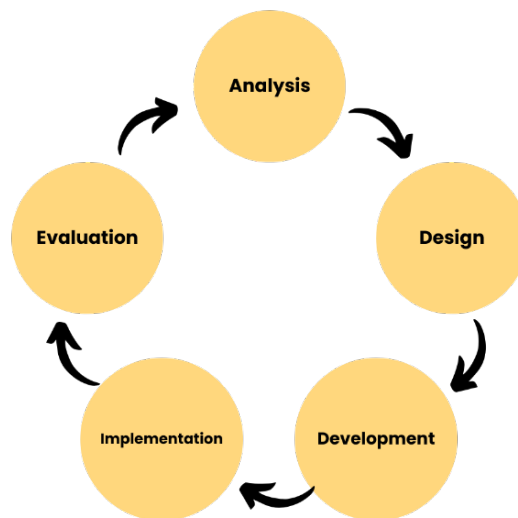


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau yang lebih dikenal *Research & Development*. Jenis penelitian ini merupakan metode penelitian yang diterapkan untuk menciptakan suatu produk khusus dan menguji sejauh mana keefektifannya (Okpatrioka, 2023). Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang dilakukan secara terstruktur dan prosedural yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Setiap tahapan yang dilakukan menjadi alasan mengapa model ADDIE digunakan untuk penelitian ini karena memiliki langkah yang sesuai dengan sistem yang akan dikembangkan. Model ADDIE dengan skema seperti gambar 3.1 saling berkaitan satu sama lain untuk memperoleh sebuah hasil yang masih relevan dengan jenis penelitiannya (Rayanto & Sugianti, 2020).

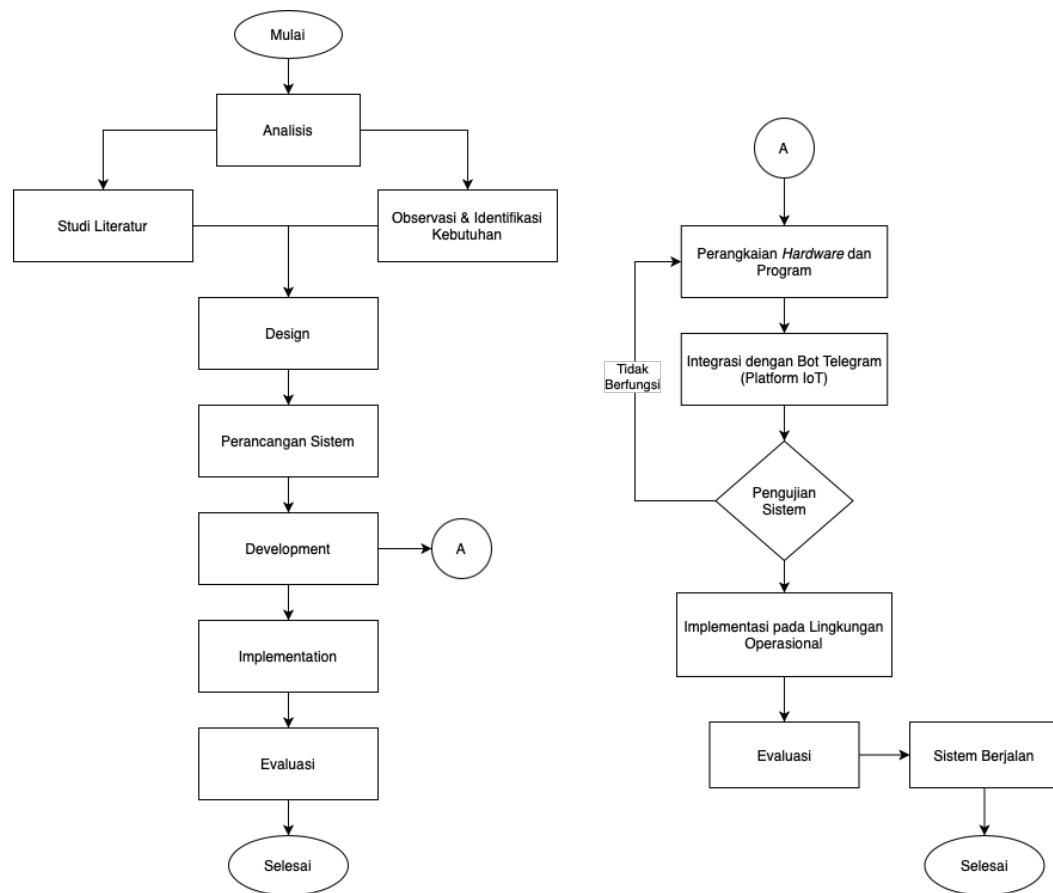


**Gambar 3. 1** Model Pengembangan ADDIE

### 3.2 Alur Penelitian

Alur penelitian berisi proses yang akan dilakukan dalam seluruh tahapan penelitian sebagai acuan dalam langkah yang selanjutnya akan dilakukan.

