

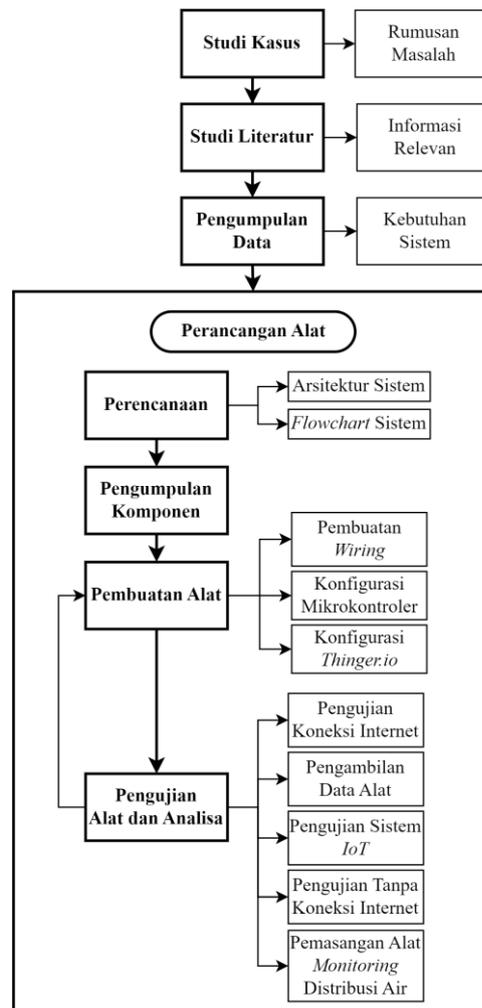
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Monitoring distribusi air berbasis *Internet of Things* menggunakan *Thingier.io* tersebut dikembangkan menggunakan sebuah Mikrokontroler bernama *Arduino*. *Arduino* digunakan untuk menerima *input* yang berasal dari sensor pembaca tekanan air dan aliran air. Nilai *input* akan diproses oleh *Arduino* menjadi data yang dapat ditampilkan, selanjutnya data disinkronisasi melalui modul komunikasi *ESP-32* ke *platform cloud IoT Thingier.io*, sehingga informasi distribusi air dapat dipantau melalui *dashboard Thingier.io* secara *real-time* dan dapat dilakukan secara jarak jauh melalui *desktop* atau *mobile*, maka dari itu dibutuhkan beberapa langkah untuk merancang alat ini yang meliputi desain perancangan alat, komponen yang dibutuhkan, konfigurasi, dan tahap pengujian alat sehingga diperoleh hasil dan kinerja alat yang sesuai dengan apa yang telah direncanakan.

Tahapan penelitian merupakan tahapan yang harus dilakukan secara berurutan yang dimulai dari studi kasus hingga penarikan kesimpulan, hal tersebut dilakukan agar hasil dapat diperoleh sesuai dengan apa yang telah direncanakan, tahapan penelitian ditunjukkan pada gambar 3. 1.



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

3.2.1 Studi Kasus

Studi kasus dalam penelitian ini diawali dari sebuah perusahaan penyedia air minum bernama “Perumda Air Minum Tirta Sukapura Kabupaten Tasikmalaya” yang membutuhkan alat pemantauan distribusi air digital yang dapat memantau informasi distribusi air secara *real-time* dan dapat di akses dari mana saja.

3.2.2 Studi Literatur

Studi Literatur, yaitu tahapan awal untuk melakukan penelitian, seperti pengumpulan informasi, referensi, dan melakukan kajian teori sebagai pembandingan antara penelitian ini dengan penelitian yang ada sudah atau pernah dilakukan sebelumnya. Studi Literatur yang di dapat dari berbagai referensi antara lain:

1. Pengumpulan informasi yang relevan mengenai *monitoring* distribusi air.
2. Mempelajari spesifikasi dan cara kerja komponen – komponen pendukung yang akan digunakan.

3.2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahap analisis kebutuhan sistem sesuai keinginan dari *end-user*. Tahapan metode pengumpulan data dilakukan dengan sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan berbagai informasi secara langsung dengan mengamati kinerja alat yang sudah ada dan mengetahui permasalahan seperti keterbatasan yang terdapat pada alat.

