

BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN

III.1. Analisis Masalah

Alat pendeteksi kebakaran merupakan suatu alat yang dirancang untuk mendeteksi adanya tanda-tanda kebakaran. Dalam rangkaian ini menggunakan sensor DHT 11 yang berfungsi untuk mendeteksi perubahan suhu dan mendeteksi kelembaban dan sensor Asap yang menggunakan sensor MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi ada dan tidaknya asap, gas atau senyawa lainnya yang dapat memicu terjadinya kebakaran serta sensor Api yang berfungsi untuk mendeteksi api. Tingkat kepekaan yang dimiliki sensor DHT 11 dapat dilihat dari perubahan suhu yang terjadi pada ruangan sebab sensor DHT 11 ini dapat mendeteksi rentang suhu 0-50 ° C dengan tingkat kelembaban 20-90% RH , sensor asap atau sensor MQ-2 dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm sedangkan sensor api dapat mendeteksi nyala api dengan panjang gelombang 760 nm sampai dengan 1.100 nm. Sehingga dari perubahan yang terjadi akan diinput oleh mikrokontroler selanjutnya. Perpaduan antara sensor DHT 11, sensor MQ-2, sensor Api dan Mikrokontroler ini akan menghasilkan output berupa tulisan peringatan pada layar LCD, alarm dan notifikasi melalui aplikasi Blynk ke pengguna. Sehingga dengan adanya alat ini diharapkan pencegahan terhadap kebakaran tidak memerlukan pemantauan secara manual karena sudah bisa dipantau dan dilakukan secara otomatis dan diharapkan dengan adanya alat ini juga dapat meningkatkan keselamatan dan mengurangi bencana kebakaran.

III.2. Strategi Pemecahan Masalah

Alat ini dirancang menggunakan sensor DHT 11, Sensor MQ-2, Sensor Api yang dirangkai agar dapat mendeteksi perubahan suhu yang terjadi, juga mendeteksi adanya gas atau asap yang berlebih dan juga adanya api atau tidak. Sensor yang diaplikasikan untuk mendeteksi kebakaran dirancang dalam jarak tertentu yaitu Sensor MQ-2 akan merespon sebagai tanda tanda kebakaran apabila sensor mendeteksi gas, asap yang kadarnya lebih dari 25% dalam ruangan, Sensor DHT 11 akan merespon sebagai tanda kebakaran apabila suhu yang diterima oleh sensor ini lebih dari sama dengan 40°C dan sensor api akan mendeteksi api dengan rentan jarak 10 cm – 100 cm tergantung panjang gelombang api yang diterima oleh sensor. perancangan alat ini dikendalikan oleh mikrikontroler Node MCU ESP8266 yang akan mengolah inputan data-data. Kemudian output sesuai dengan kebutuhan. Masukan pada sistem ini berupa hasil pengukuran dari perubahan suhu yang dideteksi oleh sensor DHT 11, pengukuran sensor MQ-2 terhadap asap atau gas dan hasil output dari inputan yang diterima akan ditampilkan pada LCD 16x2 serta sensor api yang mendeteksi api selanjutnya akan menghasilkan keluaran indikasi suara pada *Buzzer* sebagai peringatan dan menginformasikan melalui notifikasi yang akan ditampilkan melalui aplikasi Blynk ke pengguna.

Karena terdapat beberapa masalah yang terjadi selama dalam perancangan perangkat, maka dibutuhkan solusi yang dapat mengatasi masalah-masalah yang ditimbulkan, antara lain :

1. Merancang keseluruhan perangkat dengan pemilihan komponen utama serta komponen pendukung yang sesuai dengan kebutuhan.
2. Data sensor yang diterima akan dilakukan pengujian dan analisa, sehingga didapatkan tingkat keberhasilan yang tinggi dan *error*.

