

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 ALAT DAN BAHAN

Dalam pembuatan alat ini membutuhkan beberapa alat dan bahan untuk mendukung sistem sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan

No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1	<i>Arduino Uno</i>	2
2	nRF24L01+	2
4	<i>Project board</i>	2
5	LED	2
6	Resistor 100Ω	4
7	<i>Push botton</i>	2
8	Adapter nRF24L01+	2
9	<i>Software Arduino IDE</i>	1
10	Kabel <i>Jumper</i>	20
11	Laptop	1
12	Power bank	2

a. *Arduino UNO*

*Arduino Uno* berfungsi memproses data dari perangkat *input* dan meneruskan data ke perangkat nRF24L01+ untuk di kirimkan ke penerima. *Arduino Uno* juga berfungsi sebagai pengontrolan *hardware* dari *software Arduino IDE*.

b. Modul nRF24L01+

Modul nRF24L01+ berfungsi sebagai media komunikasi jarak jauh dengan menggunakan 2 modul sebagai *transmitter* dan *receiver*. Komunikasi ini memanfaatkan gelombang radio dengan frekuensi kerja 2,4Ghz.

c. *Project board*

*Project board* berfungsi untuk merancang rangkaian elektronika dan digunakan untuk uji coba tanpa harus melakukan solder.

d. LED

LED di gunakan sebagai indikator *output* dari hasil data yang dikirimkan dari *transmitter*.

e. Resistor 100Ω

Resistor berfungsi membatasi arus listrik yang masuk ke LED agar arus listrik yang masuk ke LED tidak terlalu besar.

f. *Push botton*

*Push botton* berfungsi sebagai *inputt* dari rangkaian atau sebagai *input* data yang akan dikirimkan ke *receiver*.

g. Adapter nRF24L01+

Adapter nRF24L01+ berfungsi sebagai menaikkan tegangan pada modul nrf24l01 menjadi 5v, dengan tegangan sebelumnya 3,3 v komunikasi tidak berjalan dengan lancar.

h. *Software Arduino IDE*

*Software arduino IDE* berfungsi sebagai pengontrolan *hardware* melalui pemrograman yang di lakukan pada *Arduino UNO*.

i. Kabel *jumper*

Kabel *jumper* berfungsi sebagai penghubung antar *hardware* dan digunakan juga pada rangkaian.

j. Laptop

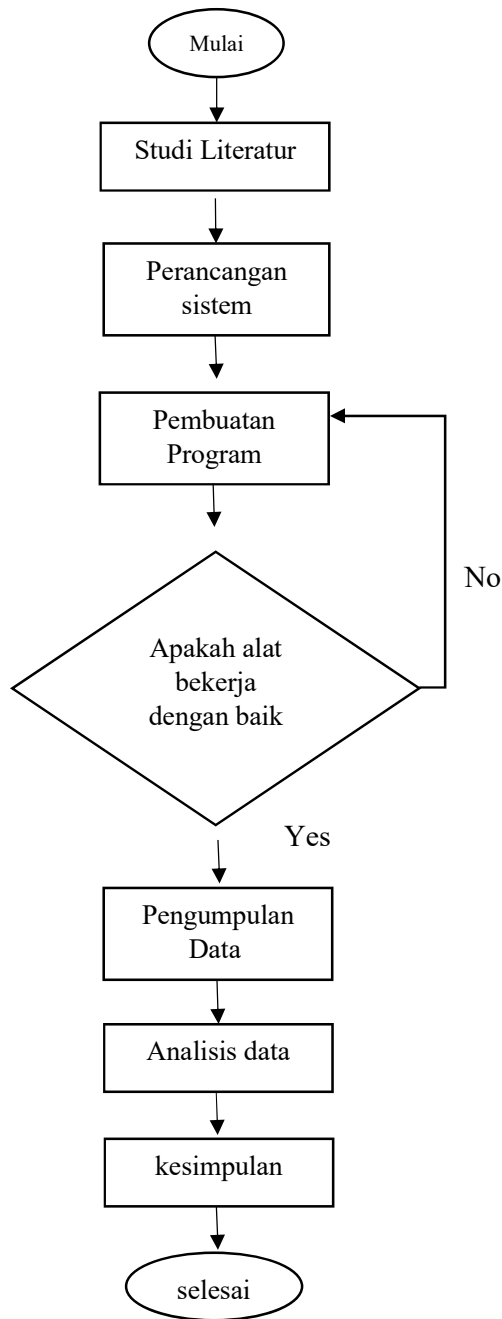
Laptop di gunakan untuk melakukan pemrograman pada *Arduino UNO* dengan menggunakan *software Arduino IDE*.

k. *Powerbank*

*Powerbank* berfungsi sebagai catu daya atau sumber daya untuk perangkat yang di gunakan. Power bank yang di 5000mAh.

