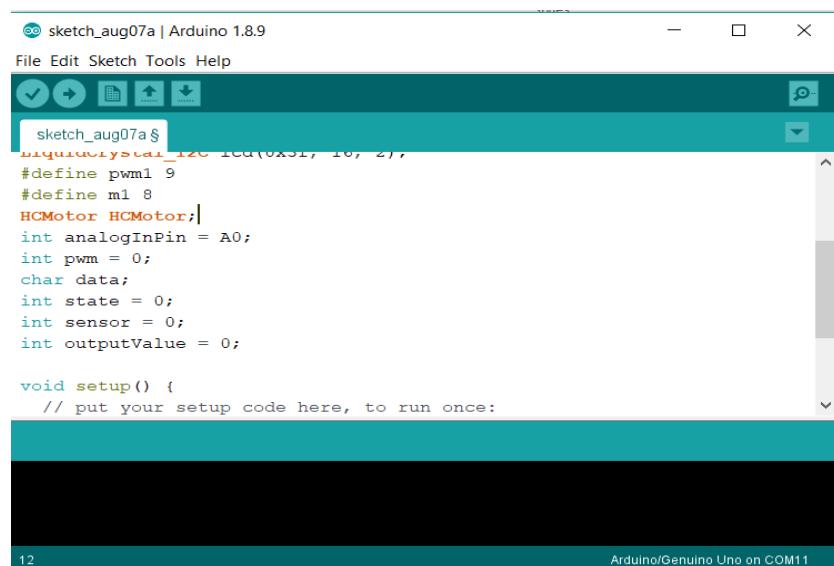
The screenshot shows the Arduino IDE interface with the title bar "sketch_aug07a | Arduino 1.8.9". The code editor contains the following code:

```
#include <Wire.h>
#include <HCMotor.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <DHT.h>
DHT dht(5, DHT11); //Pin, Jenis DHT
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
SoftwareSerial HC05module(3,4); //pin RX, TX
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3f, 16, 2);
```

The status bar at the bottom right indicates "Arduino/Genuino Uno on COM11".

Gambar 21. Penambahan *Library* pada *Sketch*.

- d. Setelah *library* dimasukkan ke dalam sketch, maka selanjutnya mendefinisikan pin dan inisiasi seperti gambar 22.



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the title bar "sketch_aug07a | Arduino 1.8.9". The code editor contains the following code:

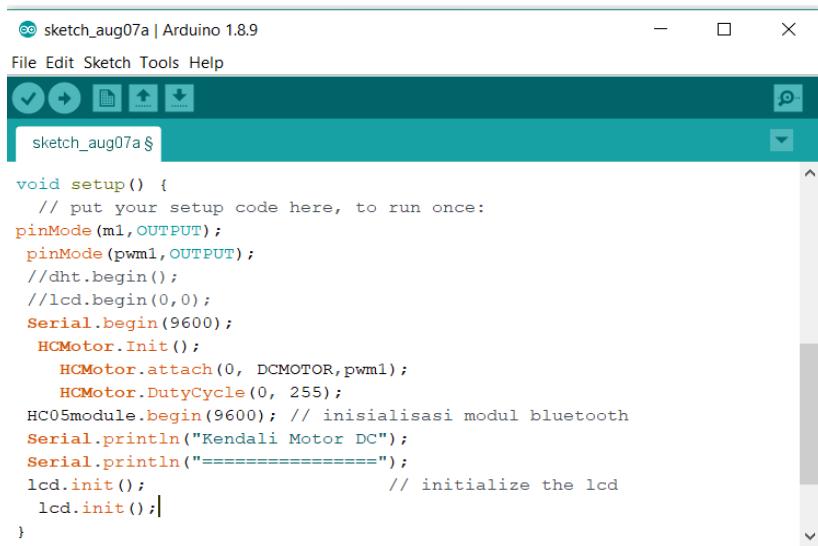
```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3f, 16, 2);
#define pwm1 9
#define m1 8
HCMotor HCMotor;
int analogInPin = A0;
int pwm = 0;
char data;
int state = 0;
int sensor = 0;
int outputValue = 0;

void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
```

The status bar at the bottom right indicates "Arduino/Genuino Uno on COM11".

Gambar 22. Pendefinisan Pin dan Inisiasi.

