

BAB 3

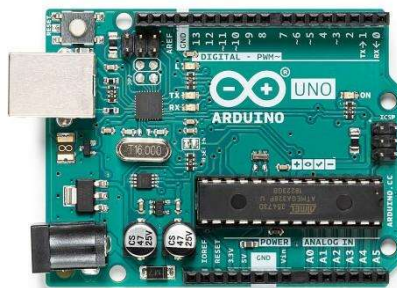
METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang aspek-aspek kunci dalam penelitian, meliputi proses dan jadwal penelitian, peralatan dan bahan yang digunakan, tahapan penelitian, desain perangkat, diagram alir (*flowchart*), lingkup penelitian, metode pengumpulan data, serta pengelolaan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah perangkat yang mampu mendeteksi gerakan manusia, sebagai indikator potensi pencurian, serta mendeteksi api, asap, dan perubahan suhu untuk mengidentifikasi risiko kebakaran. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sistem pengiriman data pada jaringan LoRA berapa RSSI dan SNR yang dihasilkan serta waktu pengiriman data dengan mengatur *Spreading Factor* dan *Bandwith* LoRa.

3.1. Alat dan Bahan

3.1.1. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Papan ini dilengkapi dengan 6 pin masukan analog dan 14 pin *input/output* digital, di mana 6 di antaranya bisa digunakan sebagai *output* untuk modulasi lebar pulsa (PWM). Terdapat juga resonator keramik 16 MHz, port USB, soket adaptor listrik, *header* untuk *In-Circuit Serial Programming* (ICSP), dan tombol reset. Nama "Uno" dalam bahasa Italia berarti "satu", yang mengindikasikan bahwa *board* Uno merupakan model pertama dalam rangkaian *board* Arduino USB dan merupakan model standar untuk platform Arduino.

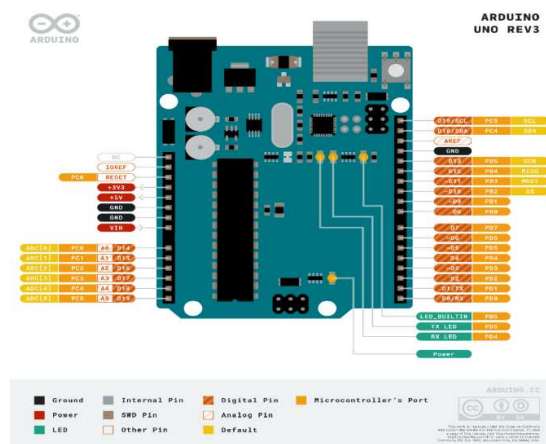


Gambar 3.1 Arduino Uno.

Gambar 3.1 menampilkan bentuk Arduino Uno yang digunakan pada penelitian. Adapun data teknis *board* Arduino Uno Rev3 adalah sebagai berikut :

- *Microcontroller: ATmega328P*
- *Operating Voltage: 5V*
- *Input Voltage (recommended): 7-12V*
- *Input Voltage (limit): 6-20V*
- *Digital I/O Pins: 14 (6 provide PWM output)*
- *PWM Digital I/O Pins: 6*
- *Analog Input Pins: 6*
- *DC Current per I/O Pin: 20 mA*
- *DC Current for 3.3V Pin: 50 mA*
- *Flash Memory: 32KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader*
- *SRAM: 2 KB (ATmega328)*
- *EEPROM: 1 KB (ATmega328)*
- *Clock Speed: 16 MHz*
- *LED_BUILTIN: 13*
- *Length: 68.6 mm*
- *Width: 53.4 mm*
- *Weight : 25 g*

Untuk lebih detilnya tentang *pinout* Arduino Uno Rev3, dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.2 Gambar Pin Arduino Uno.

Arduino Uno menawarkan 14 pin *input/output* digital yang multifungsi, seperti

pada Gambar 3.2. Pin-pin ini dapat diatur sebagai *input* atau *output* menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalRead()*, dan *digitalWrite()* dalam pemrograman Arduino. Masing-masing pin beroperasi pada tegangan 5V dan dapat memberikan atau menerima arus hingga 40 mA. Pin-pin ini juga dilengkapi dengan resistor *pull-up* internal antara 20-50 KOhm yang secara *default* tidak aktif. Beberapa dari 14 pin digital ini memiliki fungsi khusus:

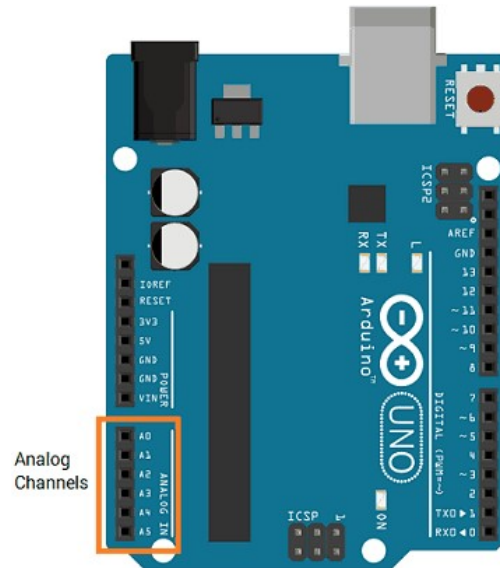
- Pin Serial 0 (Rx) dan 1 (Tx): Digunakan untuk komunikasi serial TTL. Pin ini terkoneksi langsung dengan *chip serial* ATmega328P USB ke TTL.
- Pin Interupsi Eksternal 2 dan 3: Pin ini dapat diatur untuk memicu interupsi berdasarkan kondisi tertentu, seperti nilai rendah, tepi naik atau turun, atau perubahan nilai.
- Pin PWM 3, 5, 6, 9, dan 11: Menyediakan *output* PWM 8-bit melalui fungsi *analogWrite()*.
- SPI Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), dan 13 (SCK): Digunakan untuk komunikasi SPI.
- Pin 13 dengan *Built-in* LED: Ketika pin 13 diatur ke *HIGH*, LED menyala, dan ketika *LOW*, LED mati.