Berdasarkan model ADDIE, tahapan yang akan dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini dapat dilihat dalam *flowchart* pada gambar 3.2.



**Gambar 3. 2** *Flowchart* Alur Penelitian

### 3.2.1 *Analysis*

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi dan identifikasi secara langsung dari objek atau keadaan yang sedang diinvestigasi. Observasi merupakan teknik penggalian data yang terjadi melalui pengamatan serta pencatatan peristiwa, tingkah laku, atau fenomena yang berlangsung di lokasi penelitian tanpa adanya campur tangan secara langsung. Pada penelitian ini dilakukan observasi pada lingkungan kampus berdasarkan permasalahan yang terjadi dengan objek berupa sumber suara yang dihasilkan oleh *emergency button* pada *lift A* Gedung D Universitas Pendidikan Indonesia kampus Purwakarta. Setelah dilakukannya observasi, dilakukan studi literatur untuk mendapatkan referensi dan acuan yang relevan guna mendukung dan melengkapi penelitian yang dilakukan.

#### a. Identifikasi Kebutuhan

Dalam menganalisis kebutuhan untuk pembuatan sistem pendeteksi suara *emergency button lift* diuraikan berdasarkan fungsionalitas dari sistem itu sendiri, diantaranya sebagai berikut:

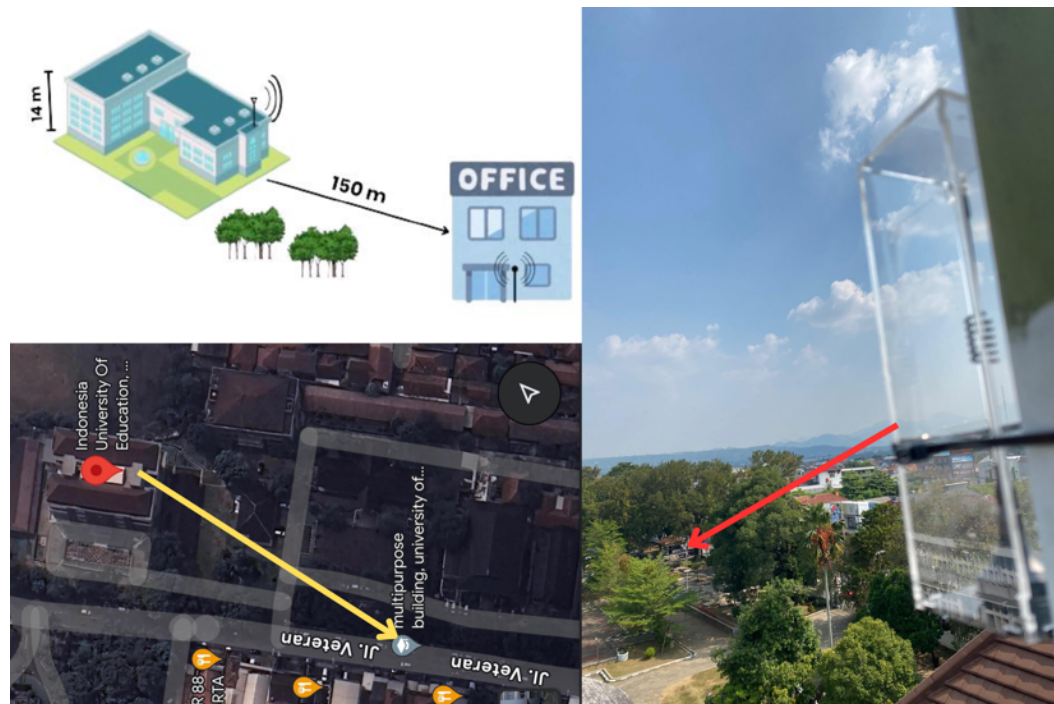
1. Sistem aktif
2. Sistem terhubung dengan Internet
3. Petugas keamanan mendapatkan notifikasi keadaan darurat ketika *emergency button lift A* ditekan
4. Sensor KY-037 mendeteksi suara yang melewati ambang batas menandakan suara *emergency lift* berbunyi pada ruang kendali *lift* di lantai 5 atau *rooftop* gedung D
5. Perangkat komunikasi LoRa Ra-02 dapat mengirim dan menerima pesan berisi suara yang terdeteksi untuk diolah menjadi *output*
6. Buzzer dan lampu aktif ketika menerima pesan suara *emergency lift* berbunyi
7. Bot telegram mengirimkan pesan ke perangkat seluler petugas keamanan berisi pesan bahwa suara *emergency lift* berbunyi