### 3.2 ALUR PENELITIAN

Pada bagian alur penelitian ini menjelaskan tahap-tahap selama penelitian berlangsung. Berikut *flowchart* alur penelitian:

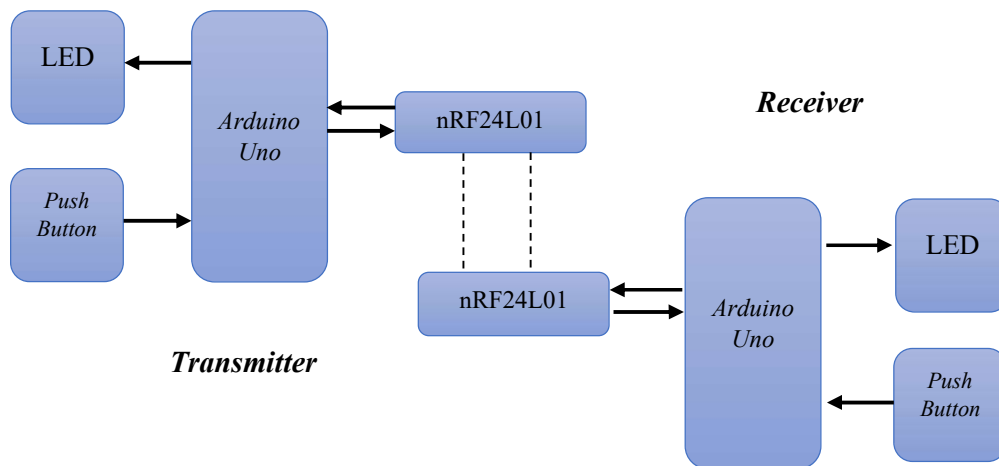


Gambar 3. 1 *Flowchart* Alur Penelitian

Penelitian skripsi ini dimulai dari membaca beberapa referensi jurnal dan penelitian sebelumnya mengenai modul nRF24L01+, kemudian mengaplikasikan pada rangkaian *on/of*LED yang mana pada penelitian ini akan menguji kinerja dan jarak transmisi modul nRF24L01+. Tahap selanjutnya yaitu menyusun program yang nantinya akan di simpan

pada *Arduino UNO* menggunakan *software Arduino IDE*, kemudian menguji perangkat untuk mendapatkan hasil data berupa jarak komunikasi modul nRF24L01+, dan menganalisis hasilnya. Pada tahap akhir melakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisa yang di dapat.