Selain pin digital, Arduino Uno juga memiliki 6 pin *input* analog. Setiap pin memberikan resolusi 10-bit, yang berarti dapat membaca 1024 nilai berbeda, mulai dari 0 hingga 5 volt. Rentang tegangan ini dapat diperluas dengan menggunakan pin AREF dan fungsi *analogReference*.

Fitur tambahan dari Arduino Uno meliputi:

- Pin Analog 4 (SDA) dan 5 (SCA): Digunakan untuk komunikasi TWI menggunakan *Wire library*.
- AREF: Memungkinkan penggunaan tegangan referensi eksternal untuk *input* analog dengan fungsi *analogReference()*.
- *Reset* Pin: Mengatur ulang mikrokontroler ketika pin ini diatur ke rendah.

Ketika menghubungkan sensor ke mikrokontroler, keluaran dari sensor sering kali bersifat analog. Tetapi mikrokontroler memproses sinyal digital. Ada banyak aplikasi ADC seperti dalam aplikasi biometrik, pemantauan lingkungan, deteksi kebocoran gas dll.



Gambar 3.3 Pin Analog.

Seperti ditunjukkan pada gambar 3.3, Arduino Uno memiliki 6 *channel* ADC *board on* yang dapat digunakan untuk membaca sinyal analog pada range 0-5V. Memiliki ADC 10-bit artinya akan memberikan nilai digital pada *range* 0 - 1023 ($2^{\wedge} 10$). Ini disebut resolusi yang menunjukkan jumlah nilai diskrit yang dapat dihasilkannya selama rentang nilai analog.

Perhitungan nilai *Output Digital*

$$\text{Resolusi ADC} = V_{\text{ref}} / ((2^{\wedge} n) - 1) \quad (1)$$

$$\text{Output Digital} = V_{\text{in}} / \text{Resolusi} \quad (2)$$

Dimana,

V_{ref} - Tegangan referensi adalah nilai maksimum yang dapat diubah oleh ADC.

Untuk mempermudah, dengan pertimbangkan bahwa V_{ref} adalah 5V,

Untuk 0 V_{in} , nilai *output* daya digital = 0

Untuk 5 V_{in} , nilai *output* daya digital = 1023 (10-bit)

Untuk 2,5 V_{in} , nilai *output* daya digital = 512 (10-bit)

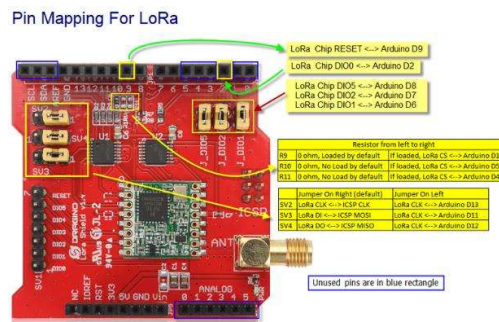
3.1.2. LoRa Shield Dragino

Dragino LoRa *Shield* adalah sebuah modul LoRa yang dirancang khusus untuk digunakan dengan papan Arduino, diproduksi oleh Dragino. Modul ini memungkinkan pengguna untuk mengirim dan menerima data jarak jauh meski

dengan kecepatan transmisi data yang relatif rendah. LoRa *Shield Dragino* ini juga memiliki fitur teknologi *spread spectrum* yang membuatnya tahan terhadap gangguan sinyal, sambil tetap mempertahankan konsumsi daya yang efisien.

LoRa Shield ini berdasarkan SX1276 / SX1278 yang menargetkan aplikasi jaringan sensor nirkabel profesional seperti sistem irigasi, pengukuran cerdas, kota pintar, deteksi ponsel cerdas, otomatisasi gedung, dan sebagainya SX127x Shield adalah Arduino *Shield* yang menggunakan teknologi LoRa dan didasarkan pada perpustakaan sumber terbuka. *Shield* ini memungkinkan pengguna mengirim data dengan jangkauan yang sangat jauh pada tingkat data rendah. Menyediakan komunikasi *spread spectrum* jarak jauh dan kekebalan interferensi tinggi sambil meminimalkan konsumsi arus [6]

Menggunakan teknik modulasi LoRa™ yang dipatenkan *Semtech*, LoRa Shield dapat mencapai sensitivitas lebih dari -148dBm menggunakan material yang murah. Sensitivitas tinggi yang dikombinasikan dengan penguat daya +20 dBm yang terintegrasi menghasilkan teknologi industri yang unggul untuk aplikasi apa pun yang memerlukan jangkauan atau ketahanan. LoRa™ juga memberikan keuntungan yang signifikan baik dalam pemblokiran dan selektivitas dibandingkan teknik modulasi konvensional, menyelesaikan kompromi desain tradisional antara jangkauan, kekebalan interferensi dan konsumsi daya.

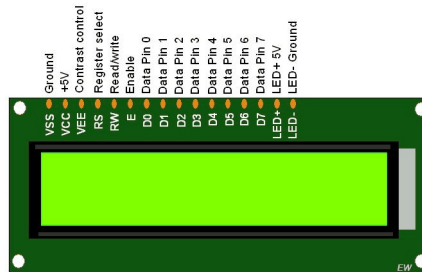


Gambar 3.4 Perangkat LoRa.

RFM95W LoRa Shield dari Dragino menawarkan spesifikasi yang mengesankan, termasuk *budget link* maksimum sebesar 168 dB dengan bentuk LoRa seperti pada Gambar 3.4. Shield ini memiliki *output* RF konstan +20 dBm atau 100 mW, ditambah dengan *Power* amplifier (PA) yang efisien pada +14 dBm. Kecepatan bitnya dapat diprogram hingga 300 kbps, dan sensitivitasnya sangat

