

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN

Pada penelitian ini terdapat alat dan bahan yang digunakan untuk merancang alat dan menganalisis data. Komponen – komponen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

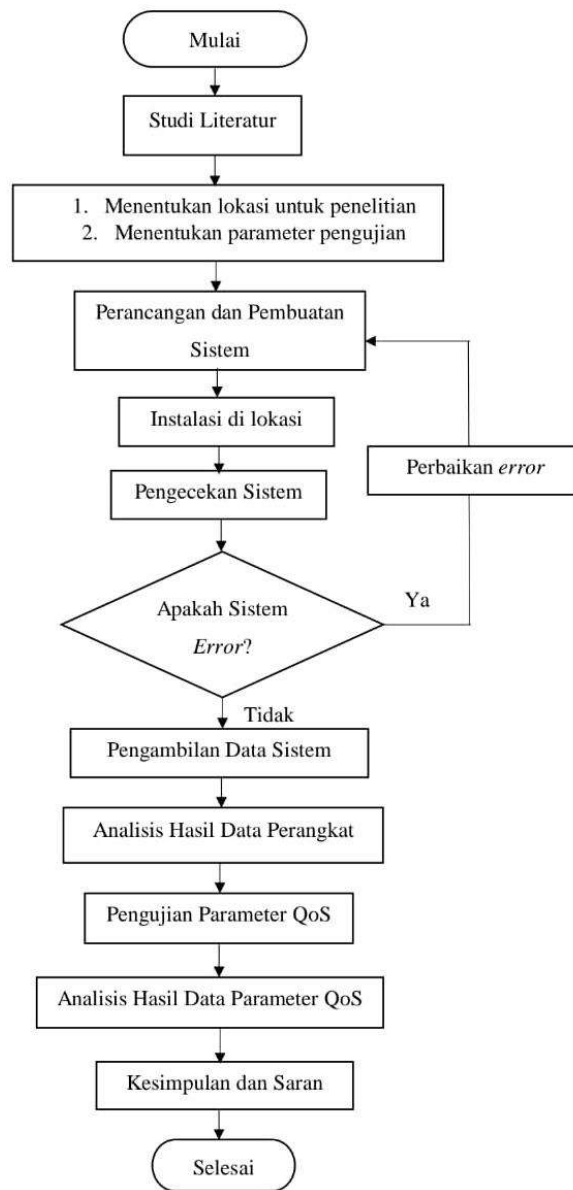
1. Alat :

- Nodemcu ESP 8266
- Timbangan digital
- Adaptor 5V
- Extension jack
- Saklar on/off
- Laptop
- Tiang infus

2. Bahan :

- Cairan infus 500ml
- Sduit
- Spike
- Drip chamber
- Tubing
- Rollar clamp
- Latex *connector*
- Luer slip *connector*
- *Connector cap*
- Filter
- Y injection site
- Needle cap
- Needle hub

3.2 ALUR PENELITIAN



Gambar 3.1 Alur penelitian

Pada Gambar 3.1 merupakan alur dari penelitian yang akan dilakukan. Pada penelitian ini membutuhkan tahapan dalam proses pengerjaan, mulai dari melakukan studi literatur hingga pada tahap kesimpulan. Tahap yang pertama dimulai dengan mencari sumber-sumber dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang berfungsi untuk menentukan konsep atau ide yang akan diangkat untuk selanjutnya dikembangkan. Sumber yang digunakan bisa berdasarkan jurnal ilmiah, prosiding, maupun buku.

