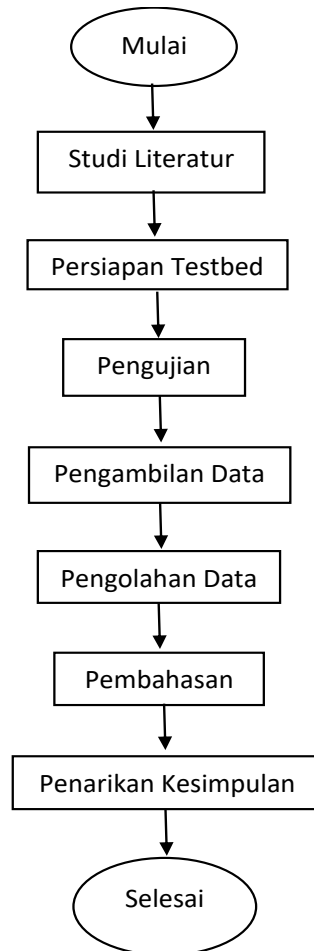


## BAB 3 METODOLOGI

Pada bab ini akan dijelaskan langkah-langkah yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah pada penelitian ini. Metodologi yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian**

### 3.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah tahap untuk mengumpulkan dan mempelajari teori-teori yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian yang dilakukan. Tahap ini dilakukan untuk dapat memahami secara matang tentang teori yang berkaitan dengan penelitian. Teori yang dimaksud adalah teori tentang Internet of Things, *middleware*, protokol MQTT, CoAP, Websocket, dan teori tentang parameter pengujian.

### 3.2 Persiapan Testbed

Persiapan testbed adalah tahap untuk menyiapkan kebutuhan yang akan digunakan untuk melakukan penelitian, kebutuhan yang diperlukan dibagi

menjadi dua yaitu kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak. Pada tahap ini juga dilakukan perancangan topologi jaringan.

### 3.3 Pengujian

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengujian terhadap tiga parameter yaitu penggunaan CPU dan memori, *delay* dan data transfer, dan skalabilitas. Pada pengujian penggunaan CPU dan memori, peneliti akan mengambil data penggunaan CPU dan memori dari *middleware* selama 3 jam selain itu juga akan dilakukan *capturing* trafik data untuk menghitung *delay* dan data transfer dari nodeMCU ke *middleware* dan dari *middleware* ke *web-app*. Pada pengiriman data dari sensor ke *middleware*, *delay* didapat dari waktu sensor mengirimkan data (POST/PUBLISH) hingga data sampai di *middleware*. Sedangkan pada pengiriman data dari *middleware* ke aplikasi, *delay* didapat dari waktu *middleware* mengirimkan data (PSH) hingga sampai ke aplikasi. Pengujian skalabilitas dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kapasitas sistem untuk menangani berbagai proses ketika dilakukan perubahan menjadi lebih besar dari sebelumnya. Untuk melakukan pengujian skalabilitas, peneliti melakukan perbesaran jumlah pada *publisher* dan juga *subscriber*. Lingkungan pengujian dilakukan di Gedung H1.4 FILKOM Universitas Brawijaya.

### 3.4 Pengambilan Data

Saat pengujian berlangsung dilakukan proses pengambilan data. Pada pengujian penggunaan CPU dan memori data diperoleh dari log file program monitoring penggunaan cpu dan memori, untuk data *delay* dan data transfer didapatkan dari hasil *capture traffic* pengiriman data menggunakan program tcpdump sedangkan untuk pengambilan data skalabilitas didapatkan dari log file program skalabilitas yang telah dijalankan dengan variasi klien 100, 500, dan 1000. Pada penelitian ini terdapat 2 data yang digunakan yaitu data kinerja *middleware* dengan *host* raspberry pi 2 yang diperoleh dari penelitian sebelumnya dan data kinerja *middleware* dengan *host* raspberry pi zero yang diperoleh dari penelitian ini.

### 3.5 Pengolahan Data

Setelah data berhasil dikumpulkan, data tersebut akan diolah sehingga dapat disajikan dalam bentuk tabel yang kemudian akan dijadikan grafik pada bab pembahasan untuk memudahkan analisis kinerja *middleware* berdasarkan parameter pengujian.

### 3.6 Pembahasan

Setelah pengambilan data dan pengolahan data selesai dilakukan, peneliti melakukan analisis kinerja *middleware*. Hasil data yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan CPU dan Memori

Penggunaan cpu dan memori saat pengujian sedang berlangsung.

2. *Delay* dan Data Transfer

*Delay* yang akan dianalisis adalah *delay* dari nodeMCU ke *middleware* dan *delay* dari *middleware* ke aplikasi. Data transfer adalah seberapa banyak data yang sukses dikirimkan oleh nodeMCU ke *middleware* dan oleh *middleware* ke aplikasi.

3. Skalabilitas

Hasil dari pengujian skalabilitas dengan perbesaran jumlah *subscriber* dan *publisher*.

### 3.7 Kesimpulan

Tahap ini adalah tahapan terakhir dalam metodologi penelitian. Pada tahap ini peneliti menyimpulkan hasil dari data penelitian yang telah diperoleh. Kesimpulan dibuat berdasarkan pada rumusan masalah penelitian tentang bagaimana membangun lingkungan pengujian dengan menggunakan raspberry pi zero sebagai *host* untuk *middleware*, bagaimana cara untuk mengambil data dan melakukan analisis, dan bagaimana kinerjanya jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan raspberry pi 2.