

## **BAB III**

### **METODOLOGI PERANCANGAN**

#### **3.1 Alat dan Bahan**

Pembuatan alat ini meliputi realisasi dari semua rancangan yang telah dibuat. Dalam hal itu diperlukan bahan yang digunakan dan alat-alat yang digunakan.

##### 3.3.1 bahan yang digunakan

- a. Maket
- b. Sensor MQ02
- c. *Arduino*
- d. *Module Transmitter Receiver NRF24L01*
- e. Regulator
- f. Resistor
- g. Kabel
- h. LED
- i. *Buzzer*

##### 3.3.2 Alat yang digunakan

- a. Solder
- b. Timah
- c. Obeng
- d. Penggaris

- e. Multimeter
- f. Bor Listrik
- g. Tang Crimping

### 3.2 Diagram Alur Penelitian

Pada tahapan ini diperlukan diagram alur gambar 3.1 untuk menjelaskan tahap-tahap dalam pembuatan alat yang digambarkan dalam gambar diagram berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

#### 3.1.1 Penjelasan Diagram Alur Penelitian

a. Mulai

Dalam proses ini penulis memulai untuk persiapan dalam pembuatan alat *prototype monitoring* kebakaran hutan dengan menggunakan sensor MQ02, *arduino* serta nRF24

b. Studi Pustaka

Mengumpulkan data atau informasi yang berhubungan dengan alat secara langsung ataupun tidak langsung untuk dijadikan acuan dalam pembuatan alat

c. Analisi Data

Menganalisis data atau informasi yang telah dikumpulkan untuk menentukan bahan, bentuk dan cara pembuatan alat yang akan dibuat

d. Perancangan Alat

Pada tahap ini dimulai dengan merancang alat, dimulai dengan menentukan bentuk alat, penempatan komponen-komponen alat dan penggunaan komponen

e. Persiapan Alat dan Bahan

Pada tahap ini mempersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam proses pembuatan alat untuk mempercepat pembuatan alat dan melancarkan setiap tahapan-tahapan yang akan dilakukan karena persiapan bahan-bahan yang lengkap akan menentukan hasil dari pembuatan alat

f. Pembuatan Alat

Tahap ini adalah tahap yang utama dimana pada tahap ini adalah pembuatan *hardware* dengan tahapan yang telah ditentukan pada tahapan perencanaan.

Pembuatan alat dilakukan dengan berurutan dari pembuatan maket, pemasangan komponen dan pembuatan *box*

g. Pembuatan Program

Pada tahapan ini adalah tahapan untuk pembuatan program yang akan dimasukkan pada *hardware* yang telah dibuat sebagai sistem yang akan berjalan atau mengatur proses *monitoring* kebakaran hutan, program yang dimaksud adalah program *Arduino* dengan bahas *C. Arduin* adalah modul yang akan mengontrol beban secara *microkontroler*.

h. Uji Fungsional

Dalam tahap ini dilakukan uji fungsi alat apakah sudah berjalan dengan baik ataupun tidak, pengujian meliputi pengecekan pada *hardware* maupun *software* apakah terjadi *error* atau ketidak sesuain fungsi ataupun telah berjalan dengan baik

i. Uji Kinerja

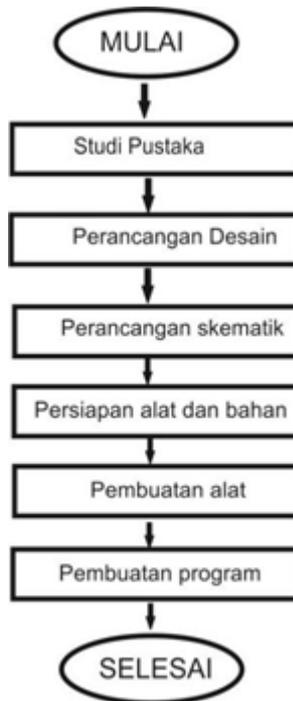
Pada proses ini menguji alat yang telah dibuat telah berjalan sesuai dari fungsi alat ataupun dari segi kemampuan alat apakah telah mampu mendeteksi asap dan sistem pengiriman data dari *transmitter* ke *receiver* telah terhubung dengan baik bila masih terjadi *error* akan dilakukan perbaikan pada *hardware* maupun pada *software*