- e. Setelah pin pendefinisiyan pin dan inisiasi, maka selanjutnya pengisian *setup* seperti gambar 23.

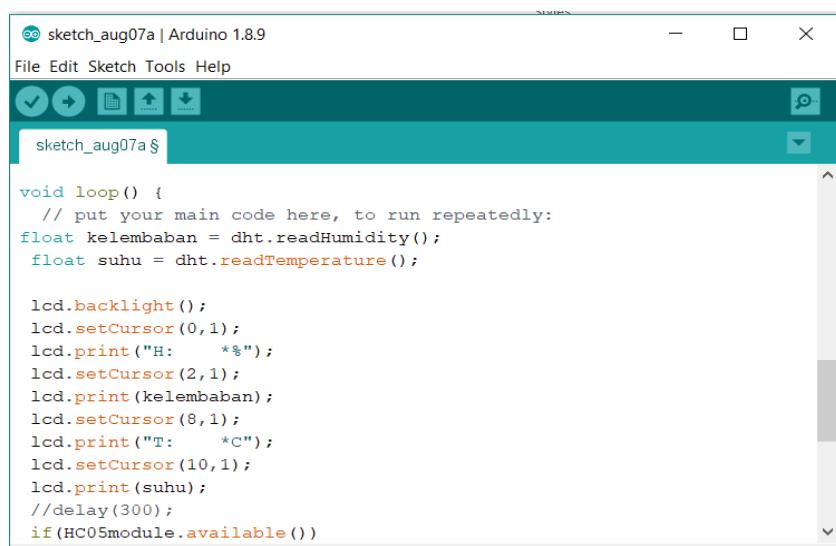


```
sketch_aug07a | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
sketch_aug07a §

void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    pinMode(m1,OUTPUT);
    pinMode(pwm1,OUTPUT);
    //dht.begin();
    //lcd.begin(0,0);
    serial.begin(9600);
    HCMotor.Init();
    HCMotor.attach(0, DCMOTOR,pwm1);
    HCMotor.DutyCycle(0, 255);
    HC05module.begin(9600); // inisialisasi modul bluetooth
    serial.println("Kendali Motor DC");
    serial.println("=====");
    lcd.init(); // initialize the lcd
    lcd.init();|
}
```

Gambar 23. Pengisian *Void Setup*.

- f. Setelah *setup* sesuai, maka selanjutnya pengisian *loop* seperti gambar 24.



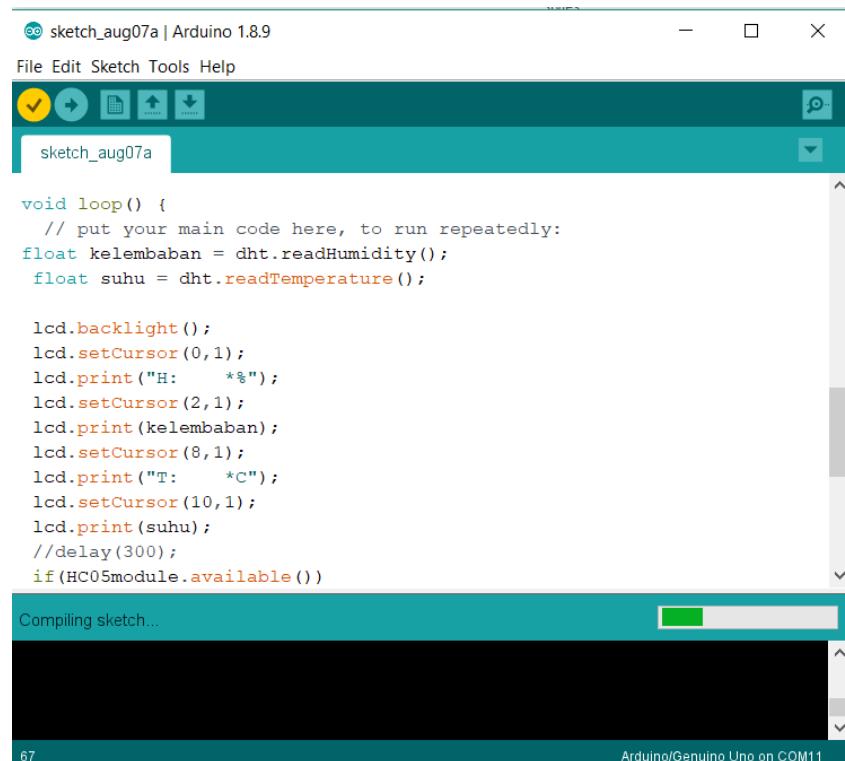
```
sketch_aug07a | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
sketch_aug07a §

void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:
    float kelembaban = dht.readHumidity();
    float suhu = dht.readTemperature();

    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("H: *%");
    lcd.setCursor(2,1);
    lcd.print(kelembaban);
    lcd.setCursor(8,1);
    lcd.print("T: *C");
    lcd.setCursor(10,1);
    lcd.print(suhu);
    //delay(300);
    if(HC05module.available())
```

