

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Alat yang digunakan**

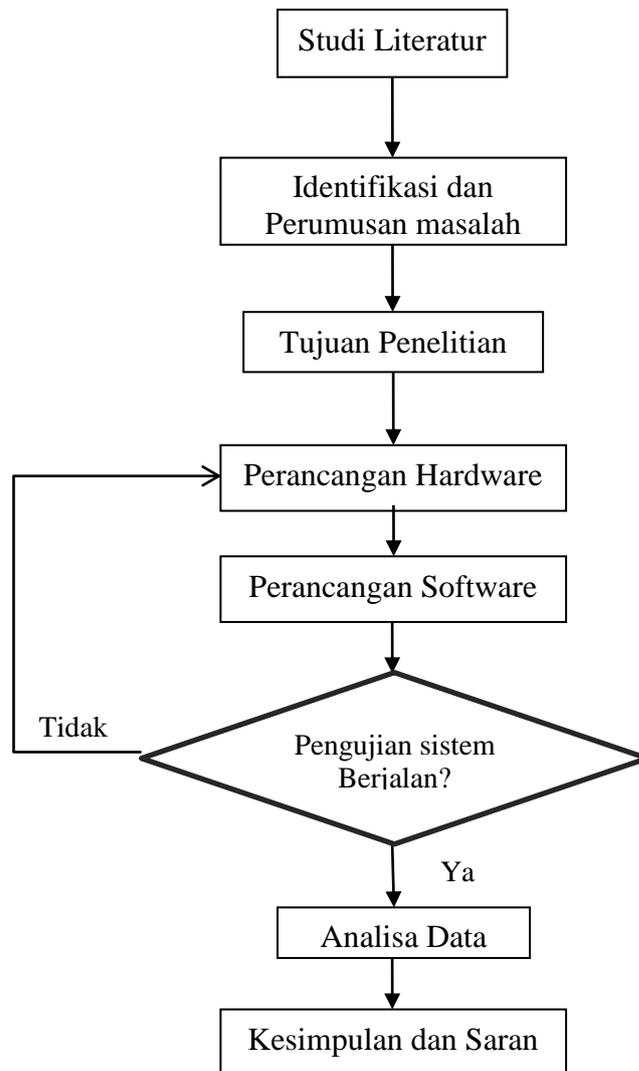
Penelitian ini menggunakan pemodelan dengan menggunakan analisis untuk rancang bangun sistem monitoring dan kontrol infus dengan menggunakan Modul LoRa, dan menganalisis data dengan menggunakan uji *statistic* atau analisis dengan beberapa alat pendukung. Komponen yang digunakan pada penelitian rancang bangun alat ini diantara lain sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Alat dan Bahan**

<b>No.</b>	<b>Alat dan Bahan</b>	<b>Jumlah</b>
1	Leptop Acer E5475G	1
2	Software Arduino IDE	1
3	NodeMCU ESP8266	2
4	Modul LoRa RFM95x	2
5	Sensor Load Cell	1
6	MIT Inventor	1
7	Alat Infus	1
8	Firebase	1
9	Modul HX711	1

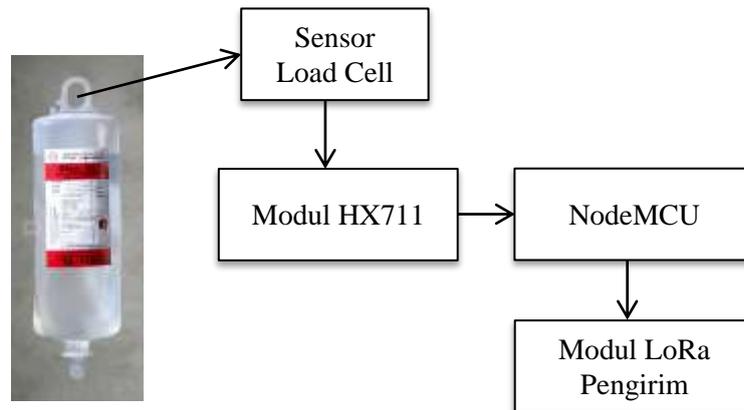
### 3.2 Alur Penelitian

Pada tahap ini dilakukan untuk melakukan perancangan pada sistem monitoring dan control infus dengan penerapan *internet of things* (IoT) berbasis Android. Sehingga dapat memonitoring cairan infus pasien, agar dapat meminimalisir resiko yang disebabkan oleh infus pasien.