j. Selesai

Dalam hal ini pembuatan alat telah berjalan sesai dengan fungsi alat dari segi pembuatan, pengkajian dan uji kinerja dan menentukan alat telah berjalan dengan baik.

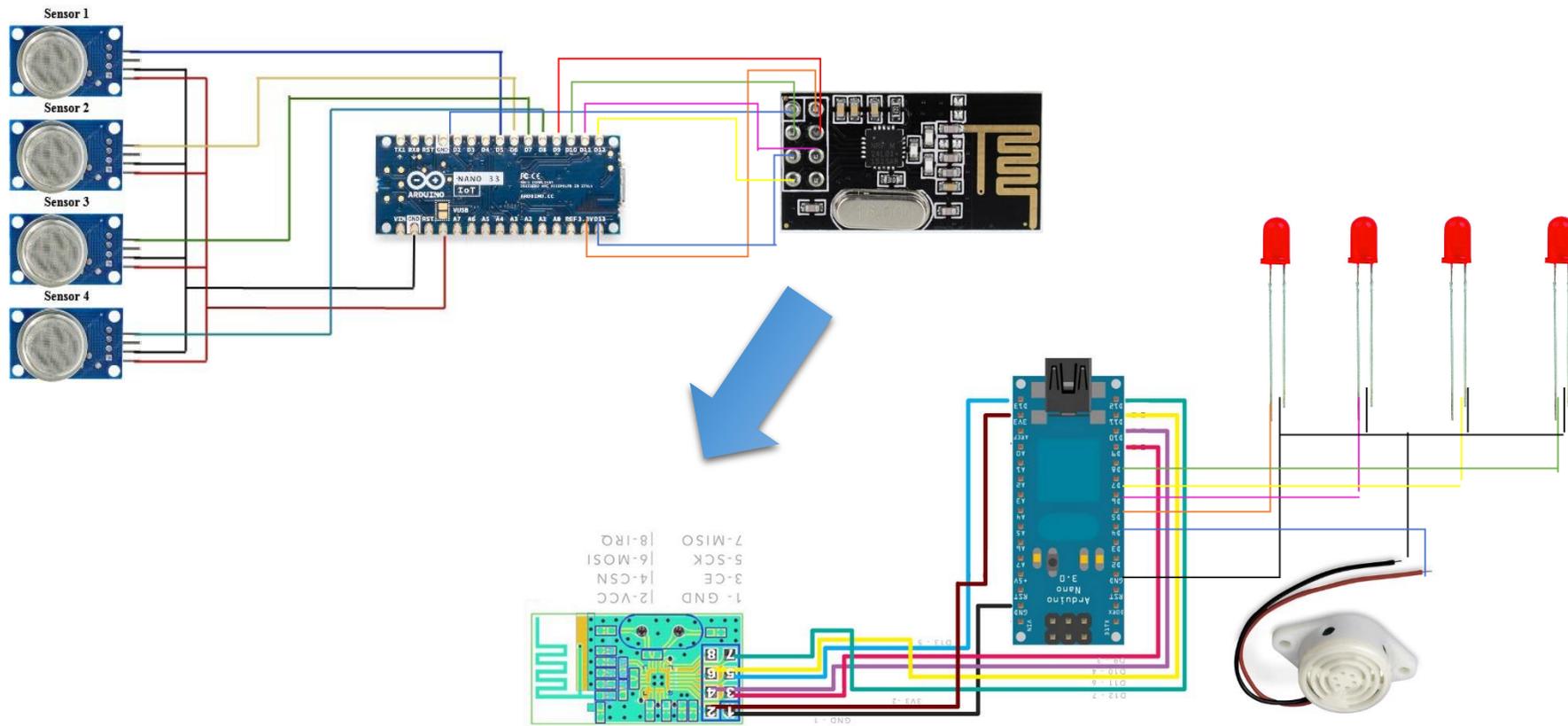
### 3.3 Perancangan Alat

Tahap ini adalah melakukan perancangan alat dengan langkah-langkah dengan mengacu pada gambar 3.2 diagram alur dibawah ini :



**Gambar 3.2** Diagram Alir Perancangan Alat

pada perancangan ini terdapat dua komponen utama pada maket yang terdapat sensor MQ2 dan pada indikator alat yang sama-sama dijalankan dengan menggunakan *Arduino*. Adapun gambar 3.3 diagram blok pada perancangan alat sebagai berikut :



Gambar 3.3 Blok Diagram Alur

Pada gambar 3.3 diagram blok diatas memiliki 2 komponen sebagai indikator alat yaitu LED dan *Buzzer* disaat sensor mendeteksi asap, LED akan menyala sesuai urutan sensor dan secara otomatis juga *buzzer* akan bersuara. Ada empat bagian utama pada rangkaian alat yaitu

a. Sensor (input)

Sensor MQ berfungsi mendeteksi asap yang berasal dari gas yang mudah terbakar sensor ini terdiri dari tabung alumunium yang di dikelilingi oleh silikon yang pusatnya terbuat dari aurum sebagai elemen pemanasnya. Ketika terjadi pemanasan ketika SnO<sub>2</sub> keramis dipanaskan akan menjadi semikonduktor atau sebagai pengantar dan melepaskan melepaskan elektron ketika sensor mendeteksi keberadaan asap dan mencapai aurum elektroda maka *output* akan menghasilkan tegangan analog, dan tegangan analog tersebut dikirimkan ke proses *arduino nano*

b. *Arduino nano* (proses)