2. Wawancara

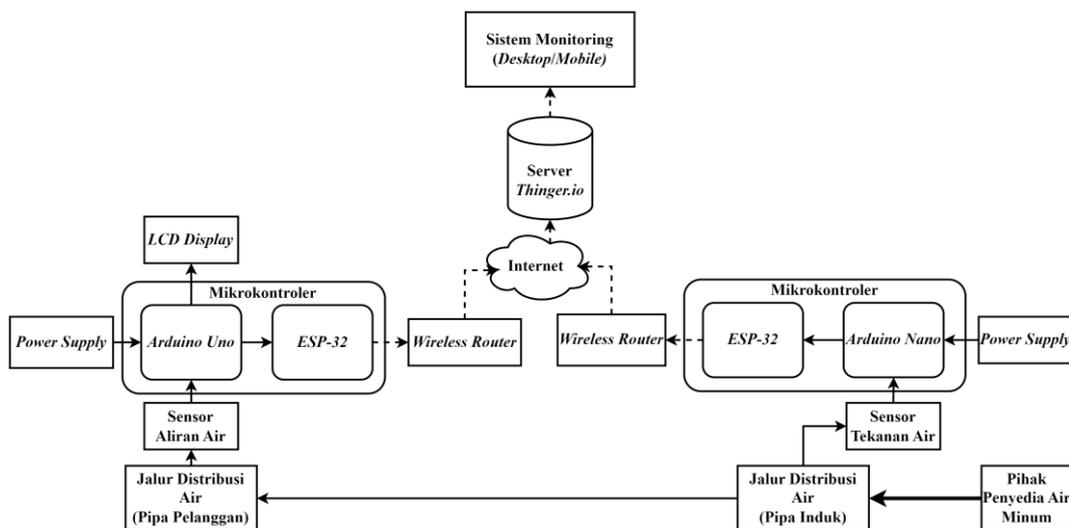
Pengumpulan data dengan cara wawancara dilakukan diskusi tanya jawab dengan pihak perusahaan penyedia air minum sehingga mendapatkan informasi mengenai studi kasus yang akan diteliti.

3.2.4 Perancangan Alat

Adapun tahapan untuk perancangan alat yaitu:

1. Perencanaan

Perencanaan adalah tahap awal pembuatan diagram arsitektur sistem yang terdiri dari alur komponen sehingga menciptakan sistem dengan konsep kerja yang dibutuhkan. Keseluruhan diagram arsitektur sistem *monitoring* distribusi air dapat dilihat pada gambar 3. 2.



Gambar 3. 2 Diagram Arsitektur Sistem *Monitoring* Distribusi Air

Berdasarkan gambar 3. 2 merupakan tampilan dari diagram arsitektur sistem *monitoring* distribusi air. Adapun cara kerja masing – masing komponen sebagai berikut:

- 1) *Arduino Uno* digunakan untuk menerima *input* dari sensor aliran air yang akan dipasang pada jaringan pipa pelanggan, dan *Arduino Nano* digunakan untuk menerima *input* dari sensor tekanan air yang akan dipasang pada jaringan pipa induk. *Input* dari masing – masing mikrokontroler beserta sensor akan ditransmisikan ke modul *ESP-32*.

- 2) Sensor tekanan air digunakan untuk mendeteksi tekanan air yang berasal dari jalur distribusi air pada jaringan pipa induk.
- 3) Sensor aliran air digunakan untuk menghitung jumlah debit air yang melewati jalur distribusi air pada jaringan pipa pelanggan.
- 4) *LCD Display* digunakan untuk menampilkan kecepatan aliran air dan jumlah debit air yang berasal dari *input* sensor aliran air.
- 5) Modul *ESP-32* digunakan agar *Arduino Uno* dan *Arduino Nano* dapat terhubung ke internet melalui modul wifi yang tertanam pada *ESP-32*, koneksi internet pada *Arduino* bertujuan agar alat dapat terhubung dan tersinkronisasi ke *Thingier.io*
- 6) Informasi *monitoring* distribusi air dengan *Thingier.io* dapat diketahui oleh pihak penyedia air minum maupun pelanggan dengan mengakses *website* konsol pada *Thingier.io* melalui *desktop* maupun *mobile*.