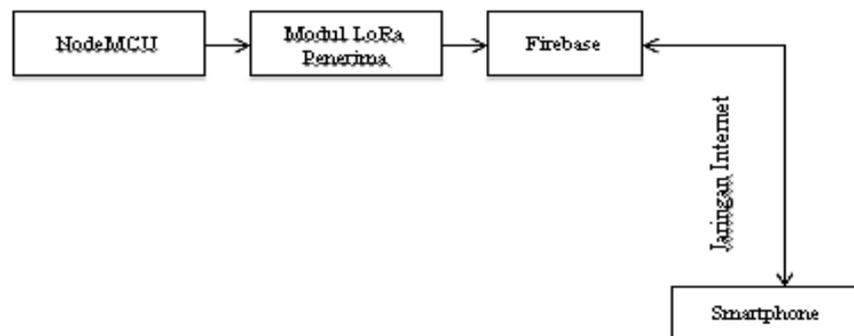


**Gambar 3.1 Blok Diagram Alur Penelitian**

### 3.3 Perancangan Sistem Hardware



**Gambar 3.2 Desain Sistem Hardware LoRa pengirim**

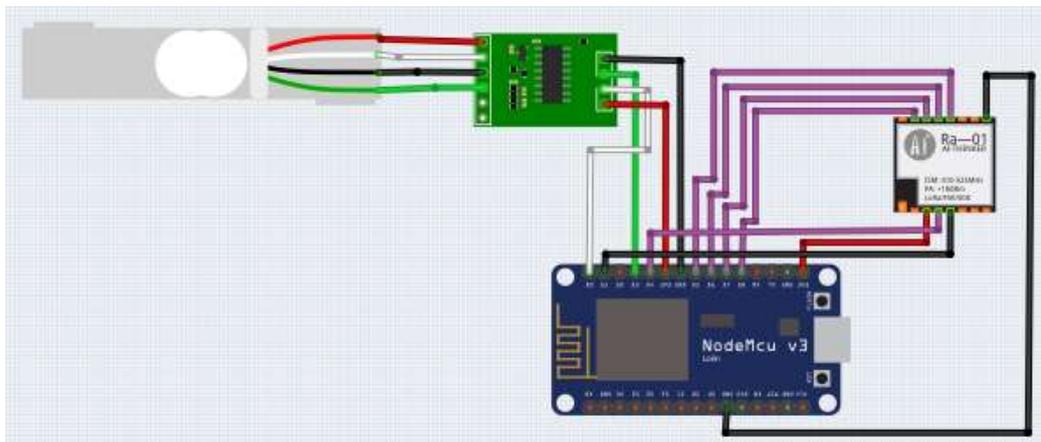


**Gambar 3. 3 Desain Sistem Hardware LoRa Penerima**

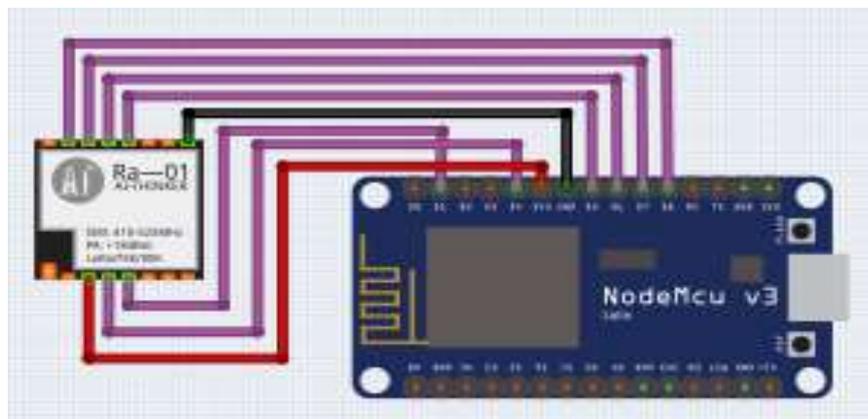
Pengerjaan penelitian ini dapat dilihat pada blok diagram yang ada pada gambar 3.2 blok diagram diatas menggambarkan proses pengiriman hasil data dari sensor Loadcell dan diolah pada nodeMCU kemudian dikirimkan melalui Lora pengirim. Pada gambar 3.3 blog diagram menggambarkan hasil data yang diterima oleh LoRa penerima kemudian dikirimkan ke *firebase* dan diterima oleh smartphone perawat menggunakan jaringan internet . Rancangan desain *interface* ini di susun agar mempermudah user dalam menjalankan aplikasi.