### 3.3 PERANCANGAN SISTEM

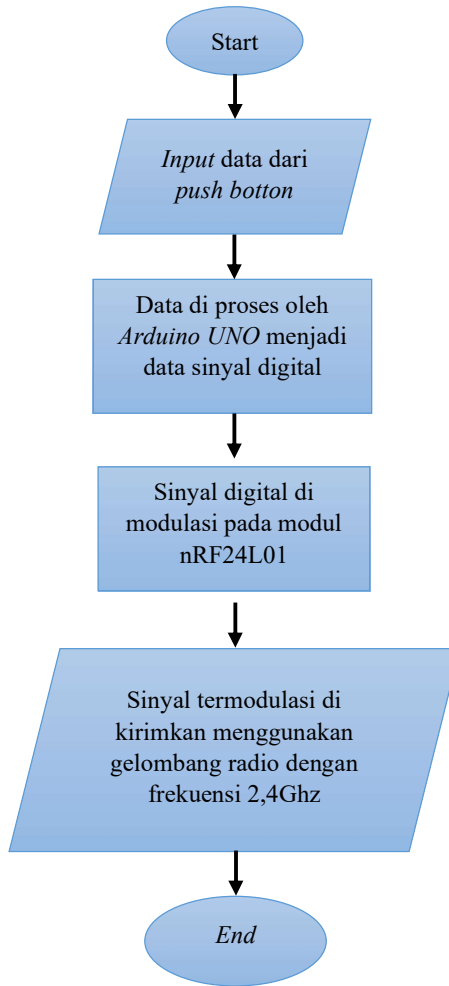


Gambar 3. 2 Diagram Perangkat Keras

Gambar 3.2 menjelaskan perancangan perangkat keras dengan blok diagram. Pada perancangannya menggunakan komunikasi *full duplex* untuk menghidupkan LED. Blok diagram di atas terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian *transmit* (pengirim) dan bagian *reciver* (penerima). Bagian *transmitter* mengirimkan informasi dari perangkat *input* dan mengirimkannya melalui modul nRF24L01+ yang berperan sebagai media transmisi gelombang radio dengan frekuensi kerja 2,4Ghz, kemudian sinyal di terima modul nRF24L01+ bagian *receiver* untuk di proses menjadi sinyal *output* untuk menghidupkan LED. Pengaplikasian komunikasi *full-duplex* pada perancangan dia atas maksudnya modul nRF24L01+ bisa melakukan pengiriman dan menerima sinyal secara bersamaan. Untuk melakukannya di lakukan pemrograman *software Arduino IDE* untuk mengatur *channel* frekuensi yang di gunakan dalam pengiriman informasi, setiap satu *channel* frekuensi hanya di gunakan untuk satu jalur komunikasi.

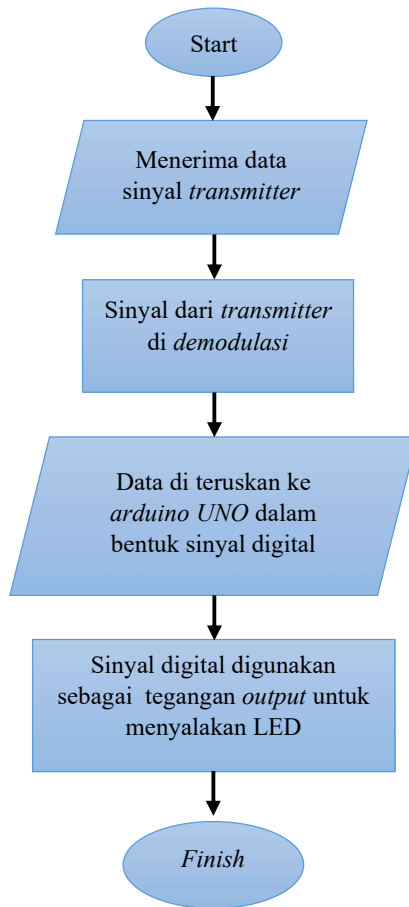
### 3.4 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Perancangan perangkat lunak terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian pengirim (*transmit*) dan bagian penerima (*receive*).



Gambar 3. 3 *Flowchart* sistem pengiriman data

Pada bagian pengirim, data yang di kirimkan yaitu data hasilkan dari perangkat *input* yaitu *push botton*, *push botton* akan menghasilkan tegangan *HIGH* apabila di tekan dan tegangan *LOW* apabila tidak di tekan, data tersebut akan di jadikan data sinyal digital kemudian data tersebut di modulasi oleh modul nRF24L01+ sebelum dikirimkan. Sinyal yang telah termodulasi di kirim melalui gelombang radio dengan frekuensi kerja 2,4Ghz.



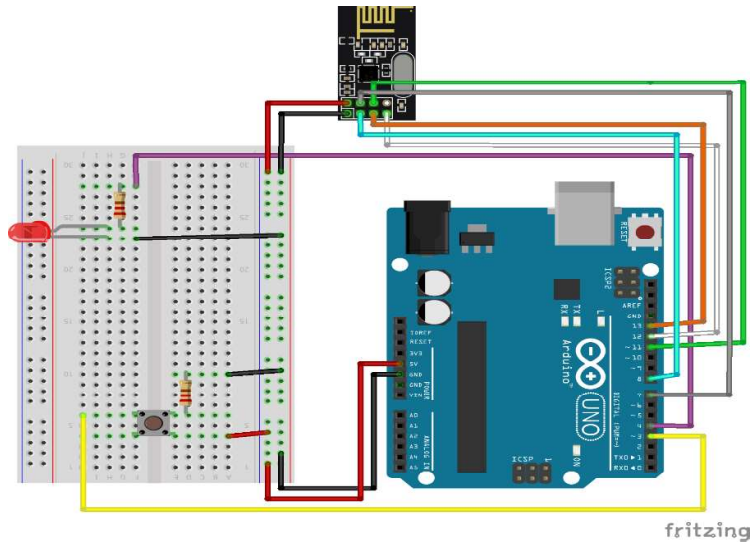
Gambar 3. 4 *Flowchart* sistem penerima data

Pada bagian *receiver*, sinyal yang di terima dari perangkat *transmitter* di demodulasi untuk memisahkan dari sinyal asli dan sinyal pembawanya. Kemudian hasil sinyal yang telah di demodulasi di teruskan pada *Arduino UNO* dalam bentuk sinyal digital, sinyal digital tersebut sebagai tegangan *output* untuk perintah menyalakan LED.