III.3. Analisis Kebutuhan

III.3.1. Analisis Kebutuhan *Hardware*

perangkat keras yang didapat digunakan untuk sistem pendeteksi kebakaran ini antara lain :

1. *Intel(R) Core(TM) i3-6006U CPU @ 2.00GHz 1.99 GHz*
2. *Hard disk : 4 GB*
3. RAM 4 GB
4. Monitor LCD 14 "
5. Keyboard dan Mouse
6. Perangkat pendukung antara lain : Prototipe terbentuk dari akrilik transparan sebagai bahan untuk melihat sensor MQ-2, Sensor DHT 11, Sensor Api, Node MCU ESP8266, Buzzer, dan LCD 16x2.

III.3.2. Analisis Kebutuhan *Software*

Software yang digunakan untuk membuat sistem pendeteksi kebocoran gas ini antara lain :

1. Sistem Operasi *Windows* 10
2. *Arduino IDE* versi 1.8.10 berfungsi untuk menuliskan *Coding/script* yang menggunakan bahasa C

III.3.3. Desain Sistem

Adapun identifikasi kebutuhan dari perancangan alat pendeteksi kebakaran dengan Node MCU ESP8266 berbasis IOT yang akan dirancang yaitu analisis kebutuhan software dan analisis kebutuhan hardware terdiri dari hardware untuk pemrograman serta hardware untuk perancangan alat seperti komponen-komponen elektronika dan sensor-sensor pendukung dalam pembuatan alat. Adapun identifikasi kebutuhan dari pembuatan alat pendeteksi kebakaran yang akan di rancang sebagai berikut.

III.3.4. Deskripsi Sistem

Alat ini adalah gambaran tentang alat pendeteksi kebakaran yang akan dirancang untuk mendeteksi perubahan suhu dan asap atau gas yang dapat menjadi pemicu kebakaran dalam suatu ruangan secara otomatis. Langkah-langkah dalam proses pembuatan alat pendeteksi kebakaran ini dengan adanya penelitian mencoba langsung membuat alat pendeteksi kebakaran dalam simulasi sebuah ruangan. Hasil rancangan alat pendeteksi kebakaran ini akan mendeteksi secara otomatis perubahan suhu dan

mendeteksi asap atau gas yang akan ditampilkan berupa output nilai pada LCD 16x2 dan output indikator bunyi pada buzzer serta menginformasikan ke smartphone pengguna.

III.3.5. Analisa Rangkaian Sistem

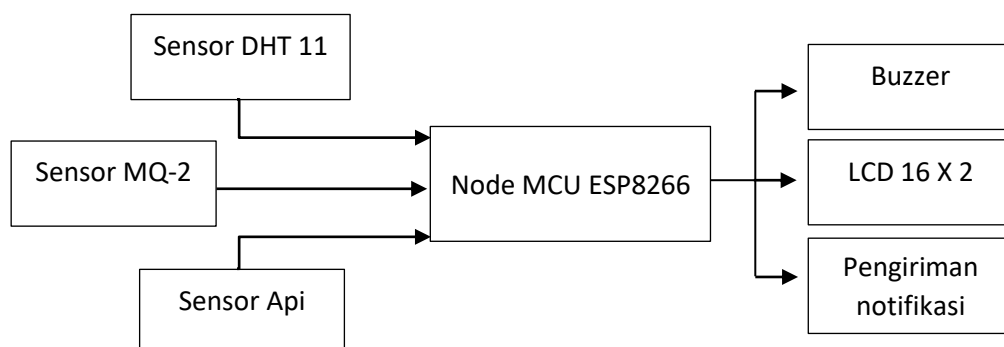
Sistem merupakan satu keastuan yang terhubung antara satu sistem dengan sistem lainnya. Sistem akan dikatakan lengkap apabila dalam menuju tujuan yang sudah ditetapkan terjadi disertai dengan hasil pengukuran pada masing-masing rangkaian.

III.4. Perancangan Sistem

Sub bab ini berisikan tentang rancangan sistem yang akan dibangun, dalam hal ini perancangan alat pendeteksi kebakaran.