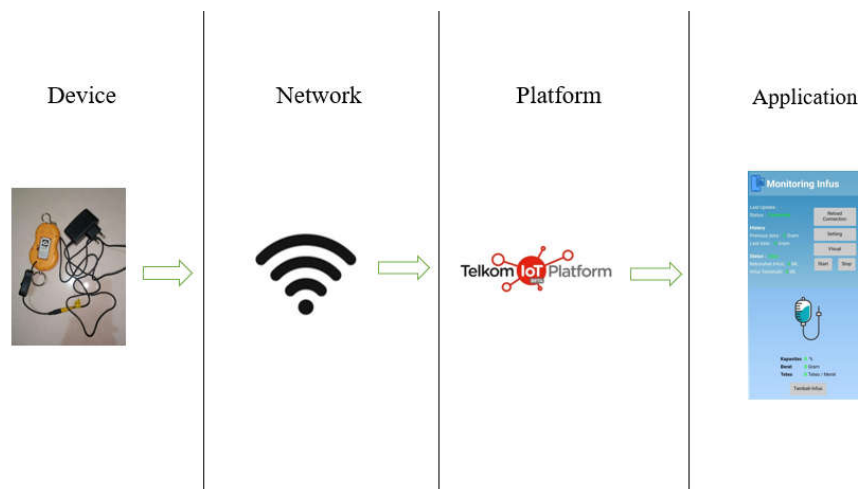
Pada tahap selanjutnya menentukan lokasi penelitian yang akan menjadi tempat dilakukannya pengujian dan pengambilan data, setelah itu penulis menentukan data apa saja yang akan diambil dan diujii terkait sistem yang akan di buat. Pada tahap perancangan penulis melakukan perancangan dalam penggunaan perangkat keras maupun perangkat lunak yang akan digunakan dalam penelitian.

Tahap selanjutnya adalah instalasi perangkat di lokasi pengambilan data yaitu di Rumah Sakit Aghisna Kroya, setelah itu dilakukan pengecekan, jika perangkat sudah berhasil maka lanjut ke tahap analisis, namun jika perangkat belum berhasil dijalankan, maka proses yang dilakukan selanjutnya kembali ke perancangan dan dilanjutkan sampai intalasi berhasil. Tahap selanjutnya yaitu pengambilan data dan pengujian di mana data yang akan diambil adalah menghitung volume cairan tetes infus per menit, estimasi waktu infus habis, estimasi kebutuhan cairan tubuh pasien, dan melakukan pengujian terhadap performansi QoS di rumah sakit.

Pada tahap analisis dilakukan dengan dua tahap berbeda, yaitu analisis pembacaan tetes cairan infus, estimasi kebutuhan cairan tubuh pasien dan analisis pengujian performansi QoS dengan protokol MQTT. Setelah dilakukan analisis maka penulis dapat mengambil kesimpulan dari apa yang telah dikerjakan.