Gambar 24. Pengisian *Void Loop*.

- g. Setelah *loop* selesai maka klik *verify* untuk mengecek apakah pengkodean sudah sesuai dan tidak ada error seperti gambar 25.



```
sketch_aug07a | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
sketch_aug07a

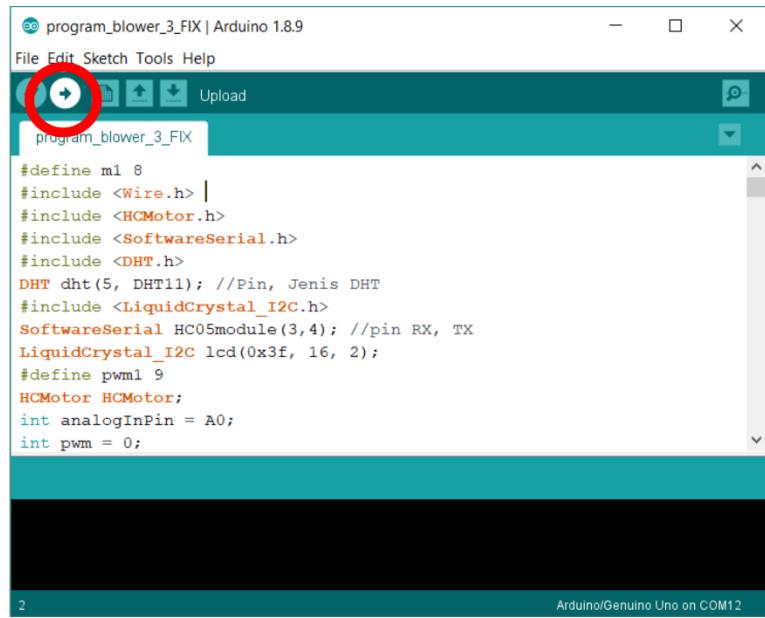
void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:
    float kelembaban = dht.readHumidity();
    float suhu = dht.readTemperature();

    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("H: *%");
    lcd.setCursor(2,1);
    lcd.print(kelembaban);
    lcd.setCursor(8,1);
    lcd.print("T: *C");
    lcd.setCursor(10,1);
    lcd.print(suhu);
    //delay(300);
    if(HC05module.available())
}

Compiling sketch...
67
Arduino/Genuino Uno on COM11
```

Gambar 25. *Verify* Pengkodean.

- h. Setelah verify dan tidak ada error maka selanjutnya pengkodean program di unggah ke Arduino seperti gambar 26.

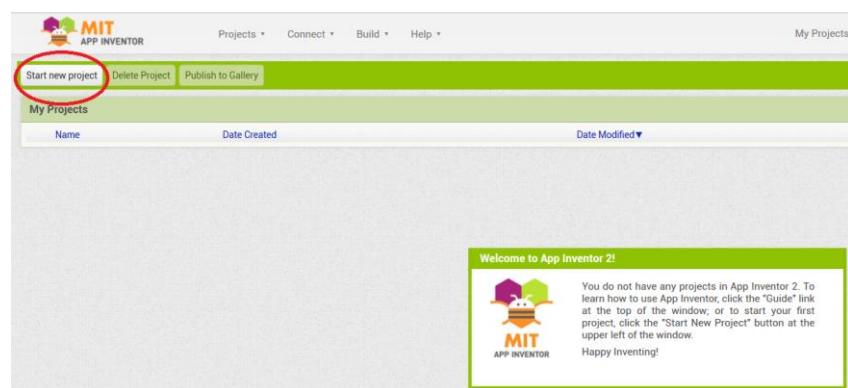


```
#define m1 8
#include <Wire.h>
#include <HCMotor.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <DHT.h>
DHT dht(5, DHT11); //Pin, Jenis DHT
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
SoftwareSerial HC05module(3,4); //pin RX, TX
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3f, 16, 2);
#define pwm1 9
HCMotor HCMotor;
int analogInPin = A0;
int pwm = 0;
```

Gambar 26. Unggah kode Ke Arduino.