#### 3.2.2 Design

Pada tahap ini, dilakukan perancangan konsep untuk sistem sebagai solusi dari permasalahan yang sudah di observasi. Tahapan ini meliputi pemilihan komponen *hardware* sistem, perancangan sistem baik *hardware* maupun *software* serta pengintegrasian sistem dengan platform IoT.

##### a. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dalam tahap ini berdasarkan dengan identifikasi kebutuhan yang sebelumnya telah dilakukan sehingga mampu untuk dapat beroperasi sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan identifikasi kebutuhan yang telah dilakukan, sistem pendeteksi suara *emergency button lift* akan dipasang pada dua tempat yang berbeda, dimana *hardware* pertama akan diletakan di ruang kendali *lift* yang berada pada lantai 5 atau *rooftop* gedung D UPI Kampus di Purwakarta. Sementara, *hardware* kedua diletakan di pos penjagaan petugas keamanan yang berada dekat dengan pintu masuk.



**Gambar 3. 3** Jarak *Node Sensor* dan *Node Actuator* Sistem

Pada gambar 3.3 kedua tempat sistem diletakkan pada sisi *transmitter* dan *receiver* memiliki jarak 150 meter dengan ketinggian gedung pada bagian *transmitter* diletakkan yaitu 14 meter. Jarak antara antenna pada *transmitter* LoRa dan antenna pada *receiver* LoRa dapat dihitung menggunakan rumus :

$$c = \sqrt{a^2 - b^2} \dots (3.1)$$

Berdasarkan rumus (3.1) didapatkan bahwa jarak antara kedua antenna dalam perangkat LoRa yaitu 150,65 meter. Berdasarkan jarak dan kebutuhan, digunakan teknologi komunikasi nirkabel LoRa untuk menghubungkan keduanya dengan tujuan efektivitas dan fleksibilitas dari sistem tanpa harus menggunakan infrastruktur kabel.

#### b. Pemilihan Komponen

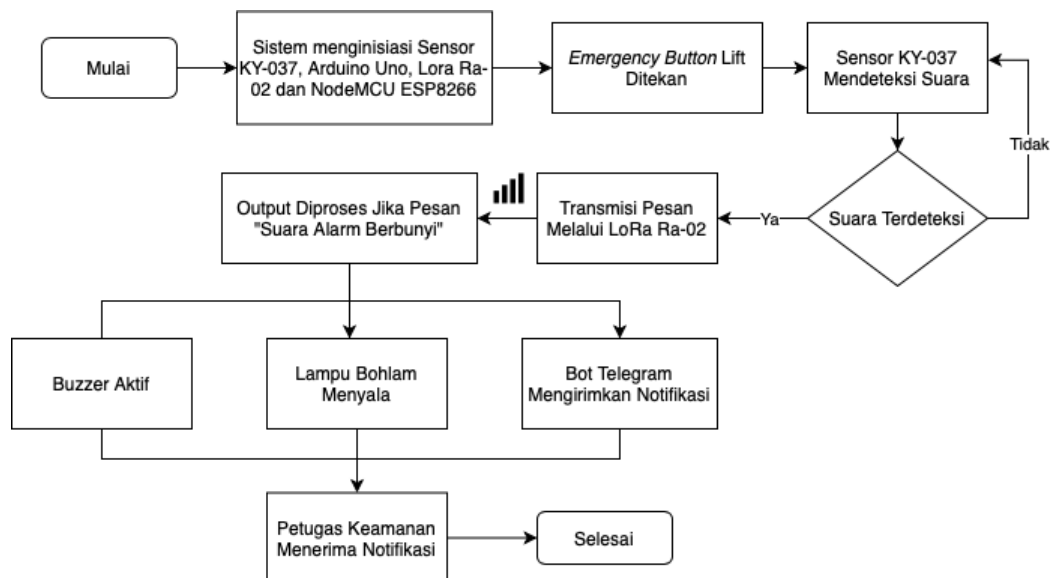
Dalam pembuatan dan pengembangan sistem pendeteksi suara *emergency button lift* dibutuhkan komponen untuk menyusun *hardware* yang akan berjalan tersebut. Adapun tabel 3.1 berisi komponen yang digunakan dalam pembuatan sistem pendeteksi suara ini.