III.4.1. Diagram Blok Rangkaian

Diagram blok dari perancangan pendeteksi kebakaran berbasis IOT dapat dilihat pada gambar III.1. :



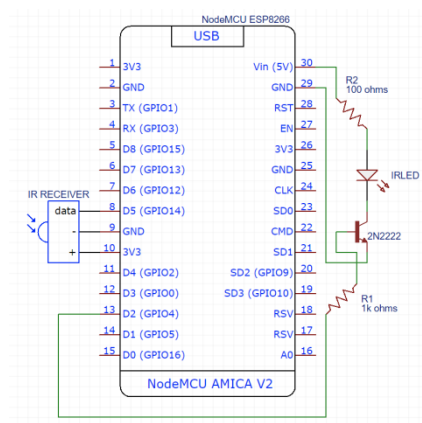
Gambar 3.1. Diagram Blok Rangkaian

Gambar III.1. Di atas adalah gambar dari diagram blok rangkaian pendeteksi kebakaran. Dari gambar tersebut dapat kita lihat bahwa sensor asap berfungsi untuk

mendeteksi adanya asap ataupun gas yang mudah terbakar, sensor suhu berfungsi untuk mendeteksi perubahan suhu yang terjadi dan sensor Api berfungsi untuk mendeteksi api. Kemudian sensor-sensor tersebut memberikan sinyal tegangan analog kepada mikrokontroler Node MCU ESP8266. Mikrokontroler Node MCU ESP8266 merupakan pusat kendali dari seluruh rangkaian. Kemudian mikrokontroler Node MCU ESP8266 akan mengolah sinyal tersebut dan kemudian memberikan sinyal keluaran (output) dan mikrokontroler akan mengirimkan sinyal outputan pemberitahuan atau notifikasi pada smartphone pengguna.

III.5. Node MCU ESP8266

NodeMCU merupakan salah satu pengendali mikro yang memiliki fitur WiFi sehingga berguna dalam pembuatan produk berbasis IoT. NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource dan menggunakan bahasa pemrograman berupa script LUA. Secara fungsi modul Node MCU hampir menyerupai arduino, hanya saja yang membedakan Node MCU dikhususkan untuk “Connected to Internet“. NodeMCU yang dipakai dalam penelitian ini adalah versi 1.0 (official), adapun gambar NodeMCU Esp8266 dapat dilihat sebagai berikut:

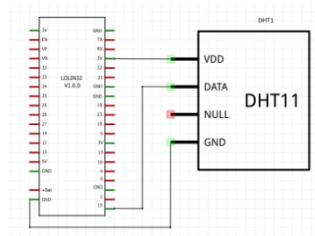


Gambar 3.2. Node MCU ESP8266

(Sumber: <https://github.com/mdhiggins/ESP8266-HTTP-IR-Blaster>)

III.6. Sensor DHT 11

Sensor DHT 11 memiliki elemen pendeteksi kelembaban kapasitif dan termistor untuk mendeteksi suhu. Perubahan nilai terjadi bersamaan dengan perubahan tingkat kelembaban. IC berfungsi untuk mengukur, memproses nilai resistansi ini dan mengubahnya menjadi bentuk digital. Rentang suhu DHT11 adalah dari 0°C sampai 50 °C dengan akurasi ± 2 °C. Kisaran kelembaban sensor ini adalah dari 20 hingga 90% dengan akurasi 5%. Sampling rate dari sensor ini adalah 1Hz. Dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar. 3.3. Sensor DHT 11

(Sumber: <https://antares.id/id/esp32-tutorial.html>)

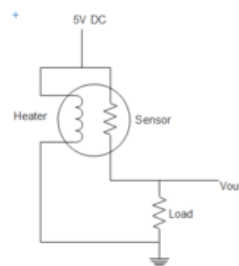
III.7. Rangkaian Sensor MQ2

Sensor MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi keberadaan senyawa gas yang mudah terbakar. Pada dasarnya sensor ini tersusun dari tabung aluminium yang dikelilingi oleh silikon dan di pusatnya ada elektroda yang terbuat dari aurum di mana terdapat elemen pemanasnya. Sensor MQ-2 memiliki 2 masukan tegangan berupa VC dan VH dimana

VH berfungsi untuk tegangan pada pemanas internal dan VC berfungsi untuk tegangan sumber dan keluaran yang menghasilkan tegangan analog.

