

BAB IV

PROSES PEMBUATAN ALAT

1.1 Pembuatan Perangkat Keras (Hardware)

Pembuatan perangkat keras untuk sistem monitoring deteksi sambaran petir menggunakan ESP32 melibatkan beberapa komponen utama. Komponen yang digunakan termasuk ESP32 sebagai mikrokontroler utama, rangkaian detektor petir berfungsi mendeteksi sambaran petir, ESP32 memproses data, LED untuk indikasi deteksi sambaran petir, LCD I2C untuk menampilkan data, serta LoRa E220 untuk mengirim dan menerima data. Rangkaian Detektor Petir dihubungkan ke ESP32 untuk mendeteksi adanya sambaran petir, dan data hasil sambaran ini dikirimkan ke Arduino Cloud dan analisis pada Thingspeak untuk pemantauan jarak jauh dan analisis.

1.1.1 Alat dan bahan

Proses selanjutnya yaitu melakukan persiapan alat dan bahan yang akan digunakan untuk perancangan sistem yang telah dibuat. Berikut daftar bahan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Komponen Penggunaan (Bahan)

No	Nama Bahan	Jumlah
1	DOIT ESP32 DEVKIT V1	2 buah
2	Modul LoRa E220-900T22D	2 buah
3	Modul Charger TP4056	2 buah
4	Baterai 18650	2 buah
5	Panel Surya 10WP - 6V	1 buah
6	LCD 16X2 I2C	1 buah
7	TM1637 Display	1 buah

No	Nama Bahan	Jumlah
8	Saklar On/Off Waterproof	1 buah
9	LED Biru	1 buah
10	Resistor 330K 2W	2 buah
11	Resistor 150K Ohm	1 buah
12	Resistor 27K Ohm	1 buah
13	Resistor 5,1K Ohm	1 buah
14	Resistor 3,3K Ohm	1 buah
15	Resistor 1K Ohm	2 buah
16	Resistor 22 Ohm	1 buah
17	Resistor 4,7K Ohm	6 buah
18	Antena Radio	1 buah
19	Kapasitor 10 pF	1 buah
20	Kapasitor 1000 pF	1 buah
21	Kapasitor 0.1 uF	1 buah
22	Kapasitor 10 uF	1 buah
23	Kapasitor 100 uF	1 buah
24	Induktor 10 mH	1 buah
25	MPSA 63	1 buah
26	Potensiometer 150K	1 buah
27	Transistor 2N4401	2 buah
28	Transistor 2N4403	1 buah
29	Dioda 1N914	1 buah
30	Timah Solder	1 roll

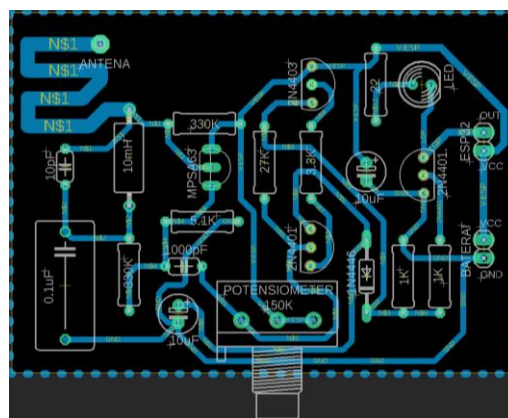
Pada tabel 4.2 merupakan alat yang digunakan untuk pembuatan perangkat keras (*hardware*) pada alat ini. Berikut merupakan langkah-langkah dalam pembuatan rangkaian keseluruhan :

Tabel 4.2. Alat yang digunakan

No	Nama Alat	Jumlah
1	Multimeter	1 buah
2	Set obeng	1 buah
3	Gunting	1 buah
4	<i>Cutter</i>	1 buah
5	Alat tulis	1 buah
6	Solder	1 buah
7	Bor	1 buah
8	Lem tembak	1 buah

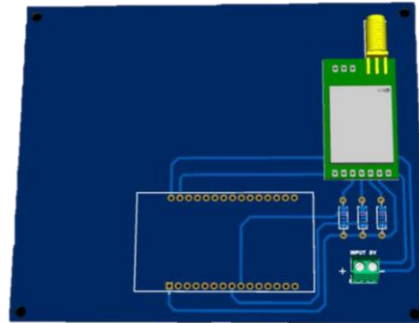
1.1.2 Langkah-Langkah Pembuatan

Pembuatan perangkat keras sistem monitoring dimulai dengan mempersiapkan seluruh komponen yang telah dicantumkan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2, selanjutnya dilanjutkan membuat desain untuk PCB untuk jalur rangkaian detektor petir, transmitter, dan receiver.