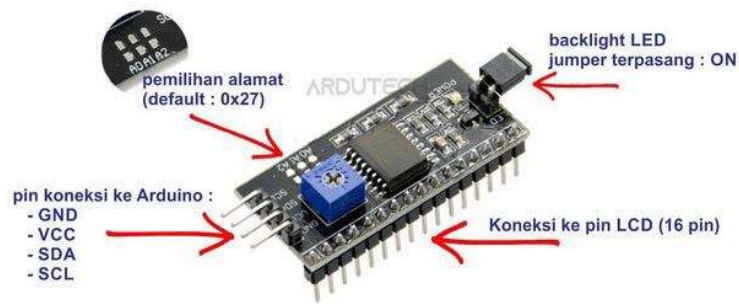
tinggi, mencapai hingga -148 dBm. *Front end* perangkat ini sangat tangguh dengan IIP3 sebesar -12.5 dBm, memberikan imunitas yang luar biasa terhadap gangguan. Dengan konsumsi daya rendah, perangkat ini hanya membutuhkan arus RX 10.3 mA dan hanya 200 nA untuk mempertahankan register. *Synthesizer* yang terintegrasi penuh memiliki resolusi 61 Hz dan mendukung berbagai modulasi seperti FSK, GFSK, MSK, GMSK, LoRaTM, dan OOK. RFM95W juga dilengkapi dengan sinkronisasi bit bawaan untuk pemulihan jam, deteksi *preamble*, dan RSSI dengan rentang dinamis 127 dB. Selain itu, perangkat ini memiliki fitur *Automatic RF Sense* dan CAD dengan AFC yang sangat cepat, serta mesin paket yang dapat menangani hingga 256 byte dengan CRC.

3.1.3. LCD 16x2 dengan I2C

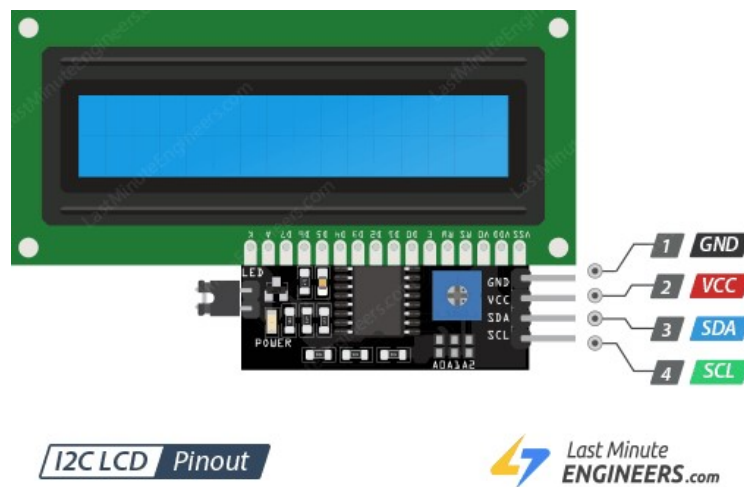


Gambar 3.5 Gambar LCD.

Gambar 3.5 menampilkan bentuk LCD 16x2 memiliki kemampuan untuk menampilkan total 32 karakter, terbagi menjadi dua baris dengan masing-masing 16 karakter. Meskipun secara umum LCD jenis ini memerlukan 16 pin untuk pengendalian, penggunaan pin yang banyak ini bisa menjadi tidak efisien. Untuk mengatasi hal ini, sering kali digunakan *driver* khusus yang memungkinkan LCD dikendalikan melalui jalur I2C. Dengan menggunakan I2C, kontrol atas LCD bisa dilakukan hanya dengan dua pin, yaitu SDA dan SCL, sehingga lebih hemat ruang dan efisien dalam penggunaan pin [7].



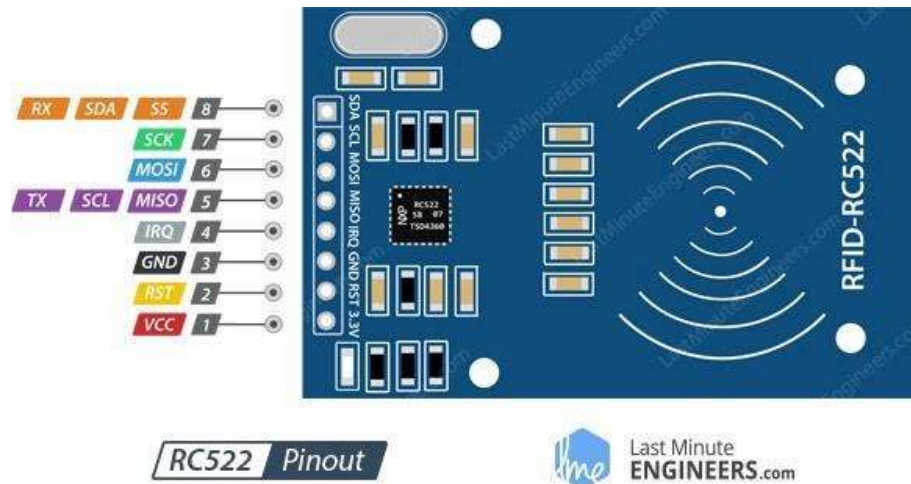
Gambar 3.6 Gambar Sensor Suhu.



Gambar 3.7 Gambar Pin LCD.

3.1.4. RFID MFRC-522

MF RC522 adalah *chip* kartu baca dan tulis yang sangat terintegrasi yang diterapkan pada komunikasi nirsentuh 13,56MHz. Alat ini adalah *chip* kartu non-kontak bertegangan rendah, berbiaya rendah, dan berukuran kecil, pilihan terbaik untuk instrumen cerdas dan perangkat genggam portabel.



Gambar 3.8 Gambar Sensor RFID.

Gambar 3.8 menampilkan bentuk MF RC522 menggunakan konsep modulasi dan demodulasi canggih yang sepenuhnya disajikan dalam semua jenis metode dan protokol komunikasi pasif 13,56MHz. Selain itu, mendukung algoritma enkripsi CRYPTO1 cepat untuk memverifikasi produk MIFARE. MFRC522 juga mendukung seri MIFARE komunikasi non-kontak berkecepatan tinggi, dengan kecepatan transmisi data dua arah hingga 424kbit/s. Sebagai anggota baru dari seri kartu pembaca 13,56MHz yang sangat terintegrasi, MF RC522 sangat mirip dengan MF RC500 dan MF RC530 yang ada saat ini juga terdapat perbedaan yang besar. Ini berkomunikasi dengan mesin *host* melalui cara serial yang membutuhkan lebih sedikit kabel. Mode yang dapat memilih antara mode SPI, I2C dan serial UART (mirip dengan RS232), yang membantu mengurangi koneksi, menghemat ruang papan PCB (ukuran lebih kecil), dan mengurangi biaya.