*Arduino nano* dengan bahasa program C atau *hardware* sebuah *module* yang berfungsi untuk memproses data, dengan pemasangan program di *arduino* maka inputan dari sensor MQ2 dapat diproses sesuai dengan perintah program yang akan dikirim ke LED dan *buzzer* sebagai output atau indikator melalui *transmitter* dan receiver yang sama-sama terhubung dengan *arduino* yang berbeda.

c. nRF24L01+ (*transmitter* dan *receiver*)

nRF24L01+ merupakan *module* yang bekerja sebagai alat komunikasi jarak jauh nirkabel dengan memanfaatkan gelombang RF 2.4 GHz. nRF24L01+

(*transmitter*) fungsi dalam alat ini untuk mengirim data dari *arduino* yang terhubung langsung menggunakan antarmuka SPI (*Serial Parallel Interface*) dengan tegangan masukan 3.3 Vdc yang telah di diinputkan data analog dari sensor MQ2 ke nRF24L01+ (*receiver*) yang terhubung juga dengan *arduino* lainnya.

d. LED dan *Buzzer* (*output*)

Dalam blok ini merupakan output yaitu LED dan buzzer. Pengontrolan output proses oleh *arduino nano* (*receiver*) disaat *receiver* menerima data maka led akan menyala sesuai dengan sensor yang mendeteksi keberadaan asap dan secara bersamaan juga *buzzer* akan mengeluarkan suara .

### 3.3.1 Perancangan Hardware

a. Perancangan maket

Pada bagian ini adalah merancang sebuah miniatur hutan dengan bahan dasar kayu, styrofoam dan juga plastik, bahan dasar-dasar ini akan dibentuk menjadi miniatur seperti pohon sungai dan rumah, beberapa fungsi bahan yang akan digunakan sebagai berikut :

- Bahan kayu bahan pada bagian pondasi hutan atau pun sebagai penopang miniatur serta bahan utama dari miniatur rumah
- Plastik sebagai tiang sensor dan jua tiang-tiang pohon
- Styrofoam sebagai daun-daun,bahan dasar dari tanah dan digunakan suntuk membuat sebuah sungai.