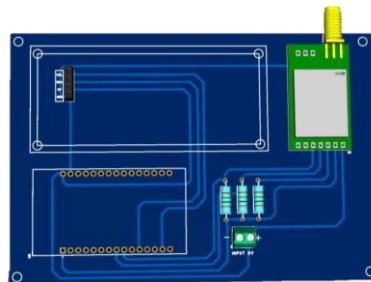
Gambar 4.1 Desain PCB Detektor Sambaran Petir

Desain ini memperlihatkan wiring komponen elektrik pasif yang digunakan sebagai rangkaian pengganti sensor untuk mendeteksi adanya sambaran petir yang tertangkap.



Gambar 4.2 Desain PCB Transmitter

Desain ini memperlihatkan rangkaian antara ESP32 yang menghubungkan antara rangkaian detektor petir dengan LoRa E220. Penghubungan antara ESP32 dengan LoRa menggunakan resistor 4,7K Ohm di pin SDA, SCL dan AUX.



Gambar 4.3 Desain PCB Receiver

Desain ini menunjukkan rangkaian untuk receiver, desain rangkaian ini hampir sama dengan desain rangkaian transmitter namun ada perbedaan pada penambahan LCD 16 x 2 I2C sebagai penampil data yang diproses. Setelah semua gambar rangkaian PCB sudah dibuat, langkah selanjutnya adalah proses cetak PCB.



Gambar 4.4 Cetak PCB

Proses cetak PCB ini dimulai dari cetak gambar desain yang akan di pindahkan pada PCB kosong. Setelah dicetak PCB dimasukkan dalam larutan FeCl untuk mengikis dan menampilkan jalur rangkaian dan siap cetak.



Gambar 4.5 Pemasangan dan Solder Komponen

Langkah terakhir dari perakitan alat ini dengan melakukan uji coba dan mengecek kinerja alat secara menyeluruh untuk memastikan semua komponen terpasang dengan baik dan sistem dapat menyala serta berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.



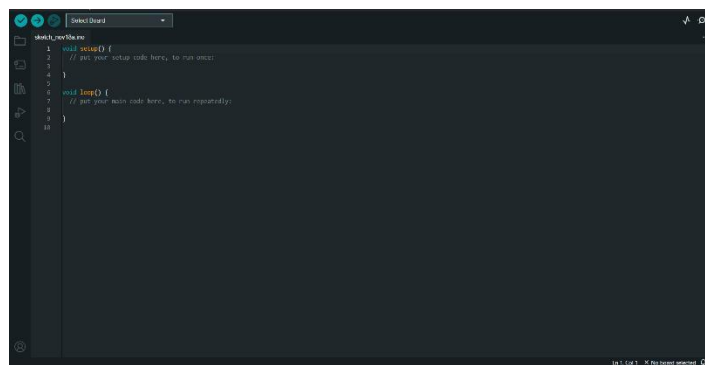
Gambar 4.6 Pengecekan akhir alat

1.2 Pembuatan Perangkat Lunak (Software)

Pembuatan perangkat lunak atau bisa disebut dengan proses pembuatan program sistem deteksi sambaran petir sampai dengan tampilan hasil pembacaan pada platform Arduino Cloud dan Thingspeak.

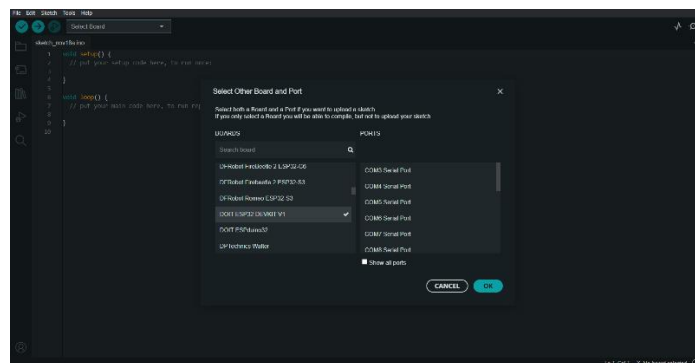
1.2.1 Pembuatan Program pada Arduino IDE

Pada tahap ini, pembuatan perangkat lunak yang dapat mengendalikan alat deteksi sambaran petir dirancang menggunakan Arduino IDE. Proses diawali dengan membuka aplikasi Arduino IDE yang telah diinstal pada PC.



