

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Ibadah haji merupakan kegiatan keagamaan yang melibatkan pergerakan jemaah dalam jumlah besar pada area yang terbatas, terutama di Makkah, Mina, Arafah, dan Muzdalifah. General Authority for Statistics Arab Saudi mencatat bahwa jumlah jemaah haji pada tahun 2026 mencapai 1.707.301 orang [1], sedangkan pada tahun 2025 jumlah jemaah haji mencapai 1.673.230 orang [2]. Dalam konteks Indonesia, Kementerian Agama Republik Indonesia mencatat bahwa kuota haji Indonesia tahun 2025 berjumlah 221.000 jemaah [3]. Besarnya jumlah jemaah tersebut menunjukkan bahwa penyelenggaraan ibadah haji membutuhkan dukungan layanan yang dapat membantu jemaah memperoleh informasi dan arahan ketika berada di lingkungan yang padat.

Kebutuhan bantuan terlihat dari kondisi jemaah yang beragam. Sebagian jemaah berada pada kelompok lanjut usia atau memiliki risiko kesehatan tertentu. Kementerian Agama mencatat bahwa jumlah jemaah haji lansia Indonesia tahun 2025 berjumlah 44.163 orang [4]. Dari sisi kesehatan, Kementerian Kesehatan mencatat bahwa pada penyelenggaraan Haji 2024 terdapat 461 jemaah wafat, dengan penyebab kematian tertinggi berupa penyakit jantung sebesar 37,9%, dan 80,5% dari total kematian terjadi pada jemaah berusia 60 tahun ke atas [5]. Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian jemaah dapat membutuhkan bantuan, arahan, atau akses informasi petugas ketika mengalami kendala selama pelaksanaan ibadah.

Selain kendala kesehatan, jemaah juga dapat mengalami kendala dalam mengenali posisi dan arah. Kementerian Agama melalui aplikasi Kawal Haji menyediakan layanan pelaporan masalah jemaah, termasuk jemaah yang tersesat atau terpisah dari rombongan. Aplikasi tersebut juga memanfaatkan deteksi lokasi dan pergerakan jemaah untuk membantu proses pencarian apabila terdapat jemaah yang hilang atau tersesat [6]. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa informasi lokasi dibutuhkan dalam layanan bantuan jemaah haji.

Kendala orientasi lokasi juga dapat terjadi pada area ibadah yang padat dan memiliki banyak akses masuk. Kementerian Haji dan Umrah Republik Indonesia mengingatkan bahwa jemaah lansia dan jemaah berisiko tinggi tidak perlu memaksakan diri untuk salat di Masjidil Haram apabila kondisi tidak memungkinkan, karena area tersebut dapat membuat jemaah tersesat akibat banyaknya pintu dan kepadatan jemaah [7]. Di sisi lain, Kementerian Agama juga menempatkan Petugas Sektor Khusus pada sejumlah titik strategis di Masjidil Haram untuk membantu jemaah, termasuk ketika jemaah tersesat, memerlukan kursi roda, atau membutuhkan informasi pelaksanaan ibadah [8]. Kondisi ini memperlihatkan bahwa petugas haji di lapangan tetap dibutuhkan, tetapi jemaah juga membutuhkan cara yang lebih mudah untuk mengetahui petugas yang paling dekat dari posisinya.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Haversine Formula dapat digunakan dalam sistem berbasis lokasi untuk menghitung jarak antara dua titik koordinat. Penelitian Purnomo dkk. menggunakan Haversine Formula untuk mencari *pet shop* terdekat berdasarkan koordinat pengguna dan lokasi tujuan [9]. Penelitian Hidayati dan Mutiah menerapkan Haversine Formula untuk pencarian fasilitas kesehatan terdekat [10]. Penelitian Prasetyo dan Zaky juga menggabungkan Haversine Formula dengan *Mapbox* untuk pencarian bengkel terdekat dan penampilan rute pada peta [11]. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, Haversine Formula dapat digunakan sebagai dasar perhitungan jarak awal pada sistem pencarian lokasi terdekat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi mobile untuk membantu jemaah mengetahui petugas haji terdekat dari posisinya. Sistem membaca koordinat *latitude* dan *longitude* dari perangkat jemaah dan petugas, kemudian menghitung jarak antara keduanya menggunakan Haversine Formula. Hasil perhitungan digunakan untuk mengurutkan kandidat petugas berdasarkan jarak terdekat. Setelah jemaah memilih salah satu petugas, *Mapbox Directions API* digunakan untuk menampilkan rute menuju lokasi petugas yang dipilih. Dengan demikian, Haversine Formula digunakan untuk proses perhitungan dan pengurutan awal, sedangkan *Mapbox* digunakan untuk visualisasi peta dan rute navigasi.