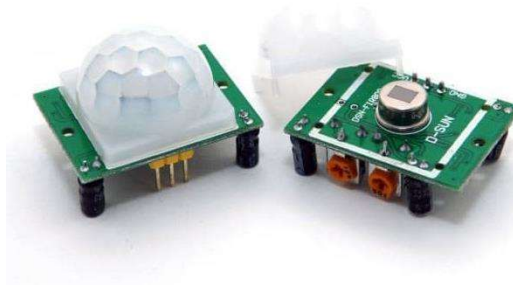
Gambar 3.9 Gambar Kartu RFID.

Spesifikasi:

- *Operating current: 13—26mA/DC 3.3V*
- *Idle current: 10-13mA/ DC 3.3V*
- *Sleep current: <80uA*
- *Peak current: <30mA*
- *Operating frequency: 13.56MHz*
- *Supported Cards: mifare1 S50, mifare1 S70, mifare UltraLight, mifare Pro, mifare Desfire*
- *Physical features: size: 40mm×60mm*
- *Ambient operating temperature: - 20-80 degrees centigrade*
- *Ambient storage temperature: - 40-85 degrees centigrade*
- *Ambient relative humidity: 5%—95%*

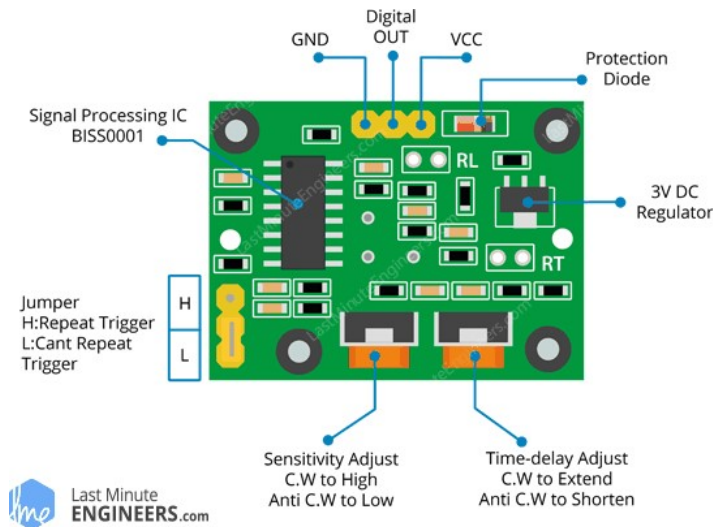
3.1.5. Sensor PIR

Sensor Passive InfraRed (PIR) adalah jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi gerakan, terutama gerakan manusia, dalam jangkauan deteksinya. Sensor PIR ini populer karena ukurannya yang kecil, harganya yang terjangkau, penggunaan daya yang rendah, dan kemudahan penggunaannya, menjadikannya pilihan yang umum untuk penggunaan domestik maupun bisnis.



Gambar 3.10 Gambar Sensor PIR.

Sensor PIR seperti pada Gambar 3.10 pada dasarnya menggunakan sensor *pyroelectric* untuk mendeteksi radiasi inframerah. Semua benda mengeluarkan radiasi inframerah dalam jumlah tertentu, yang meningkat seiring dengan kenaikan suhu benda tersebut. Untuk mendeteksi pergerakan, sensor ini dibagi menjadi dua bagian. Kedua bagian ini dirancang untuk bekerja bersama: jika kedua bagian mendeteksi tingkat inframerah yang sama, outputnya akan LOW, menandakan tidak ada pergerakan. Namun, jika terjadi perbedaan deteksi radiasi inframerah antara dua bagian tersebut (yang menunjukkan adanya pergerakan), maka sensor akan menghasilkan *output* HIGH dan LOW secara bergantian, menandakan deteksi gerakan. Inilah mengapa sensor PIR dapat mendeteksi pergerakan manusia disebabkan manusia memiliki panas tubuh sehingga mengeluarkan radiasi inframerah seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.10.



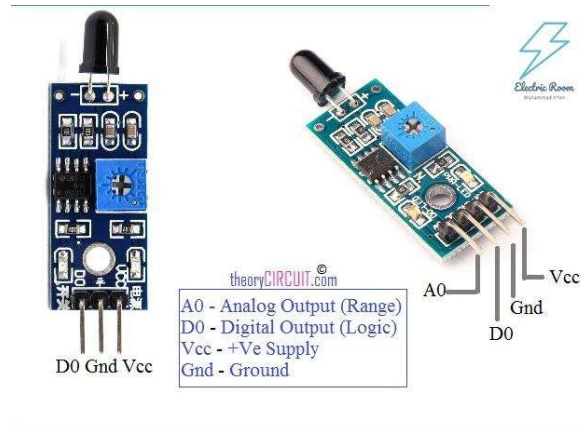
Gambar 3.11 Gambar Blok Diagram Sensor PIR.

Spesifikasi :

- Jarak pendeteksian : +/- 6 m.
- Menggunakan 1 pin *output*.
- Dua jenis *output* : ...
- Terdapat *jumper* konfigurasi pemilihan *output*.
- Menggunakan *header* 3x1 dengan *pitch* 2.54 mm.
- Tegangan kerja : 3.3 VDC - 5 VDC.
- Dimensi : 32.2 mm x 24.3 mm x 25.4 mm.

- Kompatibel dengan berbagai macam mikrokontroler.

3.1.6. Sensor Api

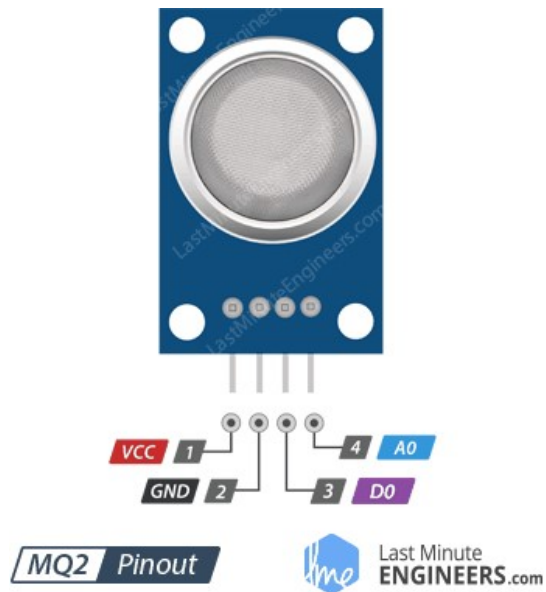


Gambar 3.12 Gambar Blok Diagram Sensor Api.