### 3.5 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

Perancangan perangkat keras terbagi menjadi dua bagian rangkaian yaitu rangkaian modul nRF24L01+ (A) dan rangkaian modul nRF24L01+ (B) yang di gambar melalui aplikasi *wiring*.

### 3.5.1 Rangkaian Modul nRF24L01+(A)



Gambar 3. 5 *Wiring* Rangkaian Modul nRF24L01+ (A)

Gambar di atas merupakan *wiring* diagram perancangan komunikasi modul nRF24L01+(A) yang mana berfungsi sebagai server dalam komunikasi, terdiri dari LED, *push button*, *Arduino UNO* dan modul nRF24L01+

Berikut ini adalah tabel *port* dari masing-masing perangkat yang terhubung dengan *Arduino UNO*.

Tabel 3. 2 Koneksi *Port* modul nRF24L01+ ke *Arduino UNO*

<i>Port</i> Modul NRF24L01+	<i>Port</i> <i>Arduino UNO</i>
VCC	5V
GND	GND
CSN	8
CE	7
SCK	13
MOSI	11
MISO	12

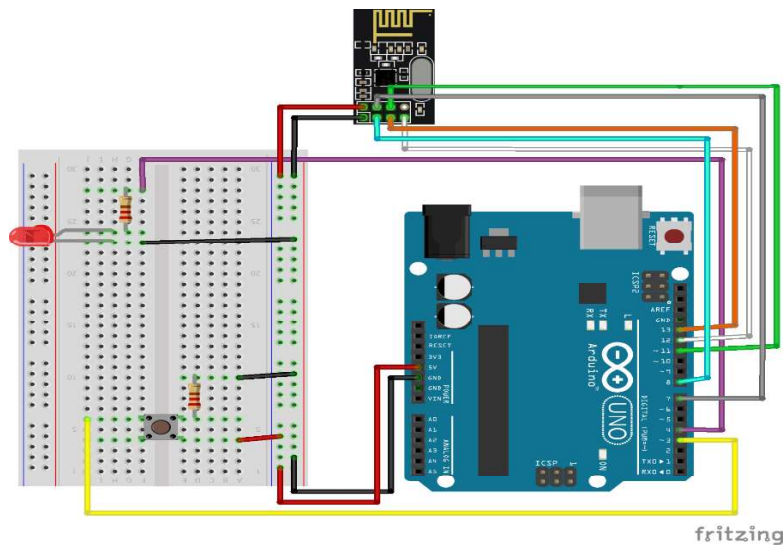
Tabel 3. 3 Koneksi *Port Push button* ke *Arduino UNO*

<i>Port Push Button</i>	<i>Port Arduino UNO</i>
VCC	5V
GND	GND
<i>Input</i>	3

Tabel 3. 4 Koneksi *Port LED* ke *Arduino UNO*

<i>Port LED</i>	<i>Port Arduino UNO</i>
GND	GND
<i>Output</i>	4

### 3.5.2 Rangkaian modul nRF24L01+ (B)



Gambar 3. 6 *Wiring* Rangkaian Modul nRF24L01+ (B)

Gambar di atas merupakan *wiring* diagram perancangan komunikasi modul nRF24L01+B yang mana berfungsi sebagai server dalam komunikasi, terdiri dari LED, *push button*, *Arduino UNO* dan modul nRF24L01+

Berikut ini adalah tabel *port* dari masing-masing perangkat yang terhubung dengan *Arduino UNO*.