### 3.3.1 Perancangan Hardware

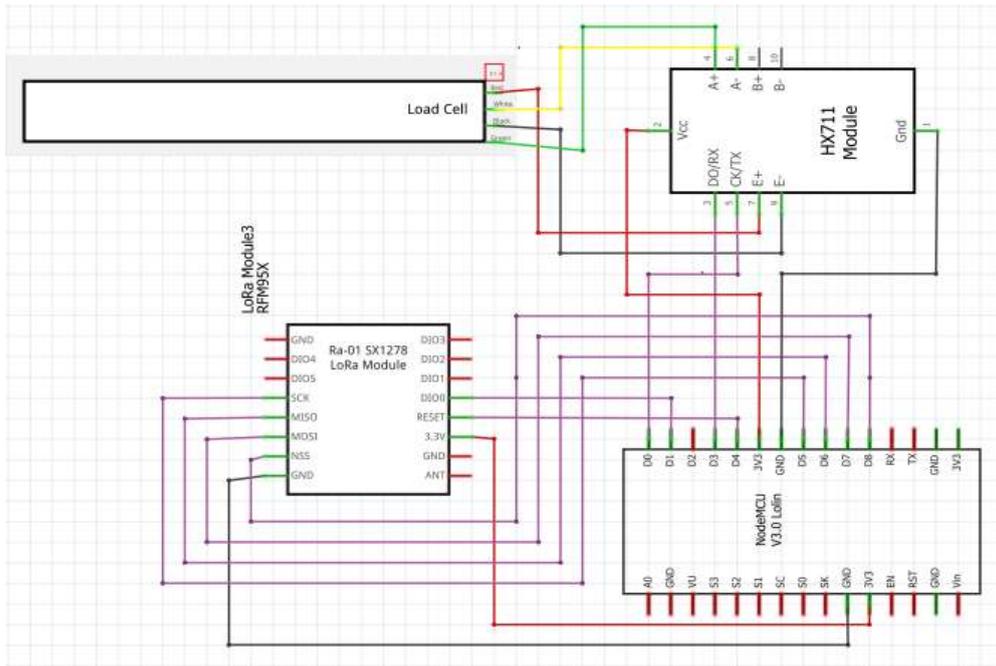
Perangkat keras yang digunakan pada alat monitoring infus menggunakan NodeMCU ESP 8266, Modul LoRa, Modul HX711 dan sensor Load Cell. Sensor pendeteksi sisa cairan menggunakan sensor *Load cell*. Sehingga sisa cairan infus dapat diketahui dengan pasti dalam satuan milliliter (ml). Selain itu Modul LoRa menjembatani data yang akan dikirimkan ke *gateway/database*.



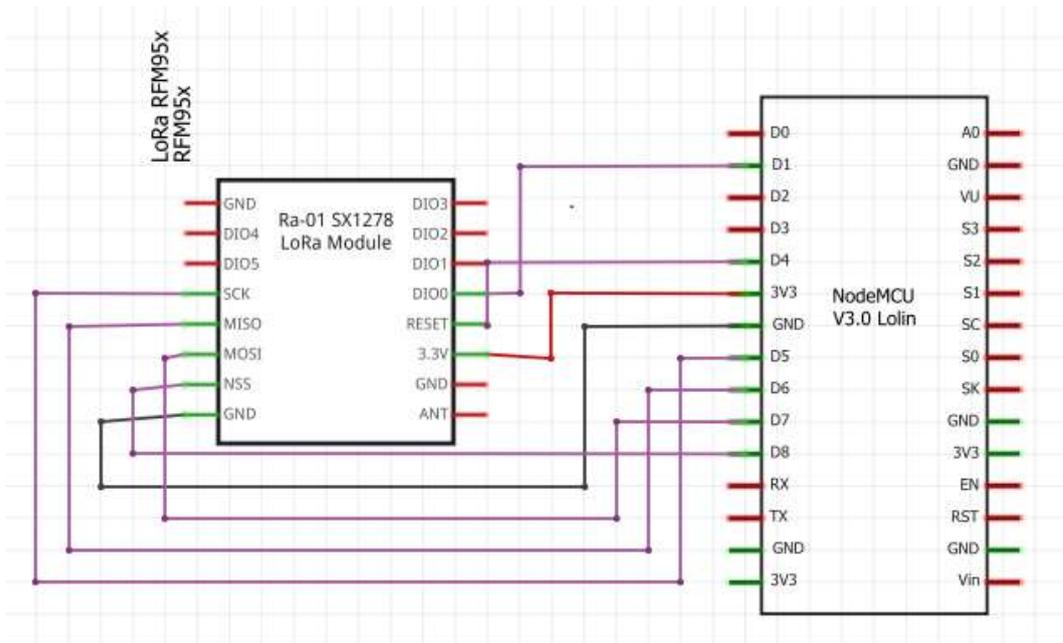
Gambar 3.4 Perancangan Hardware LoRa Pengirim



