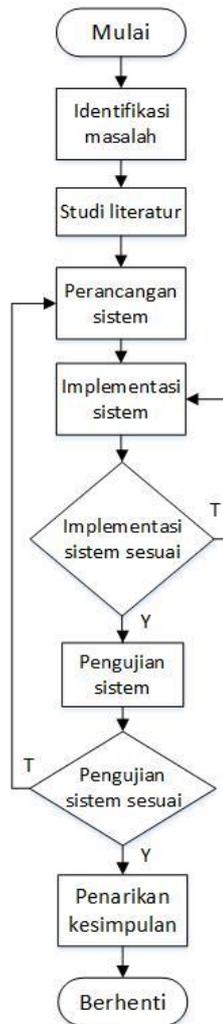


BAB 3 METODOLOGI

Bab ini berisi uraian dan pembahasan tentang metode dan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan beserta alasan pemilihannya. Tipe penelitian ini adalah implementatif pembangunan dengan tujuan menghasilkan sebuah aplikasi yang mengimplementasikan konsep DTN. Pada Gambar 3.1 dapat dilihat diagram alur tahap-tahap yang akan dilakukan pada penelitian.



Gambar 3.1 Diagram Alur Metodologi Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengkaji permasalahan yang akan diselesaikan. Identifikasi masalah juga merupakan langkah untuk menemukan fitur dari sistem, sehingga sistem mampu memberikan hasil sesuai yang diinginkan dan dapat menyelesaikan permasalahan yang menjadi latar belakang pembuatannya, yaitu pengiriman data dari *sensor node* ke pusat data dengan

kondisi koneksi yang intermiten. Berdasarkan permasalahan yang dikaji, sistem ini harus memiliki beberapa komponen diantaranya:

1. Perantara statis yang berada di lokasi *sensor node* dan bertugas menjembatani komunikasi *sensor node* dan perantara bergerak.
2. Perantara bergerak tanpa kemampuan unggah yang bergerak dan menyalurkan pesan ke perantara bergerak lain hingga pesan sampai pada perantara bergerak dengan kemampuan unggah.
3. Perantara dengan kemampuan unggah yang selanjutnya dapat mengunggah data ke pusat data.

Selain itu, sistem juga harus memiliki beberapa fitur penting diantaranya:

1. Mekanisme komunikasi yang dapat menjembatani pengiriman data dari *sensor node* ke perantara bergerak.
2. Mekanisme komunikasi yang dapat menjembatani pengiriman data antar-perangkat bergerak dengan kondisi koneksi yang intermiten yang mana akan dilakukan menggunakan konsep *store-carry-forward* dari DTN.
3. Mekanisme komunikasi yang dapat menjembatani pengiriman data dari perantara bergerak ke pusat data.

3.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari dan mengumpulkan dasar teori dan sumber pustaka yang berasal dari jurnal, buku, maupun hasil-hasil penelitian lainnya sebagai dasar perancangan dan implementasi. Dasar teori tersebut mencakup pengetahuan tentang perangkat *mobile*, sistem operasi Android, *bundle protocol*, *Delay-Tolerant Network (DTN)*, *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)* dan protokol MQTT. Selain itu sumber pustaka yang dikaji meliputi pengaplikasian DTN pada IoT dan parameter uji yang relevan digunakan pada penelitian ini.

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem memberikan gambaran mengenai alur kerja sistem berdasarkan permasalahan yang ingin diselesaikan. Perancangan sistem terdiri dari perancangan fitur-fitur perangkat lunak perangkat *mobile Android* agar perangkat lunak dapat berfungsi seperti yang digambarkan pada tahap identifikasi masalah. Perancangan-perancangan tersebut dapat dibagi menjadi 3 bagian berdasarkan aktor komunikasi dan tugasnya dalam keseluruhan mekanisme komunikasi yang dibangun, yaitu:

1. Perancangan perantara statis yang berfungsi menjembatani komunikasi antara *sensor node* dan perantara bergerak
2. Perancangan perantara bergerak tanpa kemampuan unggah yang berfungsi menyalurkan pesan antar-perangkat bergerak

3. Perancangan perantara bergerak dengan kemampuan unggah yang berfungsi menjembatani komunikasi antara perangkat bergerak dan pusat data.

3.4 Implementasi

Implementasi merupakan tahapan dalam pembuatan mekanisme komunikasi yang mengacu pada tahap perancangan. Implementasi meliputi:

1. Implementasi perantara statis

Pada perantara statis, ada 2 mekanisme komunikasi yang diimplementasikan, yaitu:

- a. MQTT

Pada mekanisme komunikasi ini, perantara statis akan berperan sebagai *subscriber* pada jaringan sensor yang akan menerima data dari *sensor node* yang merupakan *publisher*

- b. DTN

Pada mekanisme komunikasi ini, perantara statis akan berperan sebagai node DTN yang akan menyalurkan pesan ke perantara bergerak

2. Implementasi perantara bergerak tanpa kemampuan unggah

Pada perantara bergerak tanpa kemampuan unggah, mekanisme komunikasi yang diimplementasikan adalah DTN. Mekanisme komunikasi tersebut dipergunakan untuk berkomunikasi antar-perantara bergerak.