Tabel 3. 5 Koneksi *Port* modul nRF24L01+ ke *Arduino UNO*

<i>Port Modul NRF24L01+</i>	<i>Port Arduino UNO</i>
VCC	5V
GND	GND
CSN	8
CE	7
SCK	13
MOSI	11
MISO	12

Tabel 3. 6 Koneksi *Port Push button* ke *Arduino UNO*

<i>Port Push Button</i>	<i>Port Arduino UNO</i>
VCC	5V
GND	GND
<i>Input</i>	3

Tabel 3. 7 Koneksi *Port LED* ke *Arduino UNO*

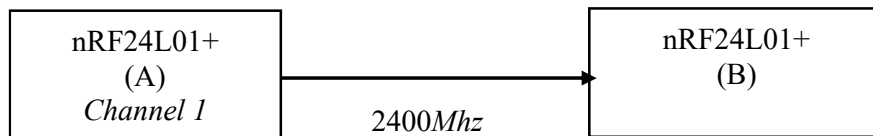
<i>Port LED</i>	<i>Port Arduino UNO</i>
GND	GND
<i>Input</i>	4

### 3.6 SKENARIO PENGUJIAN

Skenario pengujian modul nRF24L01+ di bagi menjadi beberapa pengujian yang di lakukan

- a Pengujian modul nRF24L01+ dalam pengaplikasian menghidupkan LED

Pengujian ini dilakukan untuk mengaplikasikan modul nRF24L01+ untuk mengirimkan informasi perintah dari perangkat *transmitter* ke perangkat *receiver*, dengan menggunakan *input* dari *push botton* berupa tegangan (*high*) LED akan menyala dan tegangan (*low*) LED mati.

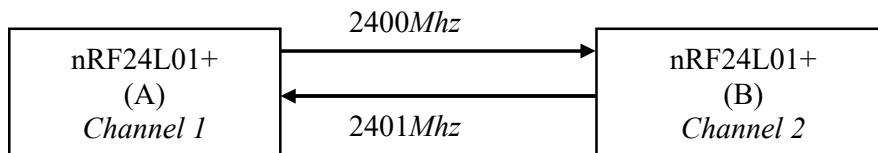


Gambar 3. 7 Skema pengiriman modul nRF24L01+

b Pengujian komunikasi dua arah modul nRF24L01+

Pengujian ini dilakukan untuk menguji komunikasi modul nRF24L01+, dengan menggunakan 2 unit modul nRF24L01+ yang saling berkomunikasi. Kanal frekuensi yang di gunakan yaitu *channel 1* dengan frekuensi kerja 2400 Mhz dan *channel 2* dengan frekuensi kerja 2401 Mhz

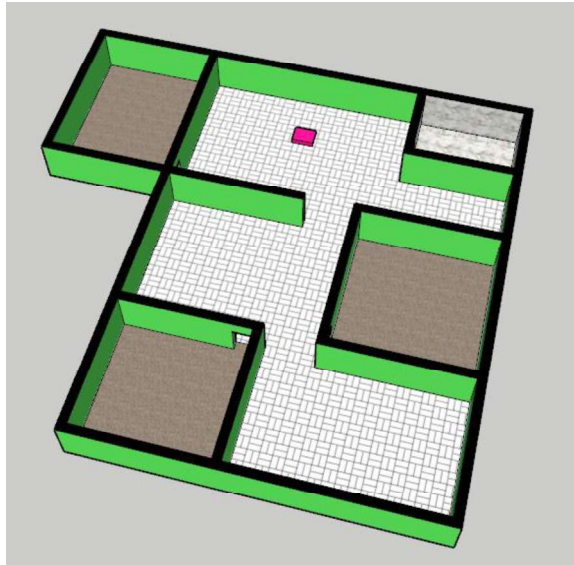
Skema pengiriman:



Gambar 3. 8 Skema pengiriman dua arah modul nRF24L01+

c Pengujian jarak komunikasi modul nRF24L01+

Pengujian jarak komunikasi di lakukan pada kondisi area *Line Of Sigh* dan *Non Line Of Sight* dengan menganalisis jarak pancaran modul nRF24L01+ dalam merambatkan gelombang radio dari *transmit* ke *receiver*. Pada pengujian di area *Line Of Sigh* di lakukan pengambilan data di tanah lapang tanpa ada penghalang yang bisa mempengaruhi perambatan gelombang radio dalam mengirimkan informasi. Sedangkan pada pengujian *Non Line Of Sight* perangkat *receiver* di letakkan di ruangan dengan dinding penghalang berukuran 14 cm, sedangkan perangkat *receiver* di letak di luar ruangan.



Gambar 3. 9 Pengujian *Non Line Of Sight*