**Tabel 3. 1** Komponen Penyusun Sistem

| No.                                   | Komponen Perangkat Keras                       | Kegunaan                        | Jumlah    |
|---------------------------------------|--|---------------------------------|-----------|
| <b>Ruang Kendali Lift</b>             |  |                                 |           |
| 1.                                    | Arduino Uno ATMEGA 328P                        | Mikrokontroler                  | 1 pcs     |
| 2.                                    | LoRa (Long Range) Ra-02 433 MHz + Antena 5dBi  | Modul komunikasi nirkabel       | 1 pcs     |
| 3.                                    | Sensor KY-037                                  | Sensor Suara                    | 1 pcs     |
| 4.                                    | Black Box                                      | <i>Casing hardware</i>          | 1 pcs     |
| 5.                                    | Akrilik  | <i>Casing Antena</i>            | 1 pcs     |
| 6.                                    | Kabel Extension Antena                         | Ekstensi antena <i>outdoor</i>  | 9 meter   |
| 7.                                    | Kabel Jumper                                   | Menghubungkan perangkat         | 11 pcs    |
| 8.                                    | Adaptor  | Catu daya                       | 1 pcs     |
| <b>Pos Penjagaan Petugas Keamanan</b> |  |                                 |           |
| 9.                                    | TransmitterMCU ESP8266                         | Mikrokontroler                  | 1 pcs     |
| 10.                                   | LoRa (Long Range) Ra-02 433 MHz + Antena 3 dBi | Modul komunikasi nirkabel       | 1 pcs     |
| 11.                                   | <i>Buzzer</i>                                  | Komponen penghasil suara        | 1 pcs     |
| 12.                                   | Lampu Bohlam Merah                             | Lampu indikator (Sirine)        | 1 pcs     |
| 13.                                   | Relay 1 Channel                                | Saklar aliran listrik           | 1 pcs     |
| 14.                                   | Kabel Jumper                                   | Menghubungkan perangkat         | 15 pcs    |
| 15.                                   | Fitting Lampu Bohlam                           | Tempat Lampu Bohlam             | 1 pcs     |
| 16.                                   | Kabel Buntung                                  | Menyambungkan fitting dan relay | 1,5 meter |
| 17.                                   | Black Box                                      | <i>Casing hardware</i>          | 1 pcs     |
| 18.                                   | Adaptor  | Catu daya                       | 1 pcs     |

### c. Prinsip Kerja Sistem

Skema dari cara kerja sistem yang akan berjalan dapat dilihat pada gambar 3.4.