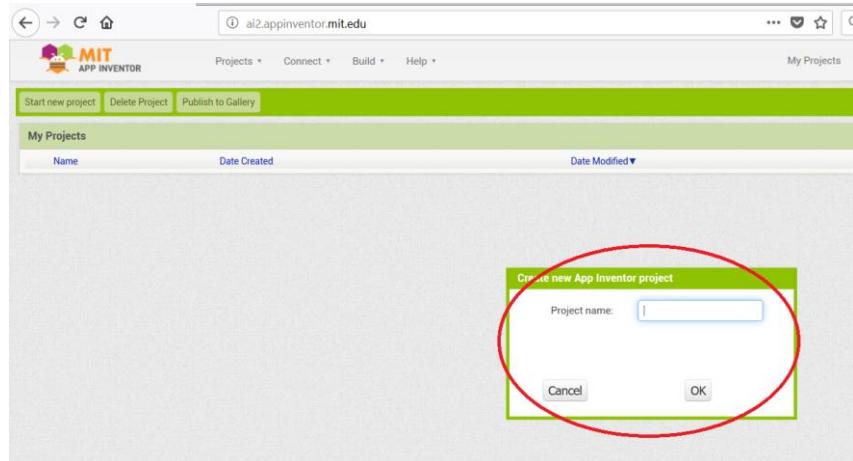
3. Pembuatan aplikasi Android.

- Langkah pertama buka peramban, lalu masukan link dibawah <http://ai2.appinventor.mit.edu/>, kemudian disuruh untuk masuk menggunakan e-mail Google. Setelah masuk akan tampil seperti gambar 27, lalu pilih *Start new project*.



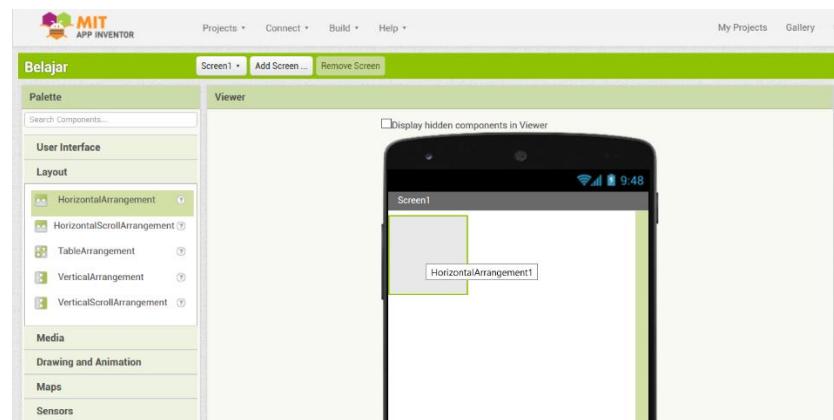
Gambar 27. Tampilan awal MIT APP Inventor.

- b. Muncul tampilan untuk menambahkan nama *project*, beri nama sesuai judul yang diinginkan, seperti gambar 28.



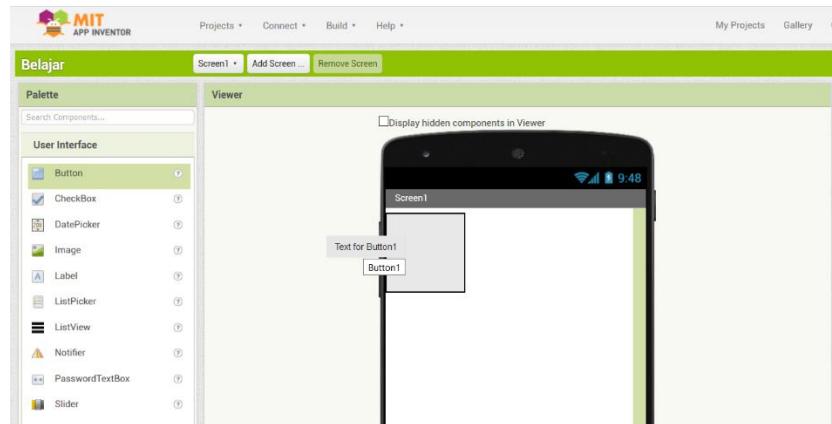
Gambar 28. Tampilan Menambahkan Nama *Project*.