Setelah maket telah dibuat dalam tahap ini memasang instalasi komponen-komponen serta keseluruhan *prototype* dikemas dengan rapi dan teratur.

*b.* Perancangan *Arduino Nano*

pada perancangan pemrosesan digital menggunakan *mikrokontroler arduino nano* pertama menentukan pin yang akan digunakan sesuai fungsi agar dapat digunakan sesuai yang dikehendaki. Penggunaan module ini sangat mudah tanpa harus membuat sistem minimum karena *board* ini cukup ditambahkan tegangan dan program. Fungsi dari *arduino* ini adalah sebagai pemroses data dari *input* dan mengontrol *output* yaitu LED dan *buzzer*

Adapun pin nRF24L01+ pada *arduino nano* dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut :

**Tabel 3.1** Penggunaan Pin *Arduino*

Penggunaan	Pin <i>Arduino nano</i>
GND	GND
3.3Vdc	VCC
CE	9
CSN	10
SCK	13

Tabel 3.1 Penggunaan Pin *Arduino* (lanjutan)

Penggunaan	Pin <i>Arduino Nano</i>
MOSI	11
MISO	12
Output LED	5
Output LED	6
Output LED	7
Output LED	8
Output Buzzer	4
Sensor 1	5
Sensor 2	6
Sensor 3	7
Sensor 4	8

### 3.3.2 Pemrograman *Arduino*

*Arduino Nano* diprogram oleh *Arduino Software* yang disebut *IDE* terdapat pada gambar 3.4 yang merupakan perangkat lunak umum yang digunakan untuk hampir semua jenis papan yang tersedia. Cukup unduh perangkat lunak dan pilih papan yang Anda gunakan. Ada dua opsi untuk memprogram *controller* yaitu dengan *bootloader* yang ditambahkan dalam perangkat lunak yang membebaskan Anda dari *windows* penggunaan burner eksternal untuk mengkompilasi dan

membakar program ke dalam *controller* dan opsi lainnya adalah dengan menggunakan ICSP (*In-circuit serial*) taju pemrograman).

Perangkat lunak papan Arduino sama-sama kompatibel dengan, *Linux* atau *MAC*, namun, *Windows* lebih disukai untuk digunakan.

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The window title is "pwm | Arduino 1.6.6". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for saving, opening, and other functions. The main text area contains the following C++ code:

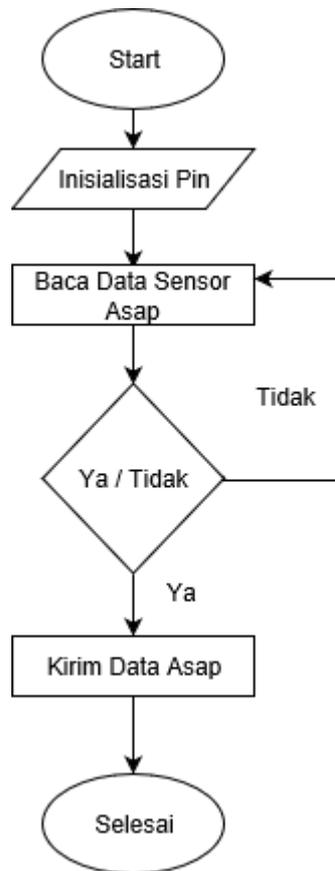
```
pwm
}
void zero_crosss_int()
{
  delayMicroseconds(dimming); // Nilai Dimmer pada Frekuensi 50
  digitalWrite(LAMPFU, HIGH); // Menghidupkan TRIAC
  delayMicroseconds(10); //delay on pada TRIAC
  digitalWrite(LAMPFU, LOW); // TRIAC off
}

void loop() {

if(Serial.available() > 0) {
  val=Serial.read();
  Serial.println(val);}

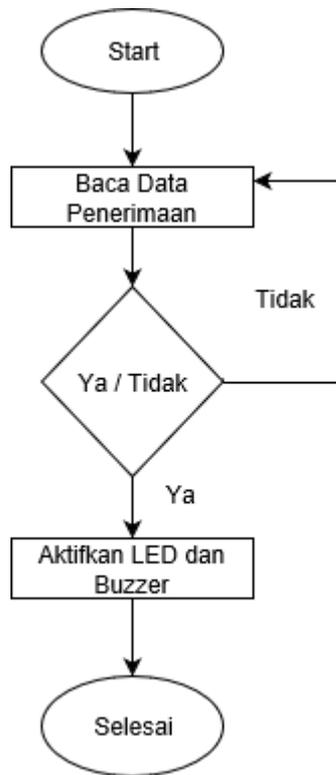
  if (val == '1')
```