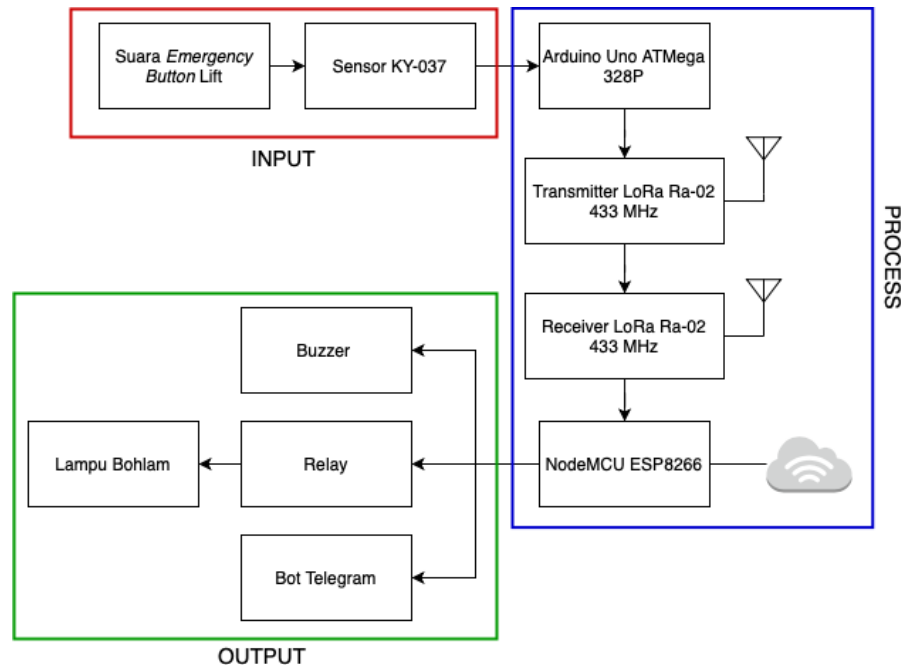


**Gambar 3.4** Skema Sistem

Secara keseluruhan, sistem pendeteksi suara *emergency button lift* akan menginisiasi ketika perangkat dihubungkan dengan *power*. Sistem ini terdiri dari satu *node sensor* yaitu sensor KY-037 untuk mendeteksi suara yang melebihi ambang batas ketika *emergency button lift* ditekan. Sensor KY-037 secara konstan mengirimkan data hasil deteksi suara berdasarkan nilai ADC sensor yang mana nilai analog akan terkonversi menjadi digital untuk dapat diproses di mikrokontroler. Ambang batas pada sensor diatur dengan batas nilai ADC yaitu 51, sehingga ketika suara yang terdeteksi oleh sensor melewati nilai 51 akan terbaca oleh mikrokontroler Arduino Uno dan ditampilkan di serial monitor sebagai “suara alarm berbunyi”. Dalam penelitian yang dilakukan, nilai ADC yang terdeteksi oleh sensor juga disetarakan dengan desibel (dB) dengan cara perhitungan berdasarkan rumus (2.4).

Nilai tersebut berdasarkan hasil kalibrasi sensor di kondisi ruangan tempat sistem diletakan. Data hasil pengukuran *node sensor* tersebut akan dikirimkan ke *node actuator* menggunakan modul komunikasi nirkabel LoRa Ra-02 dengan frekuensi 433 MHz. Pesan hasil deteksi suara tersebut akan konstan dikirimkan ke *node actuator* baik terdeteksi alarm berbunyi maupun tidak berbunyi. Pada *node actuator*, pesan yang berisi data tersebut akan diterima oleh LoRa dan diprogram

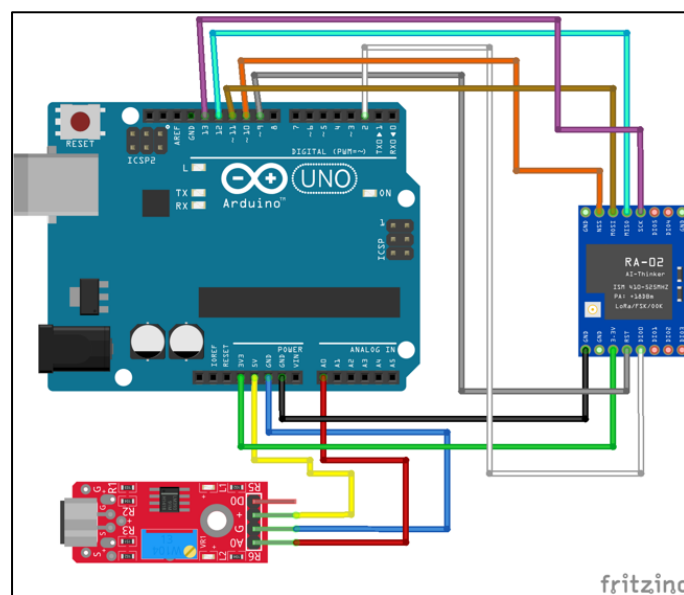
oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang terhubung Wi-Fi untuk menghasilkan *output* berupa *buzzer* dan *relay* yang aktif untuk menyalakan lampu serta bot telegram yang mengirimkan notifikasi. Gambar 3.5 merupakan diagram blok sistem pendeteksi suara *emergency button lift*.