- c. Langkah selanjutnya klick layout => pilih HorizontalArrangement (klik lalu ditarik ke screen1), seperti gambar 29.



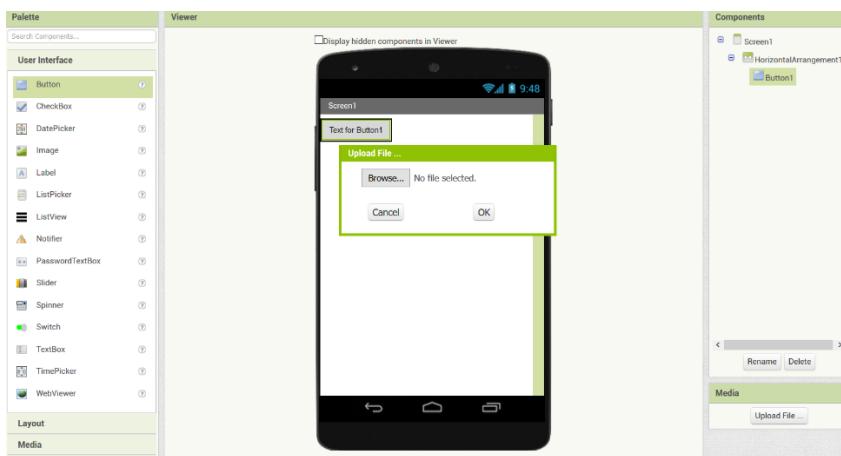
Gambar 29. Tampilan Horizontal Arrangement ke Dalam
Layout.

- d. Langkah selanjutnya memasukkan tombol, dengan klick button lalu ditarik masukkan ke layout. Seperti gambar 30.



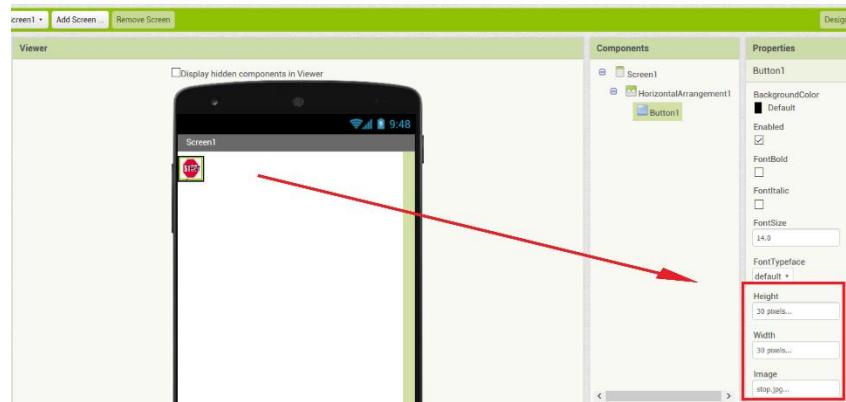
Gambar 30. Memasukkan Tombol ke Dalam Layout.

- Langkah selanjutnya jika ingin memasukkan gambar agar button lebih menarik klick upload file => browse. Seperti gambar 31.