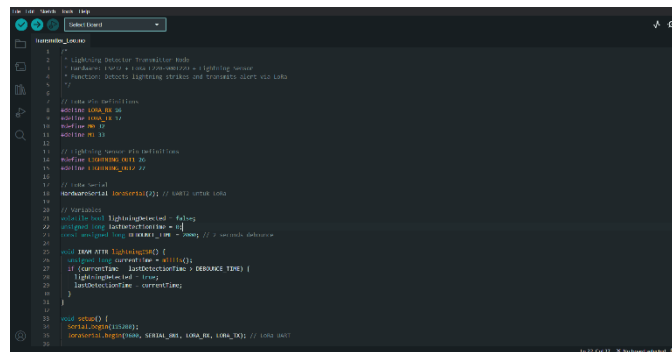
Gambar 4.7 Aplikasi Arduino IDE

Setelah itu, dilakukan konfigurasi awal dengan memilih board yang sesuai, yaitu DOIT ESP32 DEVKIT V1, melalui menu Select Board dan menentukan port komunikasi yang terhubung dengan perangkat.



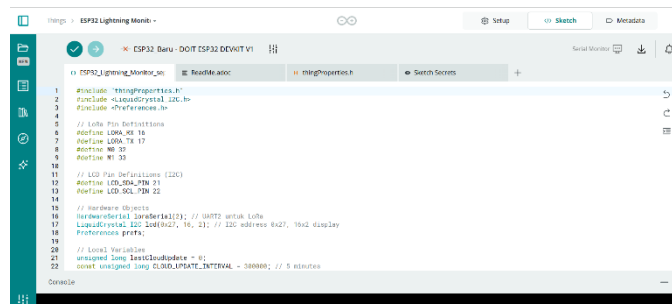
Gambar 4.8 Pemilihan Board dan Port

Setelah pemilihan board DOIT ESP32 DEVKIT V1, langkah selanjutnya adalah menulis program pada transmitter untuk dapat memproses data dan sinyal dari sambaran petir. Sebagai contoh, inisialisasi pin yang terhubung antara DOIT ESP32 DEVKIT V1 ke LoRa E220 dan rangkaian detektor petir. Proses ini dijelaskan lebih lanjut pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Penulisan Program Transmitter Pada Arduino IDE

Setelah dilakukan inisialisasi komponen dan variabel yang digunakan. Program yang telah ditulis perlu diverifikasi dengan menekan ikon Verify di bagian kiri atas Arduino IDE, setelah dilakukan Verify jika tidak ada error bisa dilanjutkan untuk upload ke board yang dituju.



Gambar 4.10 Penulisan Program Receiver pada Web Arduino Cloud

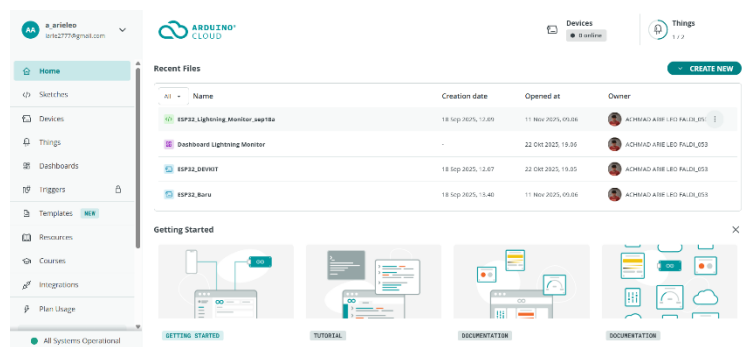
Pada pengaplikasian alat ini nantinya menggunakan Arduino Cloud yang dapat menampilkan data hasil pembacaan serta sebagai fungsi reset dalam pembacaannya. Pada penulisan programnya dibuka pada Website Arduino Cloud sehingga dapat langsung terhubung antara program dengan Arduino Cloud, Ilustrasi proses verify dan pengunggahan dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Verify dan Upload Program ke ESP32