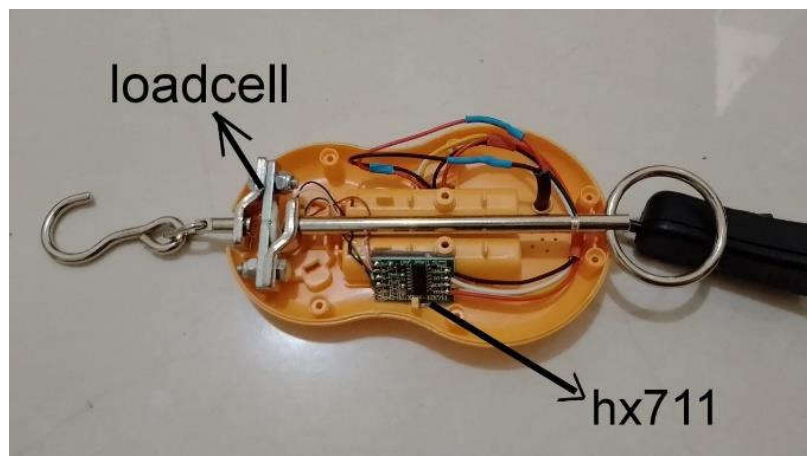
3.3 PERANCANGAN SISTEM

3.4.1 Perancangan *Hardware*

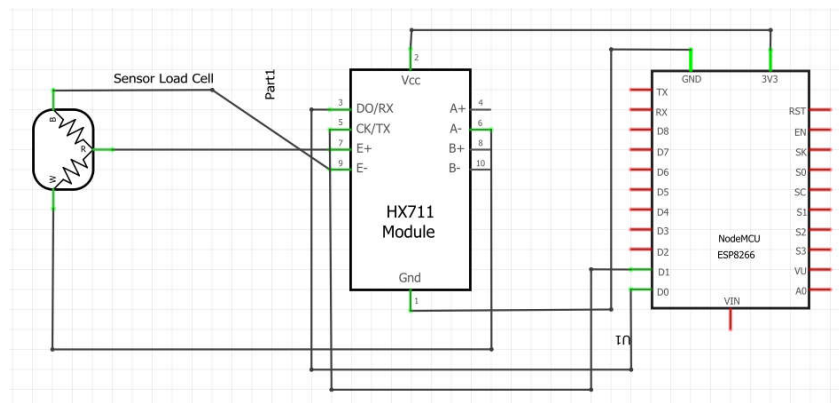


Gambar 3.2 Arsitektur Sistem

Pada Gambar 3.2 merupakan rangkaian arsitektur sistem yang akan dirancang. Pada arsitektur sistem terdapat mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor *load cell*, modul HX711. Sensor berat yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *load cell* untuk menghitung berat volume infus. Modul HX711 yang berfungsi sebagai modul pengubah sinyal analog ke digital pada *load cell*. Pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266 digunakan untuk menjalankan fungsi pemrosesan serta dapat membuat koneksi *internet*. Kemudian setelah semua blok terhubung dan berjalan sesuai fungsinya, sebelum blok terakhir terdapat protokol MQTT yang merupakan protokol jaringan lapisan aplikasi yang bekerja di atas *stack* TCP/IP atau protokol lainnya. Pada blok *using interface* ialah MIT app inventor yang merupakan sebuah platform pemrograman visual berbasis *blocks* untuk menciptakan dan mengembangkan suatu aplikasi *smartphone*.. Data hasil pengukuran yang masuk dapat diakses melalui *smartphone* yang terkoneksi *WiFi*.