**Gambar 3.4** Program *Arduino* IDE



**Gambar 3.5** *Flowchart Program Mikrokontroler Transmitter*

Pada gambar 3.5 menggambarkan proses kerja program pada *transmitter* pada keterangan awal adalah sistem membaca pin yang telah dihubung setelah pemasangan pin sesuai dengan fungsi masing-masing sensor akan membaca data asap dan diproses oleh *arduino*. Apabila *arduino* menerima data dari sensor maka data tersebut akan dikirim ke *receiver*.



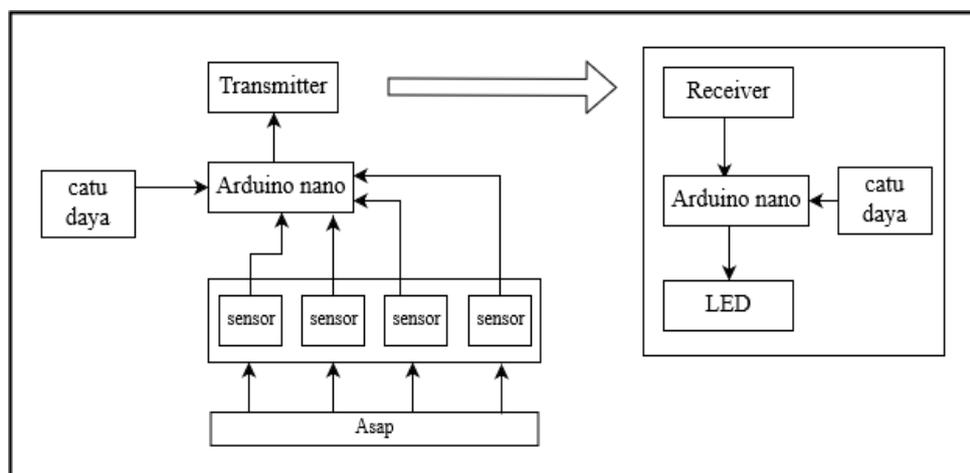
**Gambar 3.6** Flowchart Program Mikrokontroler receiver

Pada gambar 3.6 menjelaskan proses kerja sistem pada *receiver* bila data dikirim oleh *transmitter* maka sistem akan bekerja dengan membaca data dari penerimaan dan akan diproses oleh *arduino* untuk mengaktifkan LED dan *Buzzer*.

### 3.3.3 Perancangan Sistem

Seperti terlihat pada Gambar 3.6 Pemahaman terhadap komponen-komponen dalam pembuatan rangkaian sistem pendeteksi kebakaran hutan dan lahan menggunakan *transmitter receiver*, baik secara teori maupun secara praktik, merupakan dasar untuk merealisasikan pembuatan rangkaian sistem pendeteksi kebakaran tersebut. Adapun konsep dan urutan kerja dapat dibuat dalam beberapa tahapan dimulai dari awal perancangan hingga akhir pembuatan sistem.