Spesifikasi

- Dapat mendeteksi nyala api atau panjang gelombang pada rentang sumber cahaya 760 nm hingga 1100 nm, uji nyala korek api jarak 80cm, semakin besar nyala api, semakin besar jarak uji
- sudut deteksi 60 derajat, spektrum api sangat sensitif
- sensitivitas disesuaikan (ditampilkan dalam penyesuaian potensiometer digital biru)
- bentuk gelombang bersih sinyal keluaran komparator bagus, kemampuan mengemudi, dari 15mA
- dengan potensiometer presisi penyesuaian sensitivitas yang dapat disesuaikan
- Tegangan Operasi 3.3V-5V
- *output* berupa: DO *output switching* digital (0 dan 1) dan *output* tegangan analog AO
- lubang baut tetap untuk pemasangan yang mudah
- piring kecil ukuran PCB: 3.2cmx1.4cm

3.1.7. Sensor Gas MQ2



Gambar 3.13 Blok Diagram Sensor Gas.

MQ2 adalah salah satu sensor gas yang umum digunakan dalam seri sensor MQ. Gambar 3.13 menampilkan Sensor Gas jenis *Metal Oxide Semiconductor* (MOS) juga dikenal sebagai *Chemiresistors* karena deteksi didasarkan pada perubahan resistansi bahan penginderaan ketika Gas bersentuhan dengan bahan. Menggunakan jaringan pembagi tegangan sederhana, konsentrasi gas dapat dideteksi.

Spesifikasi

- Tegangan operasi 5V
- Tahanan beban 20 K Ω
- Resistansi pemanas 33 $\Omega \pm 5\%$
- Konsumsi pemanas <800mw
- Penginderaan Resistansi 10 K Ω – 60 K Ω
- Lingkup Konsentrasi 200 – 10000ppm
- Waktu Panaskan Lebih dari 24 jam

3.2. RUANG LINGKUP KEGIATAN

Ruang lingkup kegiatan ini berisi tentang bagaimana sebuah sensor diproses dan bagaimana data dikirimkan dengan LoRa.

- 1) Sensor yang digunakan Sensor PIR, API, GAS dan SUHU.

- 2) RFID digunakan sebagai kontrol untuk mengaktifkan keadaan rumah tanpa penghuni.
- 3) Processor atau mikrocontroller yang digunakan untuk pemrosesan adalah Arduino Uno.
- 4) LoRa yang digunakan adalah LoRa Shield Gradino, dengan menggunakan sistem komunikasi *Half Duplex*, dimana ada 3 LoRa yang masing-masing berfungsi sebagai 1 *LoRa Master* dan 2 *LoRa Client*

3.3. JENIS DAN SUMBER DATA

Jenis dan sumber data disini akan menjelaskan tentang keseluruhan alat dan bahan yang digunakan, yaitu:

- 1) Perangkat Keras (*Hardware*)
- 2) Perangkat Lunak (*Software*)

3.3.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Terdapat beberapa perangkat keras (*Hardware*) yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu :

- 1) Arduino Uno, digunakan untuk memproses data yang diperoleh dari sensor dan mengirimkan data ke modul LoRa, serta untuk memproses data yang diterima.
- 2) RFID, digunakan untuk mengatur kondisi rumah dalam keadaan tanpa *emergency* (tanpa Penghuni) atau *normal* (ada Penghuni).
- 3) Sensor PIR, untuk mendeteksi adanya pergerakan manusia, yang menandakan adanya kemungkinan pergerakan orang yang tidak dikenal atau pencuri.
- 4) Sensor API, GAS dan SUHU untuk mengetahui atau mendeteksi kemungkinan adanya bahaya kebakaran.
- 5) LoRa Shield Dragino, digunakan sebagai jaringan alat pengirim dan penerima data dengan bantuan pemrosesan Arduino Uno
- 6) LCD 16x2, digunakan untuk menampilkan data yang telah diproses oleh Arduino Uno.
- 7) Kabel *jumper*, sebagai kabel penghubung antar Perangkat yang ada sesuai dengan rancangan yang ada.

8) Laptop, sebagai alat untuk pembuatan *software* sesuai *flowchart* yang ada.

3.3.2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini yaitu Arduino IDE, merupakan *software* yang digunakan untuk memprogram Arduino Uno yang terhubung dengan LoRa Shield *Gradino*, RFID, Sensor PIR, API, GAS dan SUHU serta LCD 16x2.

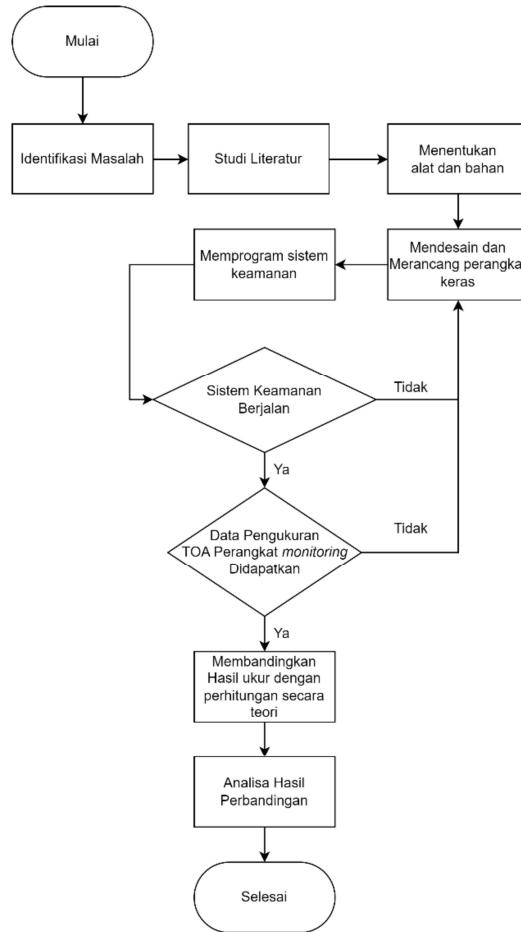
3.4. METODE PENGUMPULAN DATA.