- Pin 1 berfungsi sebagai ground.
- Pin 2 merupakan VC dimana $V_c < 24 \text{ VDC}$.
- Pin 3 (VH) berfungsi untuk tegangan pada pemanas dimana $VH = 5\text{VDC}$.
- Pin 4 berfungsi untuk nilai output yang menghasilkan tegangan analog.

Berikut merupakan rangkaian dari sensor MQ-2 yang dapat dilihat pada gambar III.3 ini:



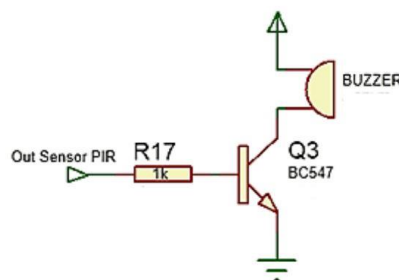
Gambar. 3.4. Rangkaian Sensor MQ2

(Sumber : <http://www.circuitstoday.com/lpg-sensor-using-arduino>)

III.8. SENSOR PIR

Sensor PIR adalah sensor yang dapat mendeteksi gerak dengan membaca pancaran infra merah yang mengandung energi panas sehingga dari energi panas tersebut sensor pyroelektrik akan menghasilkan arus listrik dan arus listrik inilah yang dibaca secara analog oleh sensor. Kemudian sinyal ini akan dibandingkan oleh komparator dengan tegangan referensi tertentu. Jadi sensor PIR hanya akan

mengeluarkan logika 0 dan 1, 0 menandakan ketika sensor tidak mendeteksi adanya pancaran infra merah yang dihasilkan dari gerakan manusia dan 1 mendakan saat sensor mendeteksi infra merah yang diterima oleh sensor.



Gambar 3.5. Sensor PIR

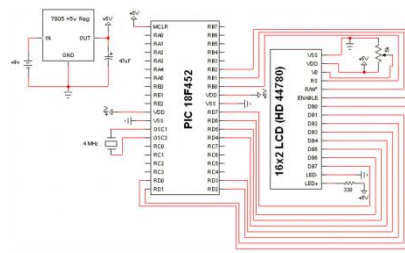
(Sumber : <https://www.samrasyid.com/2020/12/pengertian-sensor-pir.html>)

III.9. LCD (Liquid Cristal Display)

LCD (Liquid Cristal Display adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Beberapa fitur dalam LCD ini adalah :

- Dapat menampilkan 16 karakter dan terdiri dari 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.
- Dilengkapi dengan back light.

Proses inialisasi pin arduino yang terhubung ke pin LCD yaitu melalui pin RS, Enable, D4, D5, D6, dan D7, dilakukan dalam baris LiquidCrystal yaitu 2,3,4,5,6, dan 7. Pada rangkaian ini display yang digunakan adalah LCD 16x2 Characters dapat dilihat pada gambar 3.6. berikut:

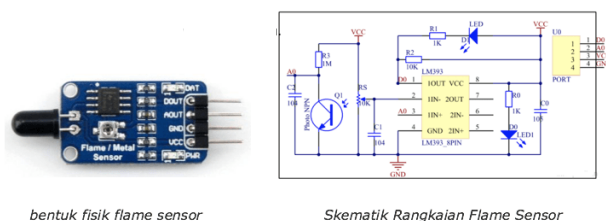


Gambar 3.6. LCD 16x2

(Sumber:http://www.pyroelectro.com/tutorials/16x2_lcd_custom_character/schematic.html)