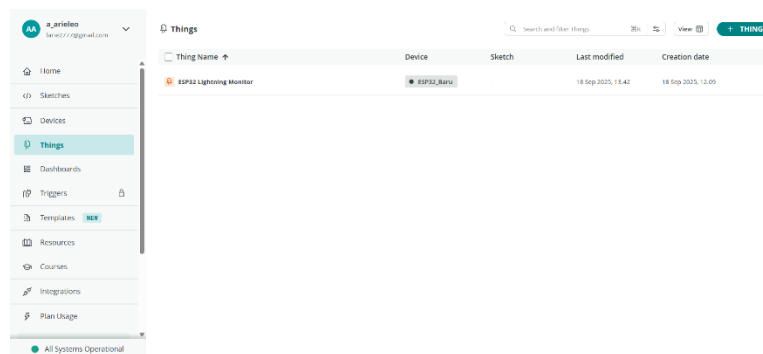
1.2.2 Menghubungkan dengan platform Arduino Cloud

Pada tahap ini proses penghubungan perangkat dengan platform Arduino Cloud untuk memonitor dan mereset hasil pembacaan secara real-time. Proses dimulai dengan membuka platform Arduino Cloud melalui browser.



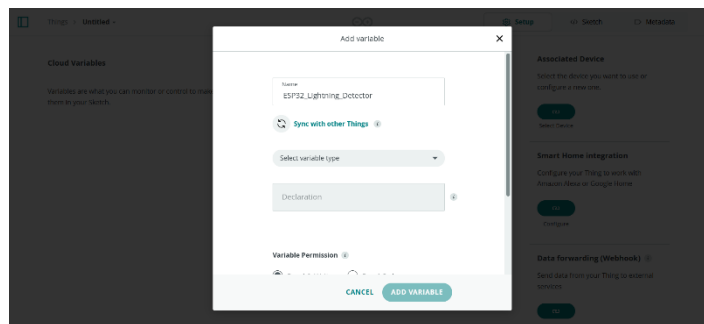
Gambar 4.12 Membuka web Arduino Cloud

Setelah berhasil login, langkah selanjutnya adalah membuat Things baru pada menu Things. Dalam penelitian ini, Things diberi nama *"ESP32_Lighting_Detector"*. Setelah Things dibuat, variabel-variabel yang diperlukan untuk sistem harus ditambahkan.



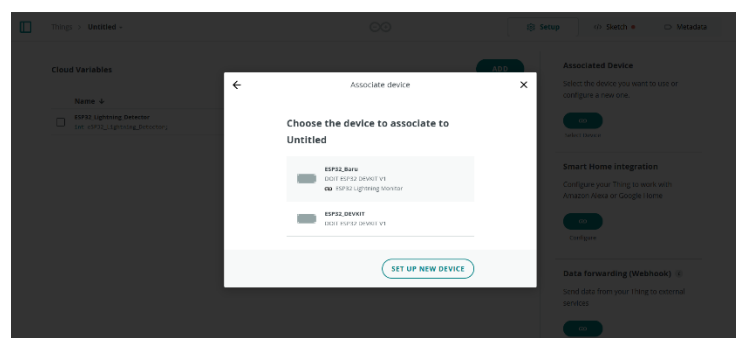
Gambar 4.13 Membuat things pada Arduino Cloud

Pada menu variabel, pengguna dapat menentukan data yang akan dihitung atau diukur secara real-time.



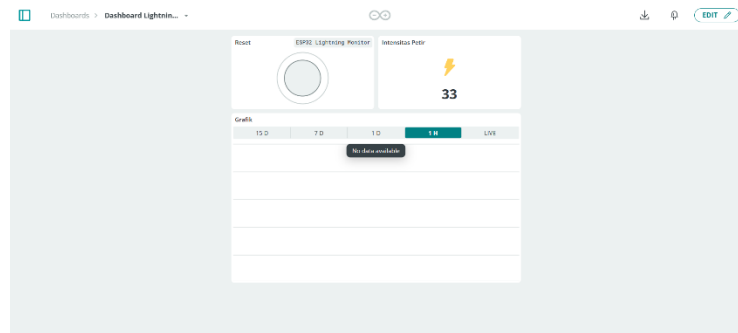
Gambar 4.14 Membuat Variabel

Pada program ini, digunakan device ESP32 Devkit1, kesesuaian perangkat ini penting untuk memastikan program sistem dapat berjalan dengan baik.