Adapun langkah-langkah penelitian yaitu:

- 1) Studi Literatur.
- 2) Melakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.
- 3) Melakukan pembuatan rangkaian penyusun sistem.
- 4) Melakukan pengujian sistem dan analisa.
- 5) Penyusunan laporan

3.5. ALUR PENELITIAN

Penelitian yang akan dilaksanakan berdasarkan alur penelitian yang telah penulis rencanakan berdasarkan penjelasan sebelumnya, dan untuk mempermudah pelaksanaan dan pemahaman dalam penelitian yang dilaksanakan maka digambarkan dalam diagram alur penelitian adalah seperti pada Gambar 3.14 sebagai berikut:



Gambar 3.14 Flowchart Alur Penelitian.

Gambar 3.14 menjelaskan proses alur penelitian yang telah dilakukan dari awal rencana penelitian hingga memperoleh hasil data untuk dianalisa. Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang terjadi pada lingkup penelitian. Mencari literatur yang berhubungan dengan masalah untuk menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian. Membuat perangkatan penelitian hingga memperoleh data yang dapat dilakukan sesuai permasalahan yang diangkat.

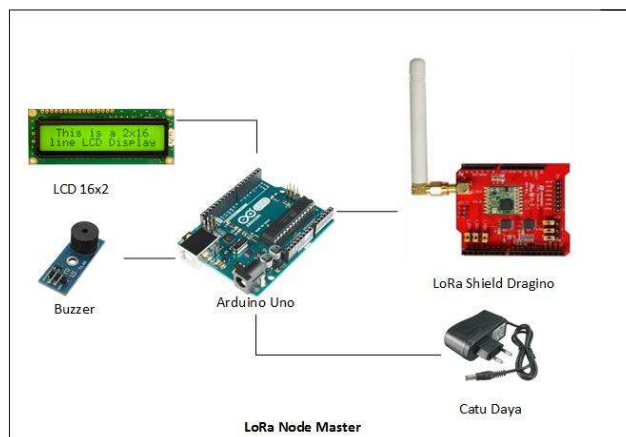
3.6. PERANCANGAN ALAT

Pada bagian ini dijelaskan tentang proses perancangan alat yang digunakan untuk penelitian yang terdiri dari beberapa komponen elektronika yang digunakan antara lain yaitu Arduino UNO, modul LORA *Shield* Gradino, RFID, sensor PIR, API, GAS dan SUHU serta LCD 16x2 yang berfungsi untuk menampilkan data. Pada sub bab perencanaan alat ini terdapat dua bagian yaitu blok diagram alat serta *flowchart* alur kerja sistem alat.

3.6.1. Blok Diagram

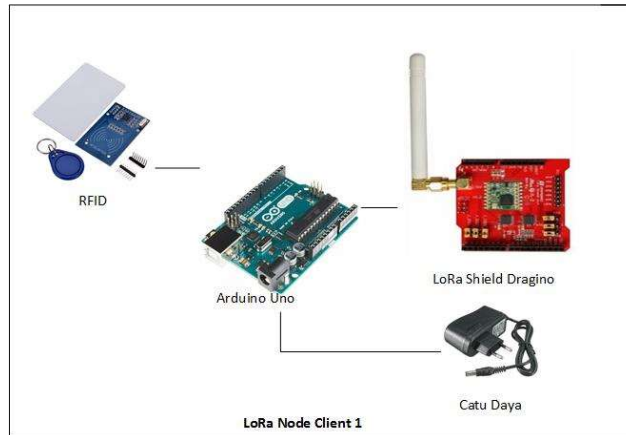
Blok diagram perancangan alat ini adalah sebagai berikut:

- 1) Blok LoRa *Node Master*, yaitu berfungsi sebagai *node* untuk mengirimkan informasi ke *Node Client 1* dan *Node Client 2*, dan menampilkan informasi yang diterima dari *Node Client 1* dan *Node Client 2*
- 2) Blok Lora *Node Client 1*, yaitu sebagai *node* kontrol yang menandakan rumah dalam keadaan *normal* atau *emergency* (tanpa Penghuni).
- 3) Blok Lora *Node Client 2*, yaitu sebagai *node* sensor untuk mendeteksi adanya pergerakan manusia atau adanya bahaya kebakaran..



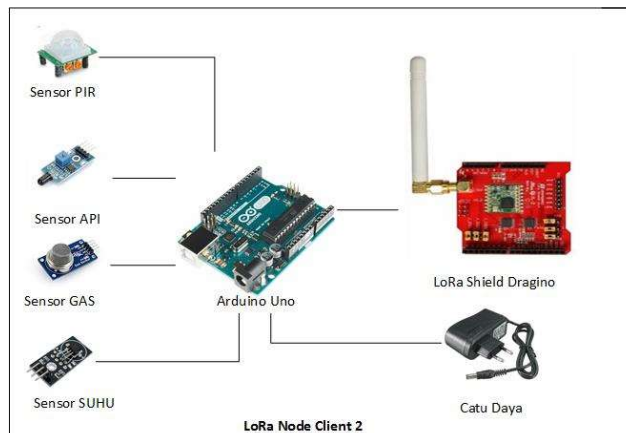
Gambar 3.15 Sistem *Node Master*

Sistem *Node Master* seperti pada Gambar 3.15 berfungsi sebagai sistem penerima data dari *Client 1* dan *Client 2*. Hasil data yang diterima nantinya akan diproses untuk menentukan langkah selanjutnya yang akan dilakukan oleh arduino, apakah perlu menyalakan *Buzzer* atau menerima perintah mematikan *Buzzer* dari *Client 1*. arduino juga akan menampilkan data yang diterimanya pada layar LCD.



