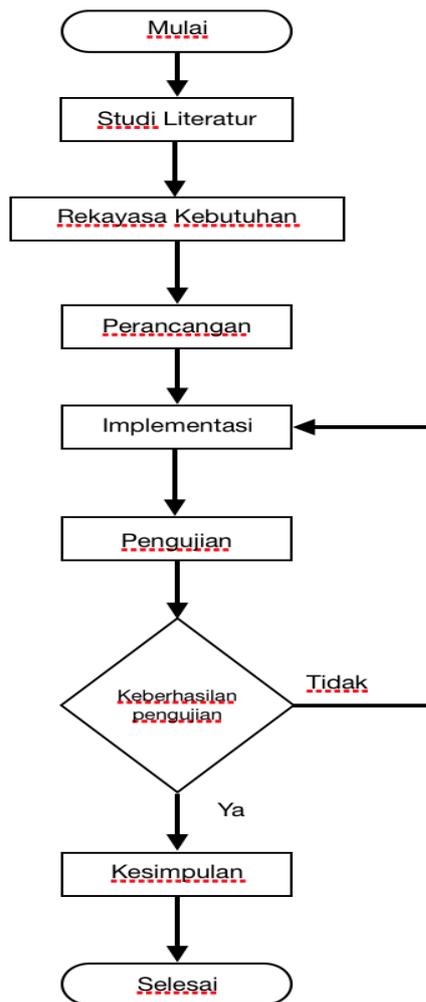


## BAB III METODOLOGI

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah yang digunakan pada penelitian ini. Penelitian ini bersifat implementatif yang mengimplementasikan protokol MQTT-SN pada Arduino Nano dan NRF24L01 pada fitur *sleeping client*. Pada gambar 3.1 merupakan diagram alir dalam bentuk *flowchart* yang berisi tahapan dalam pembuatan sistem ini meliputi studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian dan analisis, serta penarikan kesimpulan.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian

### 3.1. Studi Literatur

Tahapan mencari dan mempelajari literatur yang menunjang dasar teori pada sistem. Literatur yang didapat berasal dari buku, jurnal, dan *website*. Teori tersebut meliputi:

### 1. Arduino Nano

Mikrokontroler yang berukuran kecil yang biasa digunakan untuk pembentukan sistem awal atau disebut prototipe yang dapat mengolah data.

### 2. NRF24L01

Modul komunikasi berbasis radio yang digunakan untuk komunikasi antar *node client* terhadap *gateway* yang memiliki frekuensi 2.400 – 2.525GHz. NRF24L01 sangat bagus digunakan untuk sistem yang memerlukan penggunaan energi yang hemat.

### 3. Mekanisme *Publish* dan *Subscribe*

Mekanisme yang saat ini banyak dikembangkan untuk membuat sebuah device yang memiliki pengiriman data yang cepat.

### 4. Protocol MQTT-SN

*Message Queue Telemetry Transport for Sensor Network* merupakan protokol yang menerapkan mekanisme *Publish* dan *Subscribe* yang dirancang untuk komunikasi *Machine To Machine* (M2M). Menerapkan sistem *client*, *gateway*, *forwarder*, dimana hanya *gateway* yang terhubung dengan broker MQTT.

### 5. *Sleeping client*

Fitur yang terdapat pada MQTT-SN dalam menghemat penggunaan energi pada *node client*, aktivitas ini memungkinkan *node client* dapat tidur dalam waktu yang telah ditentukan. Terdapat beberapa *state* yaitu *active*, *disconnect*, *asleep*, *awake*, dan *lost*

## 3.2. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan adalah mengetahui kebutuhan yang digunakan dalam penelitian, kebutuhan dibagi 2 yaitu Hardware dan Software.