**Gambar 3. 5** Diagram Blok Sistem Pendeteksi Suara *Emergency Button Lift*

#### d. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada langkah ini, sistem pendeteksi suara akan dikembangkan seperti pada gambar 3.6.



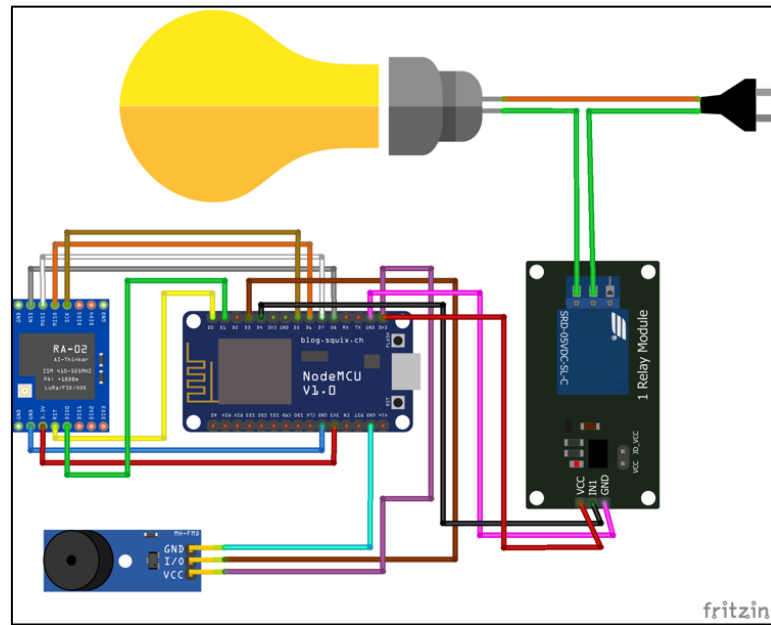
**Gambar 3. 6** Rancangan *Node Sensor*

Kiara Audrey Kinanti, 2024

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI SUARA EMERGENCY BUTTON LIFT BERBASIS LORA DAN INTERNET OF THINGS PADA GEDUNG D KAMPUS UPI DI PURWAKARTA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

Gambar diatas merupakan yang akan diletakan di ruang kendali *lift* pada lantai 5 (rooftop) sebagai tempat pendeteksian suara *emergency* akan dilakukan. Selanjutnya untuk perancangan dari sistem yang akan diletakan di pos penjagaan petugas keamanan sebagai penerima suara untuk diolah menjadi *output* adalah seperti gambar 3.7.



**Gambar 3. 7** Rancangan *Node Actuator*

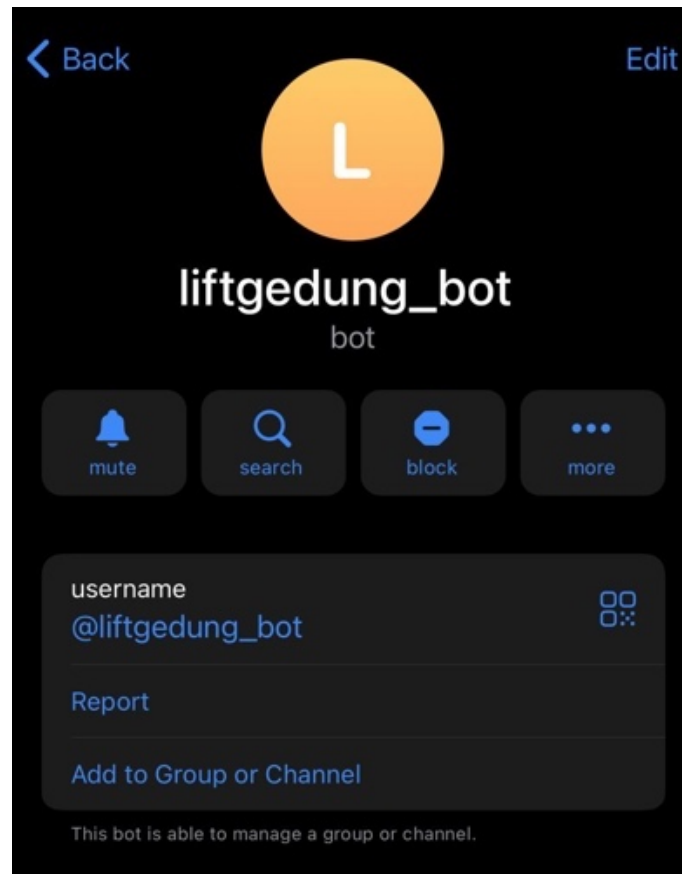
e. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Tahapan *input*, *process* dan *output* sistem pendeteksi *emergency button lift* pada gambar 3.5 disertai dengan perancangan perangkat lunak yaitu suatu proses di mana program dibuat sesuai dengan algoritma yang telah dirancang untuk menjalankan fungsi sistem perangkat. Proses perancangan *software* melibatkan penggunaan Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) yang berfungsi sebagai *compiler* untuk perangkat Arduino dengan bahasa C. Program yang ditulis pada Arduino IDE akan diunggah pada masing-masing mikrokontroler untuk menjalankan fungsinya sesuai dengan prinsip kerja sistem.