III.10. Sensor API

Sensor ini bekerja mendeteksi sinar infra merah (infrared) dalam rentang panjang gelombang 760 nm – 1100 nm, dengan jarak deteksi kurang dari 1 m dan respon time sekitar 15 mikro detik. Modul sensor api yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan 4 kaki pin, yakni Vcc, Gnd, AO serta DO. Dapat dilihat pada gambar berikut :



bentuk fisik flame sensor

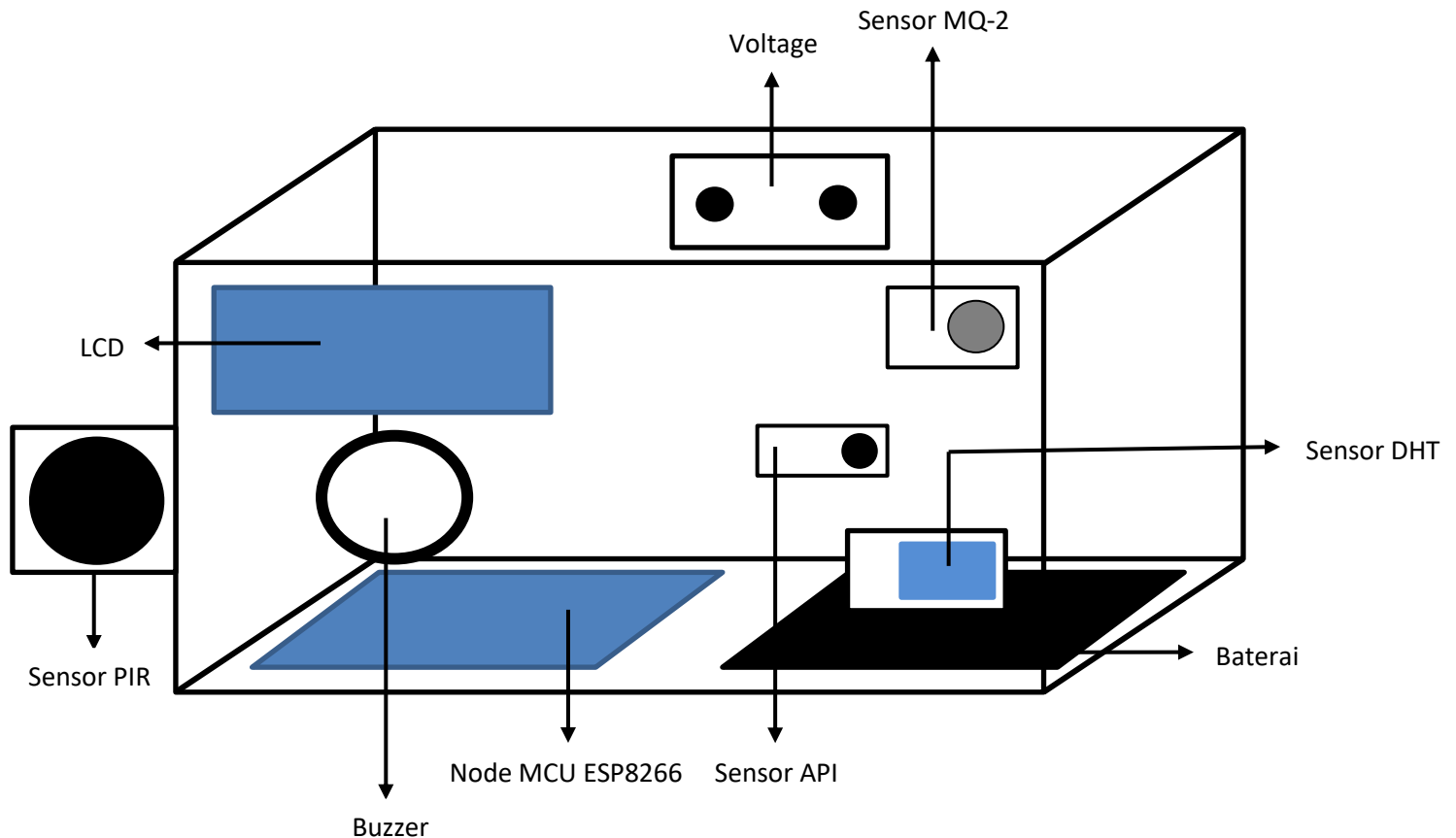
Skematik Rangkaian Flame Sensor

Gambar 3.7. Sensor API

(Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-sensor-flame/>)