Analisis dalam konsep diperlukan untuk membuat sistem agar berjalan sesuai dengan perkiraan sehingga sistem bisa berjalan sesuai dengan apa yang kita harapkan. Dalam hal ini sistem harus mampu mendeteksi kebakaran hutan dan lahan dengan tepat waktu dan jarak jauh. Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang adalah seperti yang dirancanakan dan diperlihatkan pada gambar 3.7.



**Gambar 3.7** Diagram Blok Perancangan Sistem

Keterangan diagram blok diatas adalah :

Pada diagram blok diatas dibagi menjadi dua yaitu bagian transmitter dan receiver dan sama-sama menggunakan *arduino nano* sebagai pemroses data. Sistem *prototype* ini berawal dari input yang sensor MQ02 yang mendeteksi adanya asap yang mengandung gas yang mudah terbakar dari itu sensor merubah asap yang mengandung gas tersebut menjadi tegangan analog lalu data masuk ke arduino yang telah terhubung melalui SPI ( *Serial Peripheral Interface*), data masuk ke *arduino* diproses untuk dikirim ke *arduino* yang terdapat pada bagian *receiver* dengan

memanfaatkan gelombang RF 2.4 GHz. nRF24L01+, data tersebut pun diproses dan keluarannya adalah LED dan *Buzzer* sebagai indikator ataupun sebagai *output*. Dalam 2 rangkaian tersebut sama-sama menggunakan daya sumber dari baterai.

#### 3.3.4 perancangan box

Pada perancangan ini box yang dimaksudkan adalah tempat atau wadah komponen-komponen yang akan dirangkai pada bagian output yang meliputi receiver, *arduino*, LED, *buzzer*, resistor, baterai, regulator dan saklar.

Bentuk dari box akan dibuat sederhana dan mudah dibawa serta aman. Bahan dasar dari box adalah plastik dan menambahkan keterangan disetiap LED untuk memudahkan menentukan sensor mana menyala. Untuk memudahkan dalam pembacaan sensor akan dipasang keterangan nomor sensor pada LED

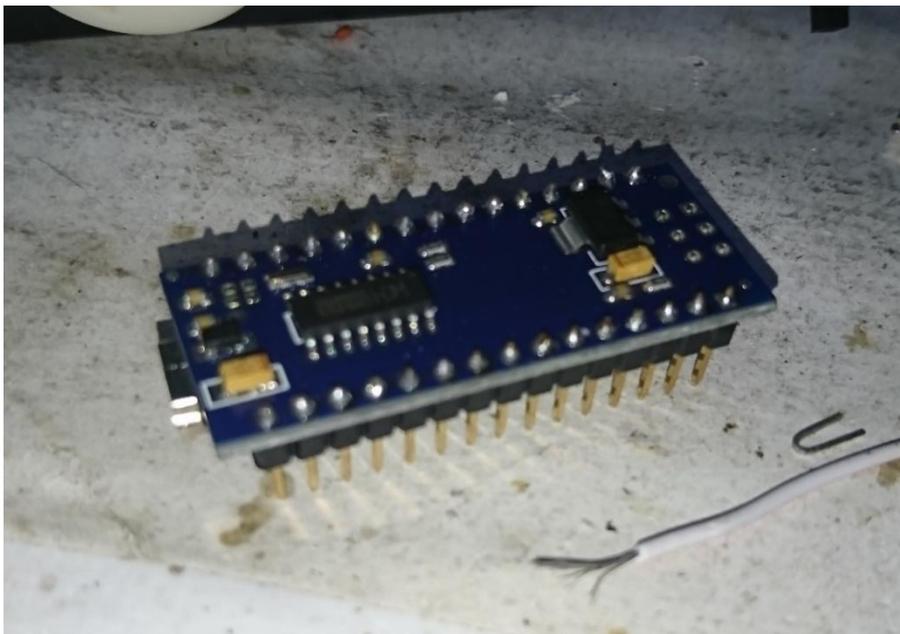
#### 3.3.5 Analisis Sistem

Analisis sistem adalah menguraikan suatu sistem secara utuh kedalam beberapa komponen dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kesalahan – kesalahan yang terjadi serta kebutuhan yang diharapkan mampu menjadi cara penyelesaian masalah ataupun perbaikan.