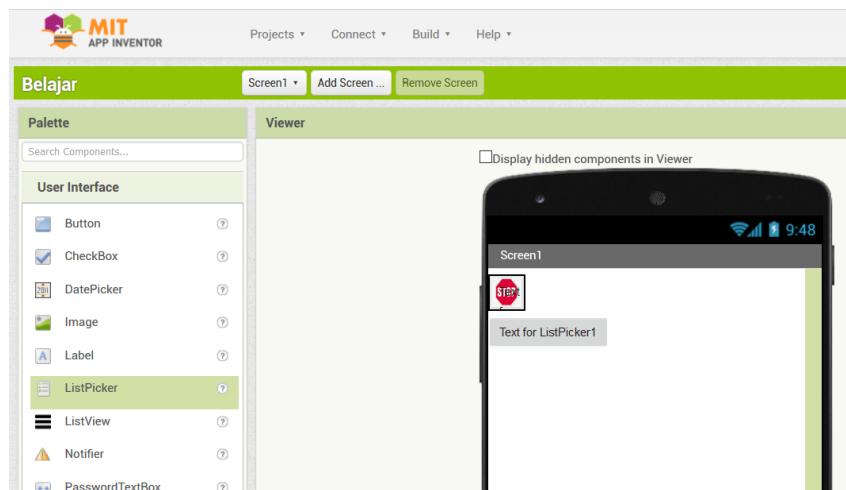
Gambar 31. Penambahan Gambar Pada Button.

- Langkah selanjutnya yaitu mengupload gambar dan menyesuaikan ukuran pada gambar. klik *Button* lalu lihat disebelah kanan terdapat tulisan *image* untuk memasukkan gambar. *Height* dan *Width* untuk mengatur ukuran *Button*, seperti gambar 32.



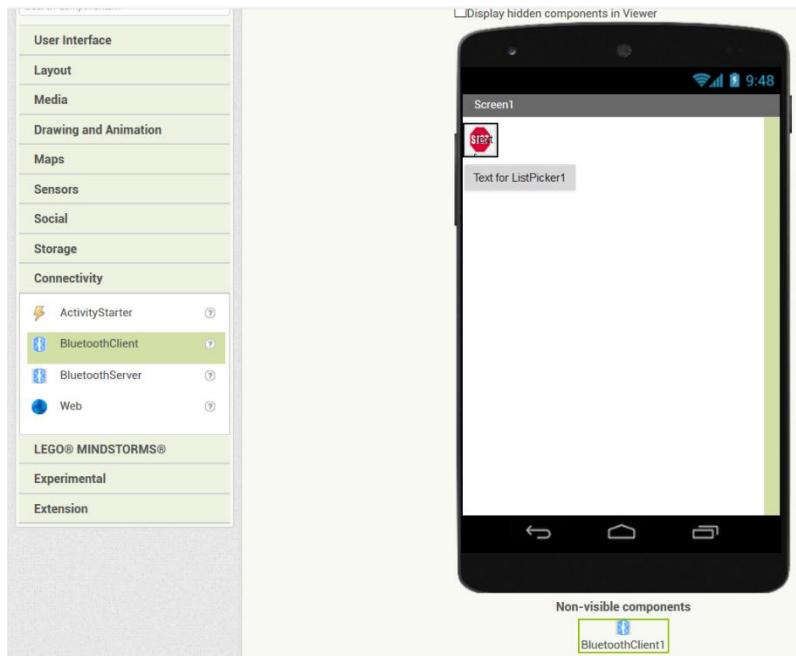
Gambar 32. Tampilan Pengaturan *Button*.

- g. Membuat koneksi ke Bluetooth menggunakan *ListPicker*. Seperti gambar dibawah. Pengaturan ukuran seperti gambar 33.



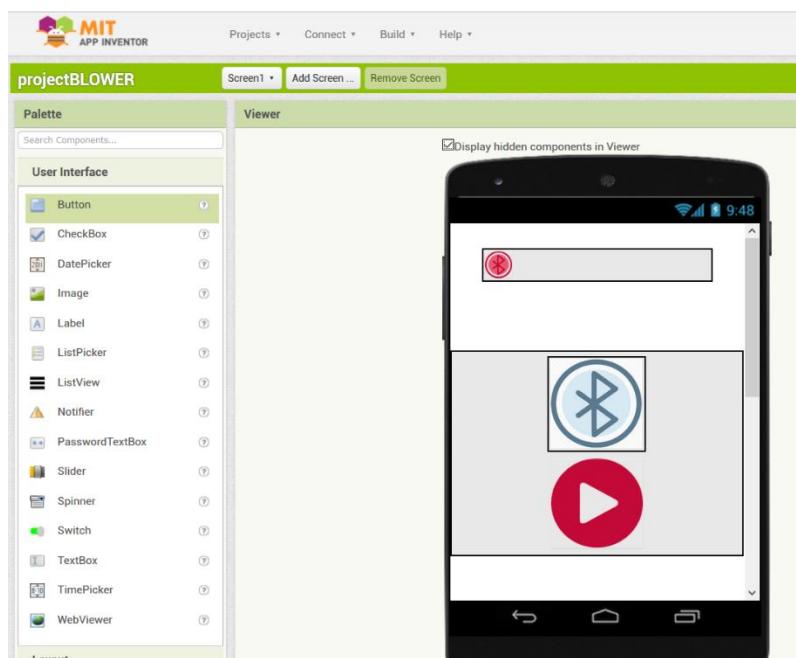
Gambar 33. Tampilan Penggunaan *ListPicker* untuk Bluetooth.