III.11. Perancangan Prototype

Berikut adalah perancangan prototype dari alat pendeteksi kebakaran, ditunjukkan pada gambar 3.8. :



Gambar 3.8. Tampilan Prototype dari depan

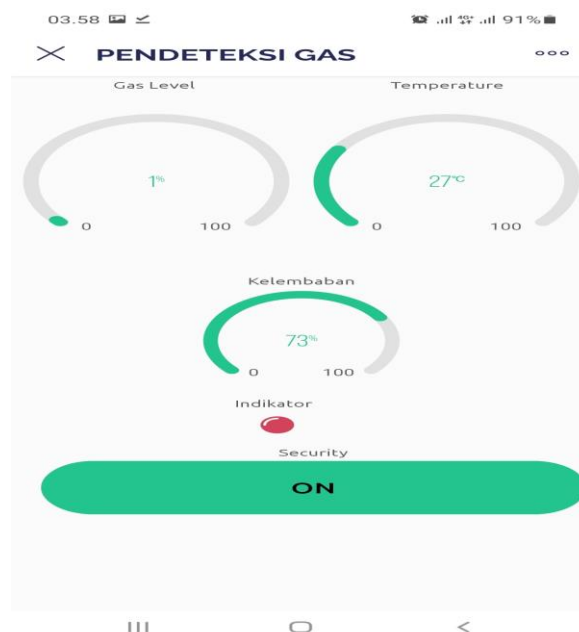
Adapun keterangan dari gambar alat pendeteksi kebakaran sebagai berikut :

1. Baterai berfungsi sebagai power supply adaptor untuk menghidupkan perangkat.
2. Node MCU ESP8266 berfungsi sebagai program untuk pengendali perangkat elektronik.
3. Breadboard berfungsi untuk membantu dalam merangkai atau mengbungkan alat elektronik.

4. Buzzer berfungsi sebagai alarm apabila terdapat asap atau gas.
5. Sensor MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi ada tidaknya asap atau gas.
6. LCD berfungsi untuk menampilkan perubahan suhu.
7. Sensor DHT 11 berfungsi untuk mendeteksi perubahan suhu.
8. Sensor Api berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidaknya api
9. Sensor PIR berfungsi untuk mendeteksi pergerakan.