Adapun *Flowchart* dari Sistem *Monitoring*, yaitu:

a. *Flowchart* Sistem *Monitoring*



Gambar 3. 3 *Flowchart* Sistem *Monitoring*

Gambar 3.3 merupakan *flowchart* sistem monitoring dari alat yang dibuat. Berikut pendefinisian dari *flowchart* tersebut.

- 1) Alat melakukan inisialisasi sensor tekanan air, dan sensor aliran air pada masing – masing mikrokontroler, kemudian mikrokontroler akan memindai dan menerima input dari sensor tersebut.
- 2) Mikrokontroler kemudian melakukan sinkronisasi dengan *Thinger.io* melalui *ESP-32*
- 3) *Input* data dari sensor kemudian ditampilkan pada *LCD Display* (Debit Air) dan *Dashboard Thinger.io*.

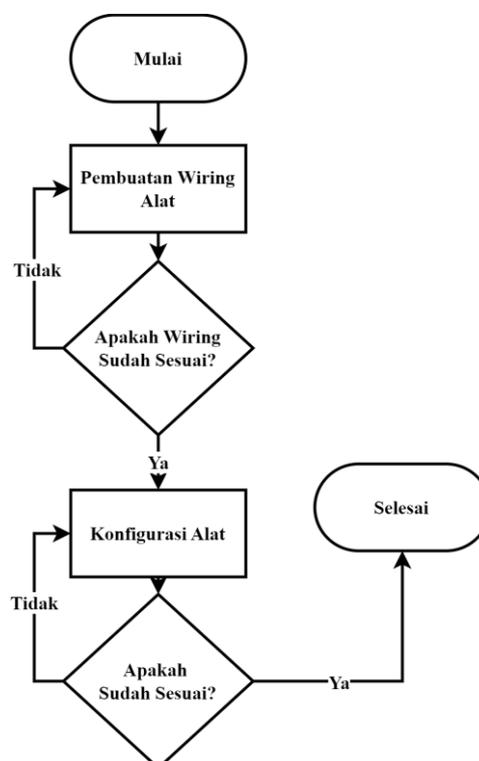
2. Pengumpulan Komponen

Pengumpulan komponen adalah tahap yang dilakukan untuk menunjang kebutuhan sistem yang akan dirancang. Komponen yang dimaksud yaitu; *LCD I2C, Arduino Uno, Arduino Nano, ESP-32*, sensor aliran air dan sensor tekanan air.

3. Pembuatan Alat

Pembuatan alat adalah tahap dimana seluruh komponen yang sudah terkumpul kemudian dihubungkan berdasarkan rancangan desain yang sebelumnya sudah direncanakan untuk selanjutnya dilakukan konfigurasi, sehingga dapat terbentuk menjadi sebuah sistem yang saling terhubung.

Gambar 3. 4 adalah *Flowchart* Pembuatan Alat.



Gambar 3. 4 *Flowchart* Pembuatan Alat

Berdasarkan gambar 3.4 berikut pendefinisian dari *flowchart* tersebut.

- 1) Pembuatan *wiring* adalah tahap pengkabelan pada setiap komponen yang akan digunakan.
- 2) Konfigurasi alat adalah tahap dimana setelah seluruh komponen digabungkan dan dilakukan konfigurasi agar alat dapat berfungsi sesuai perencanaan. Adapun konfigurasi pada alat adalah sebagai berikut:

- a. Konfigurasi mikrokontroler menggunakan *Arduino IDE*

Tahap konfigurasi mikrokontroler, yaitu melakukan pemrograman terhadap perangkat *Arduino Uno*, *Arduino Nano* dan *ESP-32* menggunakan *software Arduino IDE*.