- h. Langkah selanjutnya jika ingin menggunakan Bluetooth maka klik *connectivity* lalu pilih *BluetoothClient* seperti gambar 34.

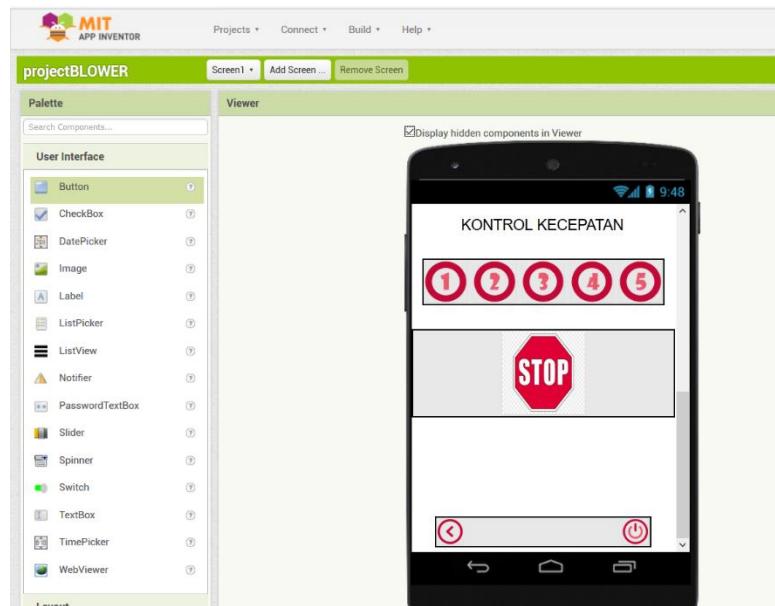


Gambar 34. Penambahan Konektivitas Bluetooth.

- Lakukan langkah a sampai f hingga menjadi seperti gambar 35 dan gambar 36 dalam satu *screen*.

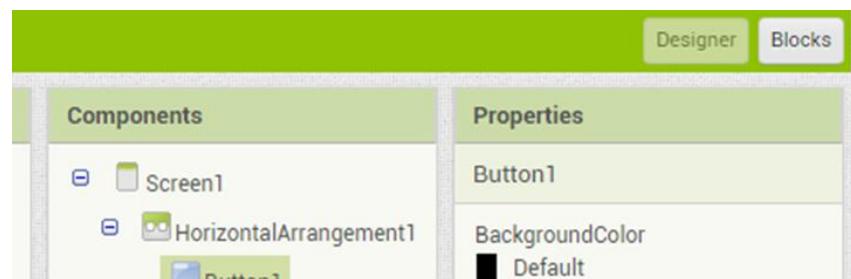


Gambar 35. Tampilan Akhir 1.



Gambar 36. Tampilan Akhir 2.

- j. Langkah selanjutnya membuat program, klik *Blocks* terdapat di kanan atas. Seperti gambar 37.



Gambar 37. Menu *Blocks*.

- k. Langkah selanjutnya masuk ke program, kemudian pilih program yang akan digunakan, seperti gambar 38.