III.12. Perancangan Aplikasi Blynk

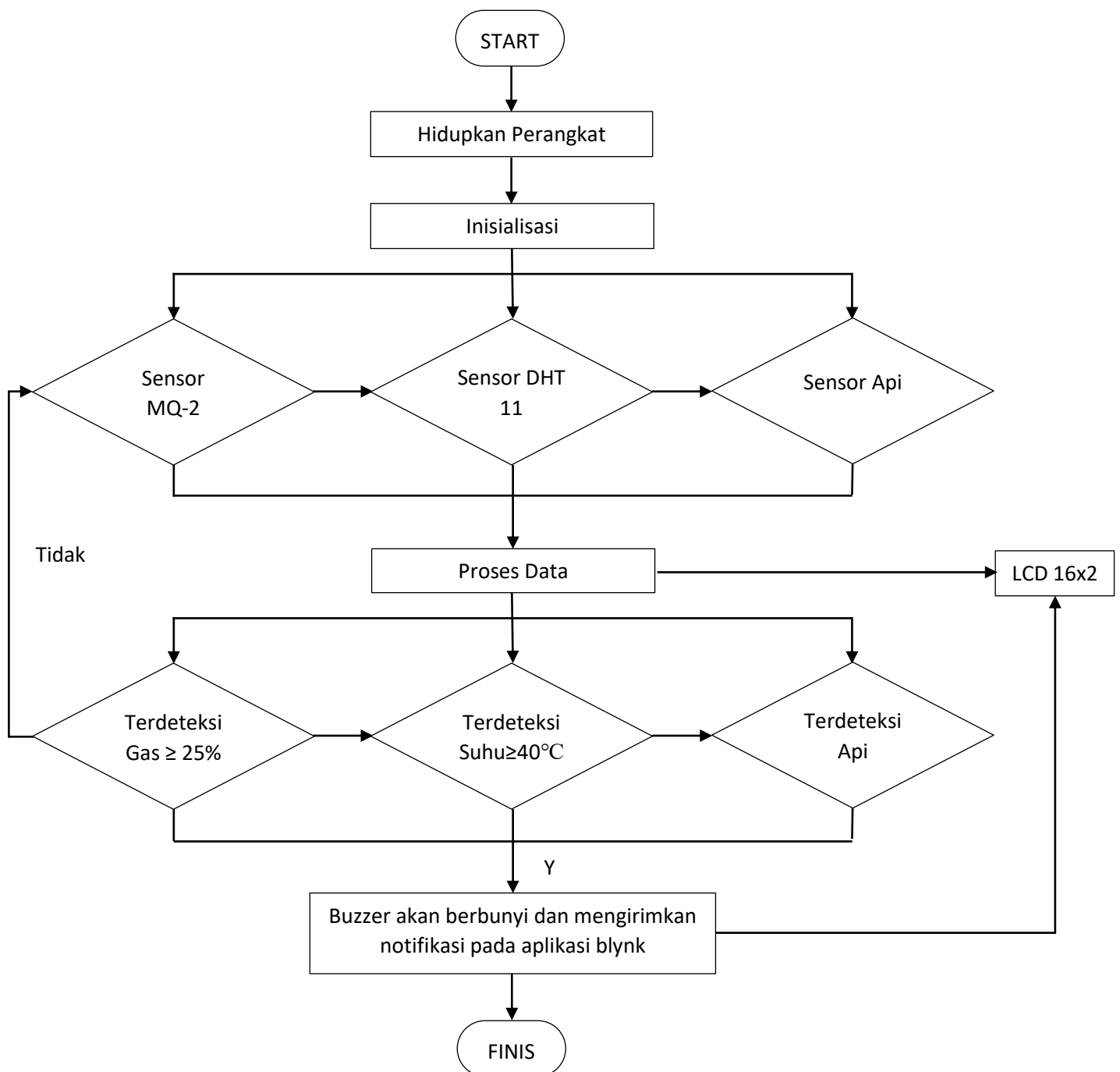
Berikut adalah perancangan aplikasi blynk dari alat pendeteksi kebakaran, ditunjukkan pada gambar 3.9. :



Gambar. 3.9. Aplikasi Blynk

III.13. Flowchart

Adapun flowchart perancangan alat pendeteksi kebakaran dengan menggunakan sesor suhu dan sensor asap dapat dilihat dari Gambar III.10. Sebagai berikut :



Gambar. 3.10. Flowchart

Penjelasan algoritma perangkat sebagai berikut :

1. Start
2. Inisialisasi perangkat, memastikan perangkat dalam keadaan siap digunakan dan deklarasi variabel yang digunakan.
3. Sensor MQ-2 melakukan pendeteksian gas atau asap maka akan ditampilkan di lcd dan buzzer akan berbunyi jika terdapat gas.
4. Sensor DHT 11 melakukan pendeteksian suhu dan kelembaban yang akan ditampilkan melalui LCD 16x2.
5. Sensor Api akan melakukan pendeteksian ada atau tidaknya api dan buzzer akan berbunyi jika adanya api yang terdeteksi.
6. Node MCU ESP8266 akan menerima data dan akan memproses data dan akan mengirimkan notifikasi pemberitahuan kebakaran.
7. Finish