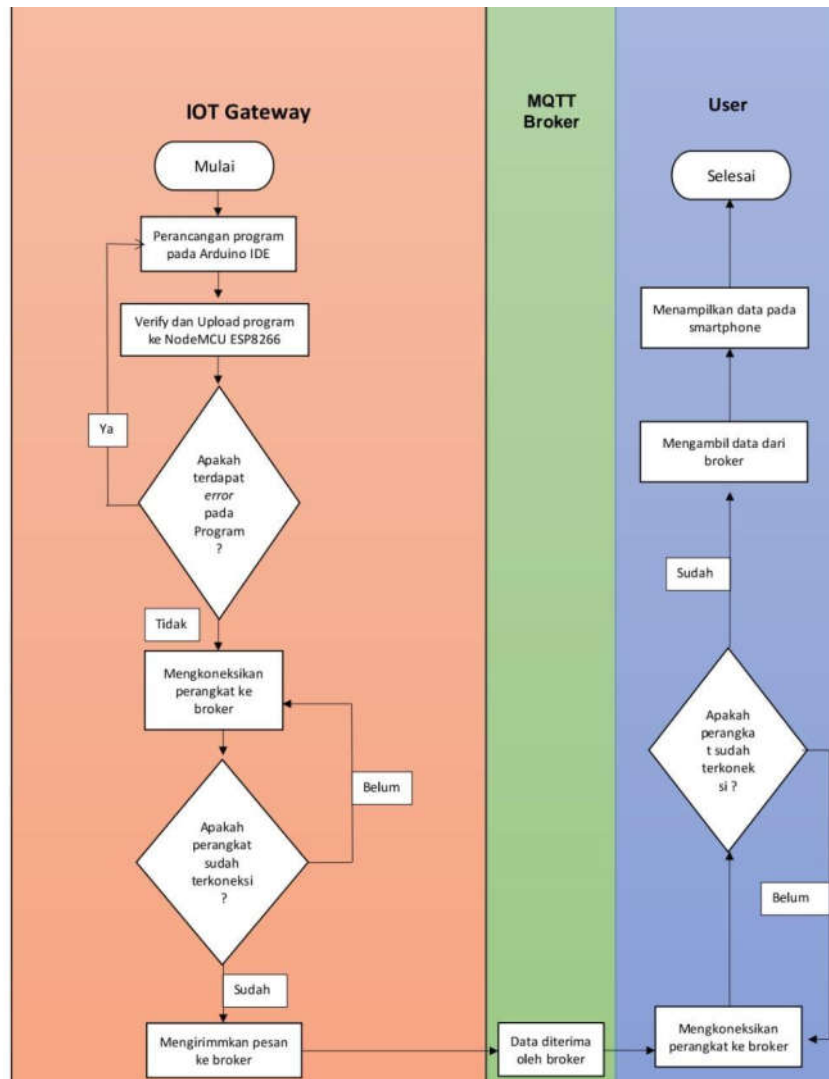
Gambar 3.3 Tampak dalam rangkaian



Gambar 3.4 Skematik timbangan digital ke esp8266

Gambar 3.3 merupakan tampilan dalam rangkaian yang nantinya akan ditutup. Gambar 3.4 merupakan sensor *load cell* dihubungkan dengan modul HX711 di mana modul HX711 mempunyai fungsi untuk menangkap sinyal analog yang dikirimkan oleh sensor *load cell*. Pada pin DO/RX dan pin CK/TX mendapatkan masukan dari sensor *load cell* dan merubah sinyal analog menjadi sinyal digital dengan bentuk seperti getaran pulsa pulsa. Selanjutnya pin DO/RX dan pin CK/TX meneruskan ke nodemcu esp8266 melalui pin D6 dan D7. Pin *ground* pada modul HX711 dihubungkan dengan pin *ground* pada nodemcu esp8266 dan pin *vcc* pada modul HX711 dihubungkan dengan pin tegangan 3V3 pada nodemcu esp8266.

3.4.2 Perancangan Software



Gambar 3.5 Flowchart perangkat lunak

Pada Gambar 3.5 menjelaskan tentang diagram alur dari perencanaan perangkat lunak yang di buat pada sistem. Ada 3 bagian pada perencanaan perangkat lunak yaitu *IoT gateway*, *MQTT broker*, dan *PC user* sebagai *dashboard*. Alur dimulai dari perangkat *IoT gateway* yang melakukan *request* pengiriman data ke sensor *load cell*, jika *load cell* mengirim respon atas *request* data. Setelah data setiap parameter di dapat, kemudian data tersebut dijadikan satu sehingga menjadi satu paket pesan yang akan dikirimkan ke *MQTT broker*.

Bersamaan dengan akuisisi data dari sensor *load cell*, *IoT gateway* juga melakukan konfigurasi konektivitas pada protokol MQTT untuk menghubungkan ke *broker* yang akan di tuju. Jika sudah terkoneksi, maka paket data yang sebelumnya langsung dikirim kan ke *MQTT broker*. Di sisi *dashboard*, perangkat *smartphone* mengkoneksikan ke *MQTT broker*. Jika perangkat sudah terkoneksi, maka perangkat mengambil data yang sudah dikirimkan oleh *IoT gateway* ke *MQTT broker*, kemudian menampilkan di *smartphone*. Pada perancangan *software* di web MIT App Inventor terdapat beberapa fitur yang akan dibuat diantaranya *last update*, status koneksi, *previous* data, *last* data, estimasi kebutuhan infus, infus terpenuhi, menu *setting*, dan informasi sisa cairan infus.