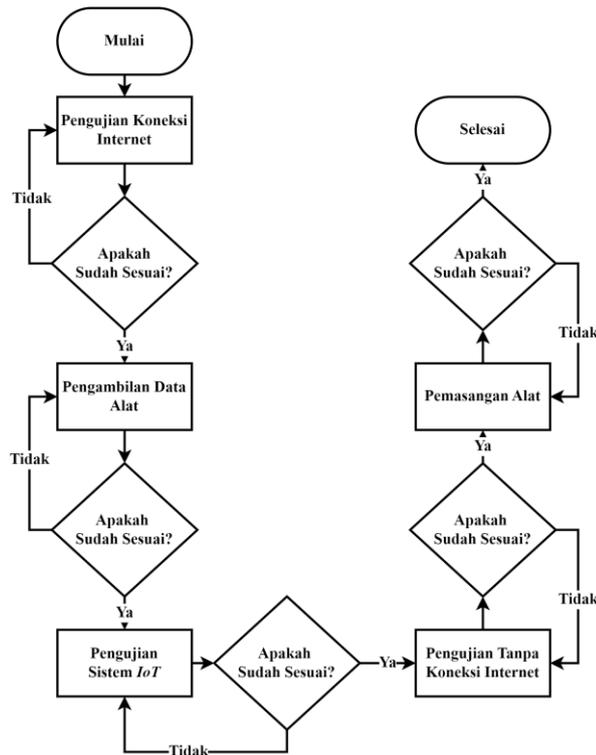
- b. Konfigurasi *Thinger.io*

Tahap konfigurasi *Thinger.io* bertujuan agar alat *monitoring* distribusi air dapat tersinkronisasi dengan server *Thinger.io*. Konfigurasi dilakukan dengan cara mendaftarkan perangkat pada *Thinger.io*.

4. Pengujian Alat dan Analisa

Pengujian dan pengambilan data pada alat dilakukan untuk mengetahui kinerja alat tersebut dan program yang telah dibuat. Tahap pengujian alat, yaitu menguji koneksi internet, menguji sistem *Internet of Things*, melakukan perbandingan data dari hasil pengujian sensor dengan alat pengukur

konvensional untuk memvalidasi data, dan melakukan simulasi pemasangan alat *monitoring* distribusi air, sehingga data yang diperoleh termasuk kegiatan tersebut dapat dijadikan sebagai bahan acuan untuk menarik kesimpulan tentang alat tersebut. *Flowchart* pengujian alat ditunjukkan pada gambar 3. 5.



Gambar 3. 5 *Flowchart* Pengujian Alat

Berdasarkan gambar 3. 5 berikut penjelasan dari *flowchart* pengujian alat.

- 1) Pengujian koneksi internet dilakukan untuk memastikan *ESP-32* sebagai modul komunikasi alat *monitoring* distribusi air dapat terhubung ke internet.
- 2) Pengambilan data pada alat dilakukan sebagai pengujian kinerja dari sensor tekanan air, sensor aliran air. Adapun proses pengujian adalah sebagai berikut:

- a. Pengujian sensor dilakukan dengan perhitungan perbandingan antara alat ukur dengan hasil percobaan sensor yang ditampilkan oleh *LCD* dengan rumus persentase selisih sensor sebagai berikut:

$$\frac{\text{Pembacaan Alat Ukur} - \text{Hasil Pembacaan Sensor}}{\text{Pembacaan Alat Ukur}} \times 100\%$$

Sumber : (Ivory, 2021)

Setelah didapatkan tentukan nilai rata-rata persentase kesalahan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Rata - rata kesalahan} = \frac{\text{Jumlah Presentase kesalahan \%}}{\text{Jumlah Data}}$$

Sumber : (Ivory, 2021)

- 3) Pengujian sistem *internet of things* adalah pengujian untuk mengetahui bahwa alat telah memenuhi konsep *internet of things*. Adapun tahap pengujian sistem *internet of things* sebagai berikut:
- a. Pengujian koneksi *ESP-32* ke server *Thingier.io*
 - b. Pengujian sinkronisasi data sensor tekanan air dan *Thingier.io*. Pengujian ini meliputi pengukuran *latency*.
 - c. Pengujian sinkronisasi data sensor aliran air dan *Thingier.io*. Pengujian ini meliputi pengukuran *latency*.
 - d. Pengujian penyimpanan *Thingier.io*
 - e. Pengujian notifikasi email dari *Thingier.io*
- 4) Pengujian tanpa koneksi internet adalah menguji alat *monitoring* distribusi air, ketika *ESP-32* tidak terhubung ke internet.
- 5) Pemasangan alat *monitoring* distribusi air adalah pengujian dengan memasang masing – masing sensor pada jalur distribusi air. Pengujian ini dilakukan selama 24 jam.