### 3.2.1. Kebutuhan hardware

1. Laptop
2. Arduino Nano
3. nRF24L01
4. Sensor

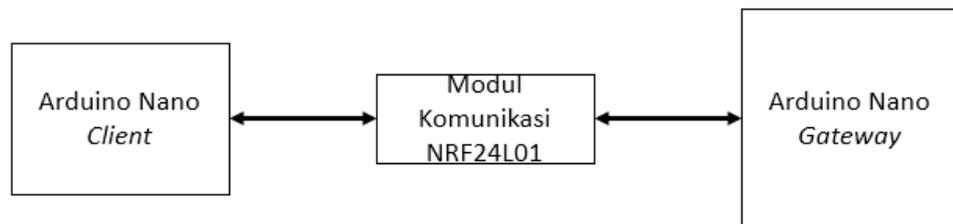
5. Kabel / Jumper

### 3.2.2. Kebutuhan software

1. Arduino IDE
2. RF24 Library
3. Library Sleep
4. Library Watch Dog Timer

### 3.3. Perancangan

Tahapan ini adalah lanjutan dari analisis kebutuhan. Perancangan sistem diperoleh dengan diagram blok. Pada diagram blok merupakan node dan bagaimana node akan berkomunikasi. Perancangan hardware pada node dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Node akan melakukan pengiriman dan penerimaan data, berikut diagram dari node yang akan dibuat sistem ini.



**Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem**

Berdasarkan Gambar3.2 perancangan ssitem dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. *Node client* menggunakan mikrokontroler Arduino Nano yang akan mengambil data dari sensor kemudian mengirimkan data yang dibuat sesuai format MQTT-SN menggunakan komunikasi radio.
2. Modul komunikasi yang digunakan merupakan NRF24L01 yang bekerja pada gelombang radio. NRF24L01 akan terpasang pada *node client* serta pada *gateway*.
3. *Gateway* akan menggunakan mikrokontoler Arduino Nano untuk menerima data yang telah dikirimkan oleh client dengan modul komunikasi radio. *Gateway* juga akan mengirim pesan yang diperlukan oleh *client*.

### 3.4. Implementasi

Tahapan yang mengacu dari hasil perancangan yang telah dibuat. Tahap implementasi memiliki 2 bagian yang harus dilakukan yaitu implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak.

#### 3.4.1. Implementasi Perangkat Keras

Tahapan implementasi perangkat keras memiliki beberapa bagian pada penelitian ini yaitu perangkat keras pada *client* dan perangkat keras pada *gateway*.

1. Implementasi perangkat keras *client*

Implementasi perangkat keras *client* menggunakan sensor yang terhubung kepada mikrokontroler Arduino Nano untuk mengambil data serta terhubung dengan modul komunikasi NRF24L01.

2. Implementasi perangkat keras *gateway*

Implementasi perangkat keras *gateway* menggunakan mikrokontroler Arduino Nano yang terhubung dengan modul komunikasi NRF24L01.

#### 3.4.2. Implementasi Perangkat Lunak

Tahapan implementasi perangkat lunak meliputi proses koneksi antar *client* dan *gateway*, menjalankan fitur *sleeping client* dengan *state* yang tersedia.

### 3.5. Pengujian dan Analisis

Pengujian dan analisis dilakukan setelah sistem telah jadi, tahap ini akan menguji apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Pengujian terhadap perpindahan *state client* dari *active* ke *disconnect* serta sebaliknya.
2. Pengujian perpindahan *state client* dari *active* ke *asleep* serta *awake*.
3. Pengujian *client* saat keadaan *lost*.
4. Pengujian terhadap 2 *client* langsung terhubung terhadap *gateway*

Dengan pengujian seperti diatas, maka akan didapat hasil yang selanjutnya akan dianalisis, sehingga dapat mengetahui apakah sistem berjalan sesuai yang diharapkan.

### 3.6. Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Pengambilan kesimpulan ketika keseluruhan sub bab ini selesai dilakukan. Kesimpulan diambil dari hasil pengujian serta analisis yang telah dilakukan. Setelah terbentuknya kesimpulan, maka akan terbentuk saran yang memerikan saran kepada pengembang selanjutnya.