1.2 Perumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian ini diarahkan pada beberapa masalah utama yang berkaitan dengan pencarian petugas haji terdekat. Rumusan masalah penelitian ini disusun sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma Haversine Formula untuk menghitung dan mengurutkan petugas haji terdekat berdasarkan koordinat *latitude* dan *longitude* pada aplikasi mobile?
2. Bagaimana membangun aplikasi mobile yang dapat menampilkan lokasi petugas haji terdekat dan rute menuju petugas yang dipilih menggunakan *Mapbox Maps SDK* dan *Mapbox Directions API*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini disusun untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan pada bagian sebelumnya. Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan algoritma Haversine Formula untuk menghitung dan mengurutkan petugas haji terdekat berdasarkan koordinat *latitude* dan *longitude*.
2. Mengembangkan aplikasi mobile yang dapat menampilkan lokasi petugas haji terdekat dan rute menuju petugas yang dipilih menggunakan *Mapbox Maps SDK* dan *Mapbox Directions API*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam penerapan aplikasi berbasis lokasi serta menambah referensi pada pengembangan sistem serupa. Manfaat penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Membantu jemaah haji dalam mengetahui lokasi petugas haji terdekat melalui aplikasi mobile.
2. Menjadi referensi dalam pengembangan aplikasi berbasis lokasi yang menggunakan algoritma Haversine Formula dan *Mapbox Maps SDK*.

1.5 Batasan Masalah Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada pengembangan aplikasi mobile untuk menghitung dan mengurutkan maksimal 10 petugas haji terdekat menggunakan

Haversine Formula serta menampilkan lokasi dan rute melalui Mapbox, sedangkan fitur bantuan dan notifikasi hanya digunakan sebagai pendukung komunikasi.

1.6 Kerangka Pemikiran Penelitian

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini menggambarkan proses pengembangan aplikasi mobile yang bertujuan untuk membantu jemaah haji dalam menemukan lokasi petugas haji terdekat. Permasalahan yang terjadi adalah jemaah haji mengalami kesulitan dalam mengetahui lokasi petugas haji ketika membutuhkan bantuan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan aplikasi mobile yang memanfaatkan teknologi *Global Positioning System* (GPS) untuk memperoleh koordinat lokasi jemaah dan petugas dalam bentuk *latitude* dan *longitude*. Koordinat tersebut digunakan sebagai input dalam perhitungan jarak menggunakan algoritma Haversine Formula untuk menentukan dan mengurutkan petugas haji terdekat.

Selanjutnya, *Mapbox Maps SDK* digunakan untuk menampilkan peta digital serta lokasi jemaah dan petugas haji dalam aplikasi. Setelah petugas haji terdekat ditemukan, *Mapbox Directions API* digunakan untuk menampilkan rute navigasi dari lokasi jemaah menuju lokasi petugas haji yang dipilih.

Melalui proses tersebut, sistem diharapkan dapat membantu jemaah haji dalam menemukan lokasi petugas haji terdekat berdasarkan koordinat yang tersedia pada aplikasi, serta mempermudah proses navigasi menuju lokasi petugas haji.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran Penelitian

Berdasarkan Gambar 1.1, penelitian ini dimulai dari permasalahan jemaah haji yang mengalami kesulitan dalam menemukan lokasi petugas haji. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan aplikasi mobile yang memanfaatkan GPS untuk memperoleh koordinat *latitude* dan *longitude* jemaah dan petugas. Algoritma Haversine Formula digunakan untuk menghitung dan menentukan petugas haji terdekat, kemudian *Mapbox Maps SDK* digunakan

untuk menampilkan peta dan lokasi jemaah serta petugas. Selanjutnya, *Mapbox Directions API* digunakan untuk menampilkan rute navigasi menuju lokasi petugas haji. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi mobile yang membantu jemaah haji melihat petugas haji terdekat berdasarkan koordinat yang tersedia pada aplikasi.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan ini disusun dalam lima bab, yaitu:

BAB I – Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah yang mendasari penelitian, rumusan masalah yang ingin diselesaikan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah yang digunakan untuk membatasi ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan skripsi ini.

BAB II – Kajian Literatur

Bab ini memuat teori yang dipakai dalam penelitian, meliputi Haversine Formula, *Mapbox Maps SDK*, *Mapbox Directions API*, *Global Positioning System* (GPS), dan *Location-Based Service*.

BAB III – Metode Penelitian

Bab ini menguraikan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk teknik pengumpulan data, rancangan sistem, serta tahapan implementasi algoritma dan teknologi yang digunakan. Dijelaskan pula alur kerja sistem melalui diagram alur (*flowchart*), perancangan antarmuka pengguna, dan pengujian sistem.

BAB IV – Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi hasil implementasi sistem, pengujian Haversine Formula dalam menentukan petugas haji terdekat, implementasi antarmuka aplikasi, dan hasil pengujian fungsi utama sistem pada platform mobile yang digunakan.

BAB V – Simpulan dan Saran

Bab terakhir ini berisi simpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan lebih lanjut. Saran yang diberikan difokuskan pada peningkatan akurasi pencarian lokasi, perluasan pengujian, dan pengembangan fitur pendukung sistem.