3.4 PENGUJIAN SISTEM

3.5.1 Pengujian validasi sensor *load cell*

Pada perancangan alat pada penelitian ini, akan dilakukan validasi sensor *load cell* dengan cara membandingkan hasil dari alat pembanding yaitu timbangan digital dengan alat yang telah dirancang. Pada pengujian validasi sensor load cell di timbangan digital menggunakan 5 sample data dimana kapasitas cairan infus 100%, 75%, 50%, 25%, dan 10%. Dari data antara alat pembanding dengan sensor *load cell* yang telah didapatkan akan dilakukan perhitungan rata rata *error* dengan rumus sebagai berikut :

$$(\%)Error = \left(\frac{\text{Nilai sensor} - \text{Nilai acuan}}{\text{Nilai acuan}} \right) \times 100\% \quad (6)$$

3.5.2 Pengujian pengiriman data dari IoT platform ke aplikasi

Perancangan alat pada penelitian ini, akan dilakukan uji pengiriman data dari IoT platform ke aplikasi. Dengan cara pengiriman data end to end dimana data pada IoT platform harus sama dengan data yang di tampilkan pada aplikasi android. Data yang disinkronkan berupa waktu pengambilan data dan nilai berat yang terbaca oleh timbangan digital dan aplikasi.

3.5.3 Pengujian pembacaan tetes cairan infus

Pada perancangan alat pada penelitian ini, parameter yang akan diuji adalah sensor *load cell* berfungsi untuk menghitung tetes infus selama satu menit. Proses pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan tetes infus yang dimonitoring dengan sensor *load cell* yang telah ditampilkan di aplikasi android dan menghitung tetes infus berdasarkan persamaan 1.

3.5.4 Pengujian validasi kebutuhan cairan

Pada pengujian validasi kebutuhan cairan menggunakan rumus persamaan 2 di mana kebutuhan cairan tubuh dihitung berdasarkan umur dan berat badan pasien. Untuk validasi digunakan hasil perbandingan perhitungan pada sistem yang akan ditampilkan di aplikasi dengan perhitungan manual berdasarkan persamaan 2.

3.5.5 Pengujian kualitas layanan / *Quality of service* (QoS)

Pada pengujian performansi komunikasi pada kualitas layanan yang di ukur antara lain *delay*, *jitter*, *throughput* dan *packet loss*. Berdasarkan ilustrasi Gambar 3.6, pengukuran kualitas layanan pada jaringan yang digunakan pada sistem di rumah sakit dilakukan menggunakan *software wireshark* yang sudah terinstal, sehingga laptop yang digunakan difungsikan sebagai *access point* bagi IoT *gateway*.



Gambar 3.6 Skenario penguian *publish method*

3.5.6 Penguian *delay* dari alat ke aplikasi android

Penguian ini dilaksanakan dengan tujuan utama untuk mendapatkan informasi mengenai durasi atau lamanya waktu yang diperlukan dalam mengirimkan data dari rangkaian alat hingga data tersebut sukses terkirim dan muncul pada layar aplikasi. Dalam penelitian ini, dilakukan variasi jarak sebagai faktor penentu, dengan skenario penguian dilakukan pada tiga titik jarak yang berbeda, yaitu 1 meter, 5 meter, dan 10 meter. Dengan merinci lebih lanjut, penguian pada jarak 1 meter diarahkan untuk mengindikasikan efisiensi pengiriman data dalam jarak pendek. Penguian pada jarak 5 meter mengajukan pertanyaan mengenai sejauh mana sistem mampu menjaga integritas data dalam jarak yang lebih signifikan. Sementara itu, penguian pada jarak 10 meter merangkum potensi sistem dalam mengatasi tantangan komunikasi jarak jauh. Dengan menggabungkan data dari ketiga skenario penguian, hasil yang diharapkan akan memberikan wawasan yang lebih komprehensif dalam mengoptimalkan performa sistem dalam berbagai kondisi jarak yang mungkin terjadi.