Gambar 3.5 Perancangan Hardware LoRa Penerima



**Gambar 3.6 Schematic LoRa Pengirim**



**Gambar 3.7 Schematic LoRa Penerima**

**Tabel 3.2 Pin penghubung sensor load cell ke HX711**

Load Cell	HX711
Kabel Merah	Pin E+
Kabel Putih	Pin A-
Kabel Hitam	Pin E-
Kabel Hijau	Pin A+

**Tabel 3.3 Pin penghubung HX711 ke NodeMCU**

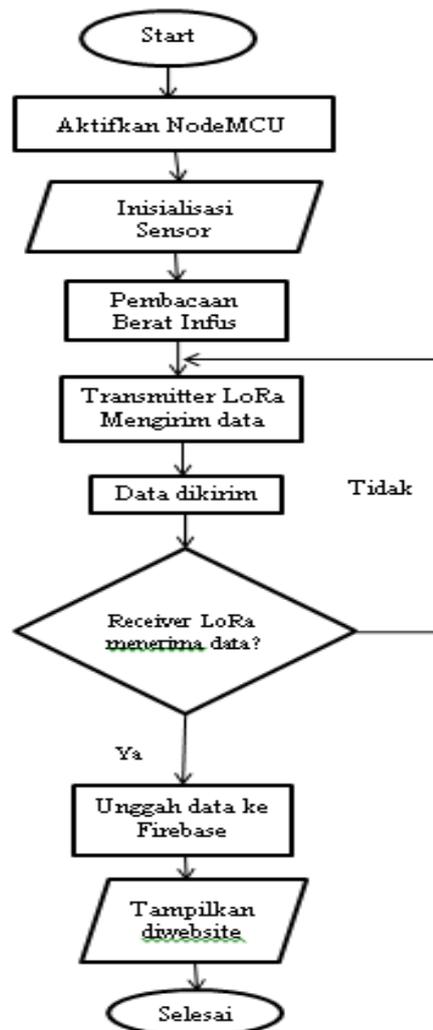
HX711	NodeMCU
Pin GND	Pin GND
Pin DT	Pin D3
Pin SCK	Pin D0
Pin VCC	Pin 3,3 volt

**Tabel 3.4 Pin penghubung ESP8266 dengan LoRa**

NodeMCU ESP8266	LoRa RFM95x
Pin D1	Pin D1o0
Pin D4	Pin Reset
Pin 3v	Pin 3 v
Pin Gnd	Pin Gnd
Pin D5	Pin SCK
Pin D6	Pin Miso
Pin D7	Pin Mosi
Pin D8	Pin NSS