Gambar 4.15 Pemilihan Board dan Port

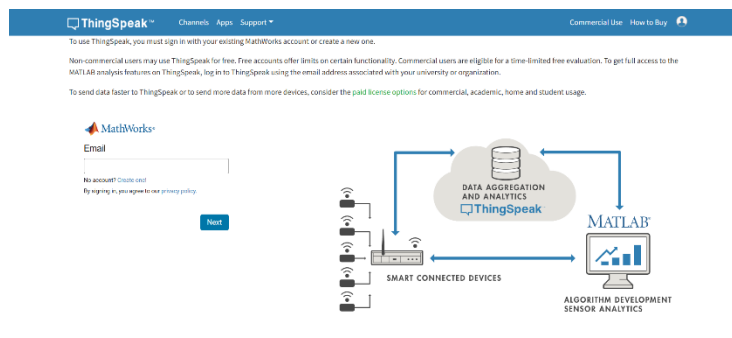
Setelah itu, dilakukan penyesuaian Secret Key yang diperoleh dari Arduino Cloud. Pada tahap ini, pengguna juga memasukkan nama jaringan WiFi dan password-nya untuk menghubungkan mikrokontroler ke internet. Setelah itu dilakukan pembuatan Dashboard pada Arduino Cloud.



Gambar 4.16 Desain Dashboard Arduino Cloud

1.2.3 Menghubungkan dengan platform Thingspeak

Pada tahap ini proses penghubungan perangkat dengan platform Thingspeak untuk memonitor dan melakukan analisa hasil pembacaan secara real-time. Proses dimulai dengan membuka platform Thingspeak melalui browser.



Gambar 4.17 Masuk atau Buat Akun Thingspeak

Setelah berhasil masuk, langkah selanjutnya adalah dengan membuat channel baru untuk membuat dashboard yang nantinya akan ditampilkan pada platform ini. Pada pengisian channel ini menampilkan field atau pendataan grafik yang akan ditampilkan.

ThingSpeak Channels Apps Devices Support Commercial Use How to Buy AL

New Channel

Name

Description

Field 1 ☐

Field 2 ☐

Field 3 ☐

Field 4 ☐

Field 5 ☐

Field 6 ☐

Field 7 ☐

Field 8 ☐

Help

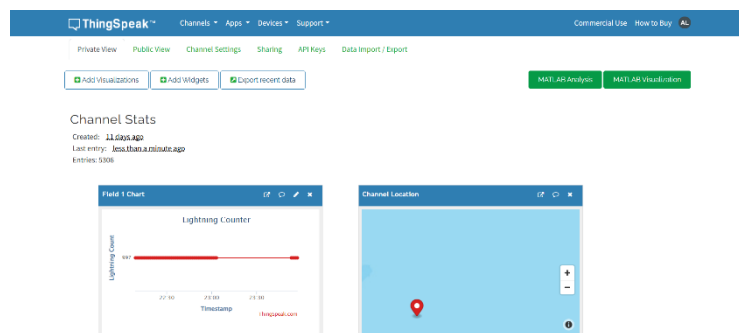
Channels store all the data that a ThingSpeak application collects. Each channel includes eight fields that can hold any type of data, plus three fields for location data and one for status data. Once you collect data in a channel, you can use ThingSpeak apps to analyze and visualize it.

Channel Settings

- Percentage complete:** Calculated based on data entered into the various fields of a channel. Enter the name, description, location, URI, values, and tags to complete your channel.
- Channel Name:** Enter a unique name for the ThingSpeak channel.
- Description:** Enter a description of the ThingSpeak channel.
- Fields:** Check the box to enable the field, and enter a field name. Each ThingSpeak channel can have up to 8 fields.
- Metadata:** Enter information about channel data, including JSON, XML, or CSV data.
- Tags:** Enter keywords that identify the channel. Separate tags with commas.
- Link to External Site:** If you have a website that contains information about your ThingSpeak channel, specify the URL.
- Show Channel Location:**
 - Latitude:** Specify the latitude position in decimal degrees. For example, the latitude of the city of London is 51.5072.
 - Longitude:** Specify the longitude position in decimal degrees. For example, the longitude of the city of London is 0.12775.

Gambar 4.18 Channel Thingspeak

Setelah pembuatan channel dari platform ini, selanjutnya adalah dengan melihat atau menampilkan dashboard dari Thingspeak. Dalam dashboard akan menampilkan data perhitungan sambaran petir sehingga nantinya data dari grafik itu dapat diperiodikkan dalam waktu lima menit.



Gambar 4.19 Dashboard Thingspeak