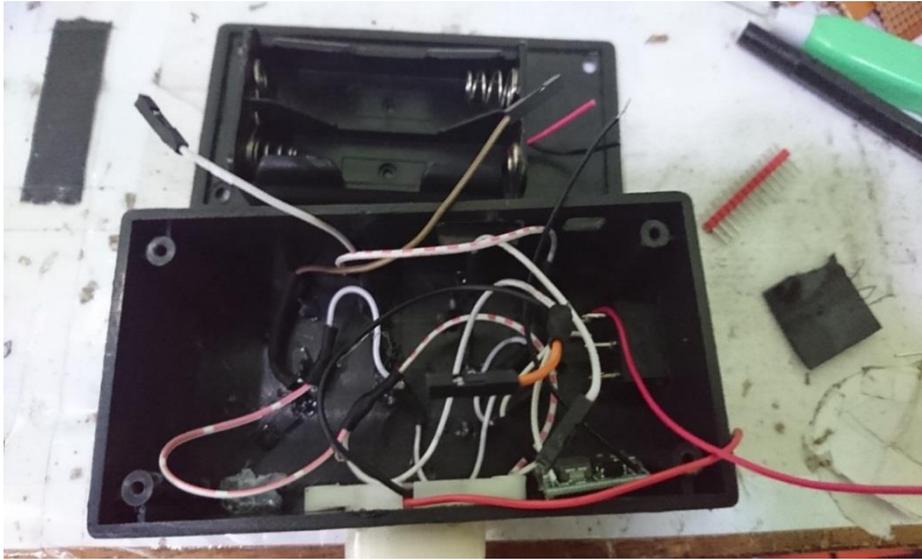
Sistem *prototype monitoring* yang akan dibangun adalah sistem pendeteksi kebakaran didalam hutan dengan menggunakan transmitter receiver sebagai pengirim data. Sistem ini akan mempermudah petugas lapangan mengetahui titik api atau kebakaran dengan verifikasi dari LED dan *buzzer* sebagai tanda telah terjadinya kebakaran dititik sensor yang telah dipasang

### 3.4 Realisasi

Pengerjaan dimulai dengan memasang kaki-kaki pada arduino dan module transmitter dan receiver agar mudah dalam menghubungkan setiap jalur, kemudian mempersiapkan box sebagai wadah komponen-komponen yang akan dirangkai dengan membuat lubang untuk led, *buzzer* dan saklar menggunakan bor listrik, selanjutnya memasang resistor pada LED dan menggabungkan kaki led ground dan buzzer menjadi satu menggunakan solder agar mudah dihubungkan pada arduino, memasang kaki pada ujung kabel bagian plus pada LED dan *buzzer* agar mudah dihubungkan pada arduino dengan menggunakan tang crimping, menyiapkan kabel sebagai penghubung dari setiap komponen, dan mulai merangkaian setiap komponen menjadi satu diantaranya arduino, transmitter receiver, sensor mQ02 dan komponen-komponen lainnya. Terlihat pada gambar 3.8, gambar 3.9 dan gambar 3.10 berikut.



**Gambar 3.8** Pemasangan Kaki Pada *Arduino*



**Gambar 3.9** Pemasangan LED *Buzzer* Didalam Box



**Gambar 3.10** Rangkaian Komponen Pada Box *Receiver*