3. Implementasi perantara bergerak dengan kemampuan unggah

Pada perantara bergerak dengan kemampuan unggah, ada 2 mekanisme komunikasi yang diimplementasikan, yaitu:

- a. HTTP

Pada mekanisme komunikasi ini, perantara bergerak akan berperan sebagai HTTP *client* yang akan mengunggah data ke pusat data melalui Webservice API yang telah disediakan

- b. DTN

Pada mekanisme komunikasi ini, perantara bergerak akan berperan sebagai node DTN yang akan menerima data dari perantara bergerak lainnya

3.5 Pengujian

Pengujian juga dilakukan untuk mengetahui seperti apa performa perangkat lunak dan mekanisme komunikasi yang dirancang dalam mencapai tujuan yang dijelaskan pada identifikasi masalah. Pengujian-pengujian yang dilakukan antara lain:

1. Pengujian *delivery ratio*

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengirimkan data dari *sensor node* ke pusat data sebanyak 20 kali. Pengiriman pesan dilakukan dengan skenario sebagai berikut:

- a. *Sensor node* disambungkan ke perantara statis
- b. Perangkat statis disambungkan ke perantara bergerak tanpa kemampuan unggah, namun tidak tersambung ke perantara bergerak dengan kemampuan unggah
- c. Perantara bergerak dengan kemampuan unggah disambungkan ke pusat data
- d. *Sensor node* mengirim pesan ke pusat data melalui perantara bergerak dengan kemampuan unggah
- e. Setelah pesan dari *sensor node* diterima oleh perantara statis, maka sambungan dari perantara statis ke perantara bergerak tanpa kemampuan unggah diputus
- f. Selanjutnya, perantara bergerak tanpa kemampuan unggah disambungkan dengan perantara bergerak dengan kemampuan unggah

Hasil dari pengujian ini adalah perbandingan jumlah keberhasilan terhadap jumlah pengujian yang dilakukan. Rancangan tabel hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1 Rancangan Tabel Hasil Pengujian *Delivery Ratio*

No	Hasil
1	
2	

Pada Tabel 3.1 terdapat 2 kolom, yaitu

- a. Kolom No yang akan berisi nomor pengujian
 - b. Kolom Hasil yang akan berisi hasil pengujian, yaitu berhasil/gagal
2. Pengujian *delivery latency*

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengirim data dari *sensor node* ke pusat data sebanyak 30 kali. Pengiriman pesan dilakukan dengan skenario sebagai berikut:

- a. *Sensor node* disambungkan ke perantara statis dan perantara bergerak dengan kemampuan unggah
- b. Perantara bergerak dengan kemampuan unggah disambungkan ke pusat data
- c. *Sensor node* mengirim pesan ke pusat data melalui perantara bergerak dengan kemampuan unggah

Hasil dari pengujian adalah lama waktu pengiriman data dari *sensor node* ke pusat data. Rancangan tabel hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.2:

Tabel 3.2 Rancangan Tabel Hasil Pengujian *Delivery Latency*

No	Delay	
	Menit	Detik
1		
2		

Pada Tabel 3.2 terdapat 2 kolom, yaitu

- d. Kolom No yang akan berisi nomor pengujian
 - e. Kolom Delay yang akan berisi data waktu delay yang terdiri dari menit dan detik
3. Pengujian *delivery cost*

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengirim data dari *sensor node* ke pusat data sebanyak 10 kali untuk setiap variasi skenario. Variabel yang divariasikan pada pengujian adalah panjang pesan dan frekuensi pengiriman pesan. Pengiriman pesan dilakukan dengan skenario sebagai berikut:

- a. Sensor node disambungkan ke perantara statis dan perantara bergerak tanpa kemampuan unggah dan perantara bergerak dengan kemampuan unggah
- b. Perantara bergerak dengan kemampuan unggah disambungkan ke pusat data
- c. Sensor node mengirim pesan ke pusat data melalui perantara bergerak dengan kemampuan unggah

Hasil dari pengujian ini adalah jumlah memori penyimpanan yang terpakai selama proses pengiriman data. Rancangan tabel hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.3:

Tabel 3.3 Rancangan Tabel Hasil Pengujian *Delivery Cost*

No	Storage size		
	Node 1	Node 2	Node 3
1			
2			

Pada Tabel 3.3 terdapat 2 kolom, yaitu

- d. Kolom No yang akan berisi nomor pengujian
- e. Kolom Storage size yang akan berisi data jumlah memori penyimpanan yang terpakai saat sistem dijalankan dan diuji sesuai skenario. Node 1 merupakan perantara statis, node 2 merupakan perantara bergerak tanpa kemampuan unggah dan node 3 merupakan perantara bergerak dengan kemampuan unggah.

3.6 Penarikan Kesimpulan

Tahap penarikan kesimpulan dapat dilakukan setelah sistem selesai dibangun sesuai perancangan dan diuji sesuai mekanisme pengujian yang telah didefinisikan sebelumnya. Tahap ini mengukur apakah sistem telah berhasil dibuat dan dapat menyelesaikan masalah yang diangkat.