f. Perancangan Bot Telegram

Dalam tahap perancangan sistem, bot telegram dirancang untuk memberikan notifikasi kepada petugas keamanan melalui perangkat seluler ketika terdapat keadaan darurat pada *lift*. Tampilan bot telegram dapat dilihat pada gambar 3.8.





**Gambar 3. 8** Tampilan Bot Telegram

Bot ini bertugas untuk mengirimkan pesan "suara alarm berbunyi" jika sistem mendeteksi bahwa alarm pada *lift* sedang aktif. Pembuatan bot telegram ini dapat dilakukan secara singkat dengan menggunakan BotFather yang akan memberikan nama dan *username* untuk bot yang dibuat. BotFather akan memberikan token API yang diperlukan untuk mengakses bot telegram. Bot yang digunakan dalam penelitian ini diberi nama `liftgedung_bot`.

### 3.2.3 Development

Pada tahap ini, *design* yang sudah dirancang pada tahap sebelumnya telah berbentuk menjadi *hardware* nyata dan dirangkai sesuai dengan fungsionalitas nya. Setelah proses perangkaian tersebut telah selesai, *hardware* tersebut diuji coba sebelum pengimplementasian di lingkungan operasional. Tahapan ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat apakah sistem yang dirancang sudah beroperasi dengan sesuai seperti perencanaan. Jika terdapat ketidak sesuaian maka akan dilakukan identifikasi dan pemecahan masalah untuk hal tersebut.

### 3.2.4 Implementation

Pada tahap ini, sistem akan diinstalasi di lingkungan operasional pada UPI Kampus di Purwakarta dengan dua titik yaitu node sensor pada ruang kendali *lift* pada lantai 5 (*rooftop*) dan *node actuator* pada pos penjagaan petugas keamanan. Saat penginstalasian juga dilakukan pengaturan untuk sumber daya dan posisi perangkat untuk memastikan optimalisasi dalam pendeteksian suara *emergency button lift* dan transmisi data dari node sensor ke *node actuator*. Pada tahap ini dilakukan uji coba sistem dengan tujuan untuk mengukur keoptimalan sistem berjalan di lingkungan operasional. Uji coba dilakukan sebanyak 20 kali perulangan secara konstan dan meliputi pengujian kinerja sensor KY-037 dalam mendeteksi suara *emergency button lift* yang sebenarnya, kualitas sinyal antara *transmitter* dan *receiver*, termasuk RSSI dan SNR serta pengukuran konsistensi transmisi data dengan jarak pada lingkungan operasional berdasarkan *Quality of Service (QoS)* (Bobkov et al., 2020) serta keselarasan *output* berupa notifikasi buzzer, lampu maupun bot telegram sebagai sarana untuk memberikan informasi keadaan darurat yang tepat waktu. Hasil yang didapatkan dari uji coba ini akan di analisis sebagai acuan untuk mengukur pencapaian hasil implementasi.

### 3.2.5 Evaluation

Apabila dalam pengimplementasian masih terdapat masalah, maka dilakukan evaluasi dan *development* kembali terhadap sistem untuk mencapai kinerja maksimal dari sistem. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem *emergency button lift* yang dikembangkan tidak hanya berfungsi dengan baik dalam pengujian tetapi juga dalam kondisi operasional nyata, sehingga dapat memberikan manfaat yang maksimal dalam menghadapi situasi darurat didalam *lift*.