Gambar 3.16 Sistem *Node Client 1*.

Pada Gambar 3.16 menampilkan rangkaian sistem *Client 1*, yang berisis RFID yang terhubung dengan Arduino. sistem ini akan memiliki fungsi untuk mengendalikan aktivasi *Buzzer* pada sistem *Node Master*. RFID berfungsi sebagai kunci pada saat sistem memberikan peringatan bahaya.

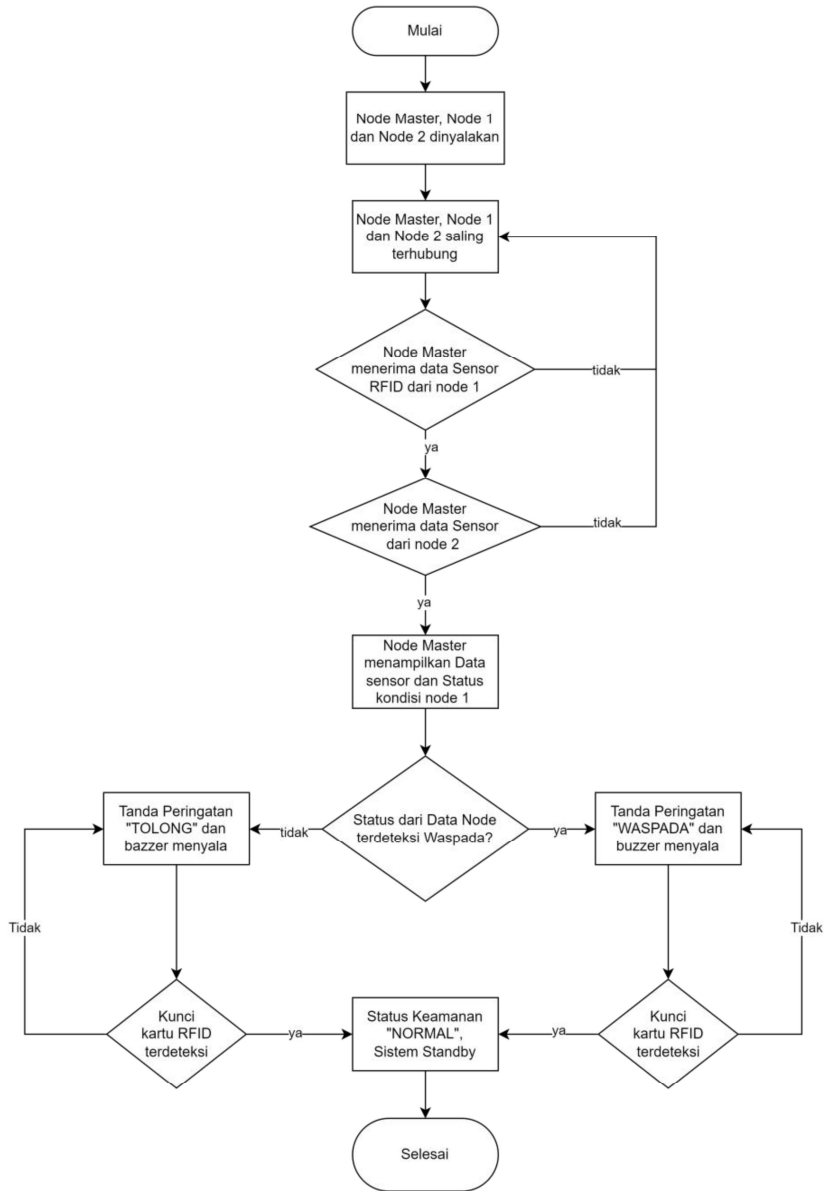


Gambar 3.17 Sistem *Node Client 2*.

Pada gambar 3.17 menampilkan sistem *Node Client 2* yang berisi sensor-sensor yang berperan dalam deteksi bahaya. Data yang diterima sensor akan dikirimkan menuju Sistem *Node* master yang nantinya akan menjadi tolok ukur sistem dalam menentukan keadaan bahaya atau tidak.

3.6.2. Flowchart Sistem Keamanan

Flowchart sistem kerja alat ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

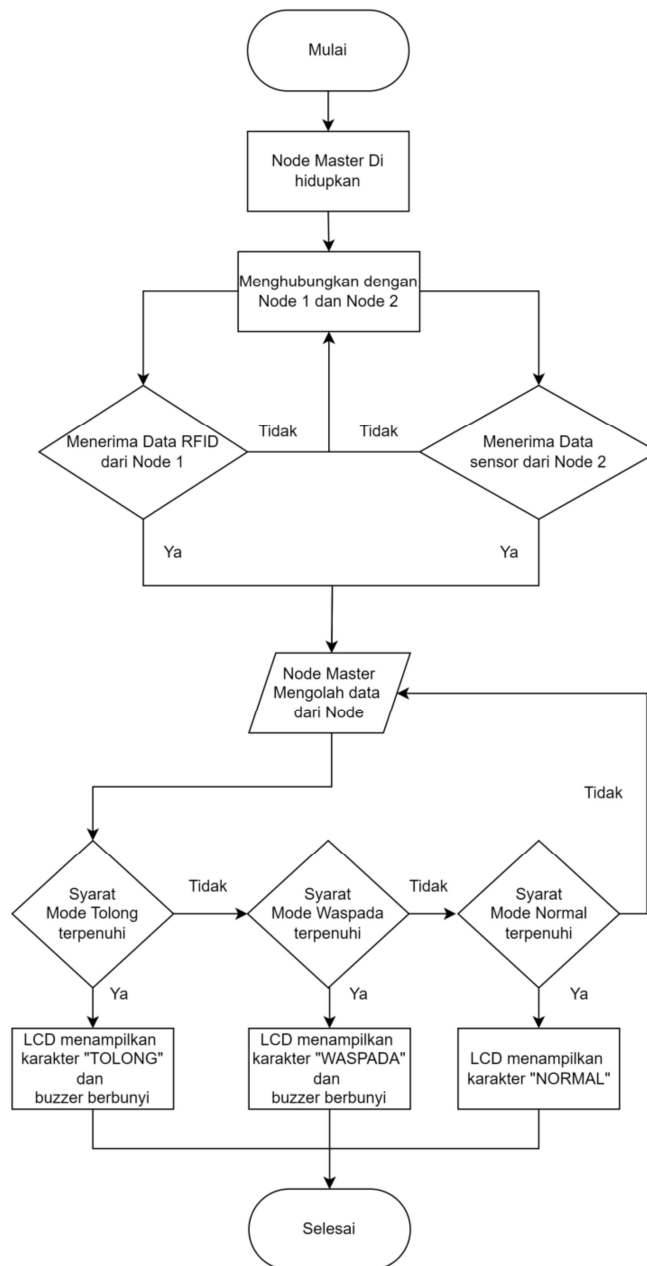


Gambar 3.18 Flowchart sistem.