### 3.3.2 Perancangan Software Arduino

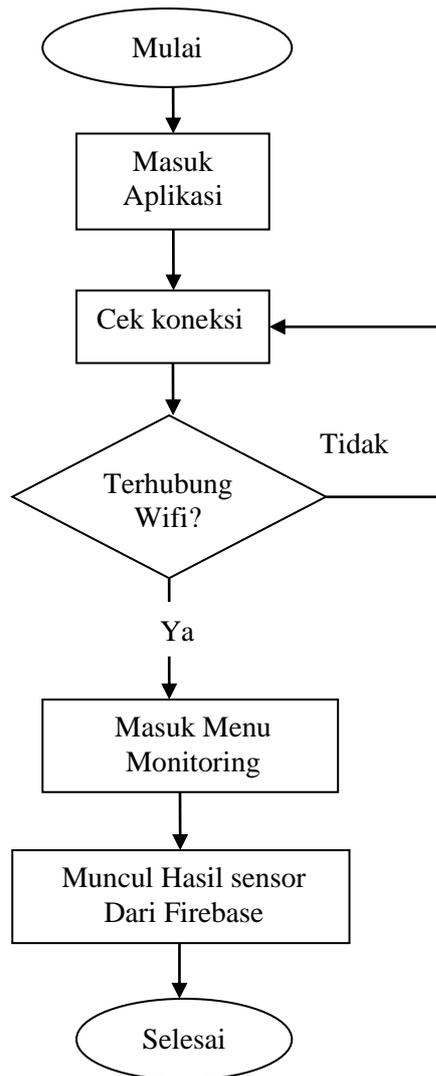
Pada Gambar 3.4 dibawah ini merupakan *flowchart* Perancangan *software* yang disusun agar mempermudah user dalam menjalankan aplikasi. Penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai kendali utama pada Pendataan. Kemudian untuk mengirimkan data melalui jaringan menggunakan Modul LoRa, dari modul LoRa tersebut akan dikirimkan data menuju *Firestore Database* dan kemudian akan di kirim data tersebut ke aplikasi di *smartphone*. Untuk Mengetahui berat isi cairan pada botol infus menggunakan sensor *Load Cell* yang dibantu dengan Modul HX711 sebagai penguat hasil pembacaan pendeteksi sisa Jumlah berat infus dan mengubah bentuk sinyal analog menjadi digital agar dapat diketahui berat botol infus yang asli.



Gambar 3.8 *Flowchart* perancangan Software

### 3.3.3 Perancangan Aplikasi

Rancangan desain *interface* ini di susun agar mempermudah *user* dalam menjalankan aplikasi. Terdapat beberapa desain interface yang akan dibuat untuk merancang aplikasi. Dalam mempermudah perancangan Aplikasi Monitoring dan Kontrol Infus, maka kita bisa melihat penjelasan *flowchart* pada Gambar 3.5



**Gambar 3.9** *Flowchart* Aplikasi

Pada pengujian ini melibatkan sensor *loadcell* untuk mengetahui apakah sensor sudah bekerja dengan baik atau tidak. Jika sudah terhubung maka akan dilanjutkan untuk mengetahui dosis infus, dan jika tidak terhubung maka akan dicek kembali pada data yang telah diberikan.

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk membandingkan hasil pembacaan sensor *loadcell* pada *system* monitoring infus. Pengujian selanjutnya adalah pengiriman data ke data *base* dengan menggunakan Modul LoRa. Pengujian tersebut untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan data ke *server* sekaligus mengetahui waktu tercepat dan waktu paling lambat untuk sekali pengiriman data.

### **3.4 Pengujian Parameter Sistem**

#### **3.4.1 Pengujian Kinerja Sensor Load Cell**

*Load cell* yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi untuk mengukur volume cairan infus yang dipasang pada masing-masing infus. Sensor *load cell* yang digunakan memiliki kapasitas berat 20kg. Didalam perancangan ini dibuat beban pengukuran maksimal 504ml/gram. Pada saat *load cell* digunakan dengan diberikan alat infus dibawahnya, pada saat kondisi tidak ada beban tegangan keluaran dari sensor *load cell* tersebut adalah 0 volt.

#### **3.4.2 Pengujian RSSI dan SNR pada LoRa**

Pengujian dilakukan dengan cara memvariasi jarak dari Tx ke Rx hingga mencapai jarak maksimum LoRa bisa berkomunikasi dan juga melakukan pengukuran RSSI dan SNR yang diperoleh dari pengukuran LoRa pengirim dan LoRa penerima.

#### **3.4.3 Pengujian Keseluruhan**

Pada pengujian ini melibatkan sensor *loadcell* untuk mengetahui apakah sensor sudah bekerja dengan baik atau tidak. Jika sudah terhubung maka akan dilanjutkan untuk mengetahui dosis infus, dan jika tidak terhubung maka akan dicek kembali pada data yang telah diberikan. Setelah dilakukan pengujian sensor, kemudian dilakukan pengujian eror untuk mengetahui tingkat kesalahan dari pembacaan sensor *Load cell*. Pengujian selanjutnya adalah pengiriman data

ke *database* dengan menggunakan Modul LoRa. Pengujian tersebut untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan data ke *server* sekaligus mengetahui waktu tercepat dan waktu paling lambat untuk sekali pengiriman data. Pengujian Pada infus bertujuan untuk mendapatkan hasil yang normal dan tidak terdapat kendala. Untuk mengetahui konsidi cairan pada botol infus yang berkurang setiap 20ml.