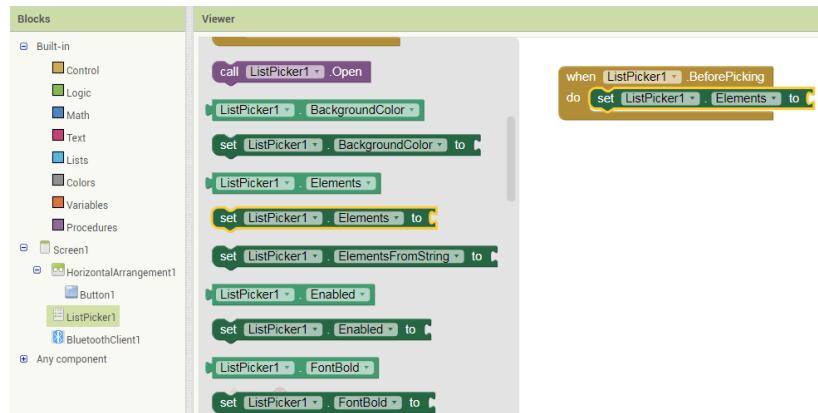


Gambar 38. Pemilihan Program.

1. Selanjutnya langkah membuat program yang sesuai app yang ingin digunakan pada alat pengering cat. Urutannya seperti gambar dibawah. Langkah awal yaitu memprogram pada *ListPicker* maka klick pada menu bar *ListPicker* seperti gambar 39 dan gambar 40.

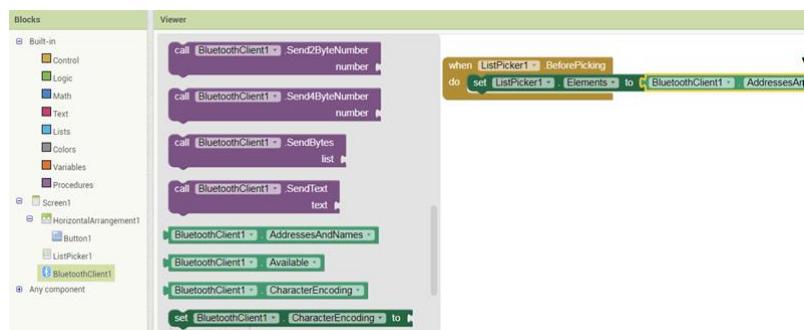


Gambar 39. Program *ListPicker 1*.



Gambar 40. Program *ListPicker 2*.

m. Langkah selanjutnya yaitu menyatukan program *ListPicker* dengan Bluetooth, maka klick menu bar Bluetooth. Seperti gambar 41.



Gambar 41. Penyutuan *ListPicker*.

n. Untuk membuat program seperti di gambar sebelumnya, jika ingin membuat program di Bluetooth maka tekan menu bar Bluetooth, jika ingin membuat program di button maka tekan menu bar button begitu juga selanjutnya. Kemudian membuat program secara lengkap.

D. Rencana Pengujian dan Ambil Data

Rencana pengujian merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk melakukan uji coba dan ambil data percobaan dengan melakukan pembacaan level kecepatan yang sudah tertera pada layar LCD dengan pembacaan menggunakan Tachometer digital. Tujuannya untuk mengetahui nilai daya yang digunakan dan kecepatan putaran ketika diberikan variasi pembebanan dengan katrgori: tanpa beban, beban 500 gram, dan beban 1000 gram. Sedangkan suhu dan kelembaban digunakan untuk membantu pemantauan apakah suhu sudah sesuai yang diinginkan.

1. Pembacaan Daya yang Digunakan.

Tabel 6. Pembacaan Daya yang Digunakan.

Level Kecepatan	Tanpa Beban	Beban 500 gram	Beban 1000 gram
	Daya (W)	Daya (W)	Daya (W)
0 (standby)			
1			
2			
3			
4			
5			

2. Pembacaan Kecepatan dengan Varisi Beban.

Tabel 7. Pembacaan Kecepatan dengan Variasi Beban.

Level Kecepatan	Tanpa beban	Beban 500 gram	Beban 1000 gram
	Kecepatan (rpm)	Kecepatan (rpm)	Kecepatan (rpm)
1			
2			
3			
4			
5			

3. Pembacaan Suhu.

Tabel 8. Pembacaan Suhu.

Temperatur yang Tertera Di LCD ($^{\circ}\text{C}$)	Temperatur Pengukuran Manual ($^{\circ}\text{C}$)	Selisih	Kesalahan (%)
Rata – rata kesalahan			

4. Pembacaan Kelembaban.

Tabel 9. Pembacaan Kelembaban.

Kelembaban yang Tertera Di LCD (%)	Kelembaban Pengukuran Manual (%)	Selisih	Kesalahan (%)
Rata – rata kesalahan			