Gamabr 3.18 menunjukkan alur kerja alat sistem keamanan yang telah dibuat. Dimulai dengan menyalakan semua node pada sistem kemudian memastikan konektifitas seluruh node yang bekerja. Node master akan memproses data yang diberikan oleh node 1 dan node 2 untuk menentukan keputusan yang akan dilakukan pada node master untuk mengolah informasi yang diperoleh.

Selanjutnya pembahasan alur kerja alat dan pengujiannya dikelompokan berdasarkan Blok Diagram/Modul yang terdiri dari:

1) Blok LoRa *Node* Master

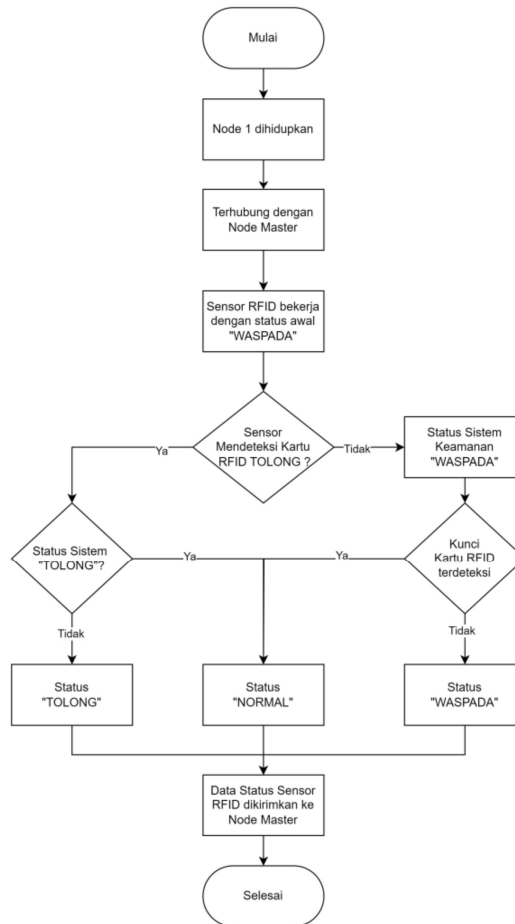


Gambar 3.19 Flowchart *Node* Master.

Pada bagian *Node* Master hanya akan menerima data yang dikirimkan oleh *node Client*. Seperti pada gambar 3.19, terdapat tiga kondisi yaitu Normal, Waspada dan Tolong. Pada keadaan Normal, LCD pada node akan menampilkan status “Normal” led hijau menyala dan buzzer tidak berbunyi. Pada kondisi “Tolong”, LCD akan menampilkan status “Waspada

dan buzzer berbunyi kemudian led berwarna kuning yang akan menyala dan pada kondisi “Waspada”, LCD akan menampilkan status “Waspada” dan buzzer berbunyi kemudian led merah akan menyala. Semua kondisi yang terdeteksi oleh alat, akan ditampilkan kondisi yang terdeteksi pada layar LCD sesuai dengan status berdasarkan data sensor yang diterima.

2) Blok Lora *Node Client* 1

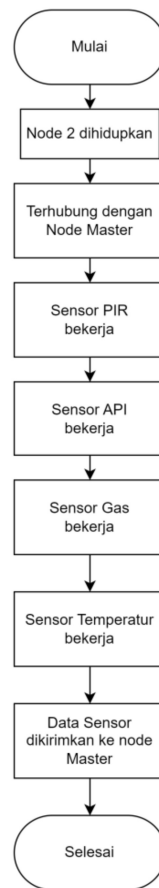


Gambar 3.20 Flowchart *Node Client* 1.

Pada Gambar 3.20 menggambarkan proses alur kerja untuk *node Client* 1 dalam sistem keamanan. Proses ini dimulai dengan menyalakan node 1. selanjutnya node 1 akan menghubungkan koneksi dengan node Master untuk bertukar informasi. Setelah terhubung dengan Node Master, Status pertama yang ditampilkan adalah “Waspada” kemudian sensor RFID pada node 1 akan

bekerja mendeteksi ada atau tidaknya kartu kunci RFID yang sesuai. Pada status awal “Waspada” jika terdeteksi kartu RFID tolong dan sistem dalam status “Tolong” node 1 akan mengirimkan status “Tolong” kepada node 1. Jika sebelumnya sistem berstatus “Tolong”, maka Status yang dikirimkan adalah “Normal”. Pada saat kartu RFID “Tolong” tidak terdeteksi dan sensor RFID tidak mendeteksi kartu kunci, node 1 akan mengirimkan status “Waspada”. Jika pada saat sistem berstatus “waspada” dan sensor RFID mendeteksi adanya kartu kunci, data status yang dikirimkan adalah status “Normal” untuk dikirimkan kepada node Master untuk diproses lebih lanjut.

3) Blok Lora *Node Client 2*



Gambar 3.21 Flowchart *Node Client 2*.

Pada gambar 3.21 tentang flowchart yang menggambarkan proses operasional pada *node clien 2* dalam sistem. Proses dimulai dengan sensor akan

mendeteksi situasi atau kondisi lingkungan disekitarnya. Deteksi sensor berupa parameter seperti suhu, keberadaan objek, kondisi udara dan sensor api. Setelah sensor berhasil mendeteksi kondisi lingkungan, data dari sensor tersebut kemudian dikirim ke *Node* Master.