

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penentuan sebuah jalur terpendek merupakan hal yang penting dan dibutuhkan sehubungan dengan optimasi waktu yang digunakan serta beberapa penghematan di bidang lainnya (Harahap dkk., 2017). Perkembangan teknologi pada era globalisasi masa kini berlangsung dengan cepat. Teknologi pencari informasi telah menjadi salah satu kebutuhan dalam segala aspek kehidupan manusia saat ini. Secara sadar ataupun tidak sadar, bahwa dengan berkembangnya teknologi pada masa kini telah membawa manusia untuk mendapatkan segala sesuatu terutama informasi dan komunikasi dengan cepat, praktis, dan mudah. Tidak hanya itu, pada saat ini teknologi internet sebagai pemberi informasi bahkan telah menjadi tulang punggung kehidupan manusia dalam penyediaan dan pemberian informasi. Dengan adanya kemajuan teknologi yang pesat pada saat ini, berpengaruh pada perkembangan perangkat *mobile handphone* dan desktop yang mampu untuk membuat aplikasi penentu rute terdekat yang dijadikan sebagai topik utama dalam skripsi ini.

Pencarian rute atau *pathfinding* menggambarkan proses pencarian rute dari satu titik ke titik yang lain pada lokasi tertentu. Tujuan dari *pathfinding* adalah untuk menemukan rute terdekat (*shortest path*) yang efisien dan optimal. *Shortest path* itu sendiri adalah komputerisasi oleh algoritma pencarian grafik, yaitu mengidentifikasi rute optimal dengan biaya minimum dari titik awal ke titik akhir. Optimal di sini berarti meminimalkan waktu dan memori yang digunakan dalam pencarian rute. Secara umum, solusi *shortest path* dibuat dalam grafik terhubung, di mana berbagai simpul atau *node* terhubung melalui garis direksional atau nondireksional (Zhao & Zhao, 2017).

Sistem pencari rute terdekat dari satu tempat ke tempat lain dijadikan sebagai satu sistem yang bermanfaat untuk meminimalisir jarak yang perlu ditempuh. Sistem pencari informasi rute terdekat dari satu tempat ke tempat lain dapat digunakan sebagai alat bantu utama yang interaktif, waktupun akan menjadi lebih efisien, dan tenaga yang perlu dikeluarkan untuk menempuh dari satu tempat ke tempat lain akan diminimalisir. Oleh karena itu sangat berguna untuk mendapatkan jalur terpendek dari posisi awal ke posisi tujuan (Li, Liu, & Yao, 2019).

Model pilihan tujuan pejalan kaki yang dikalibrasi secara akurat membantu menjelaskan dan memprediksi jalur pejalan kaki di tempat umum dengan menjelaskan caranya individu

memilih lokasi untuk dikunjungi. Kalibrasi model bergantung pada data empiris, yang tunduk pada kesalahan pengukuran yang bisa mengaburkan kalibrasi. Kontribusi ini menambahkan kesalahan ke simulasi data dengan cara yang terkontrol dan realistis yang dapat diterapkan banyak spesifikasi model, didemonstrasikan pada tujuan pejalan kaki model pilihan (King, Koltsova, & Bode, 2023). Makalah tersebut mencoba untuk mengatasi kesenjangan dalam literatur dengan menilai efek dari kesalahan data pada kalibrasi model dengan menggunakan data dari simulator berbasis agen sebagai permulaan titik. Hal ini dimaksudkan untuk menjadi panduan baik untuk pengumpulan data empiris maupun dalam memilih data untuk mengkalibrasi model tertentu, menetapkan apakah kalibrasi model layak dilakukan dalam mereplikasi dinamika yang diamati atau dalam menjelaskan pengamatan secara akurat, untuk perbedaan jumlah kesalahan pengukuran dalam satu atau lebih variabel. Agar model dapat melakukan *pathfinding* dengan benar, maka diperlukanlah sebuah algoritma *pathfinding* untuk mencari jalur terdekat dari titik awal hingga ke titik akhir. Algoritma *pathfinding* mempunyai akurasi sebesar 100% untuk mencari titik yang diinginkannya. Untuk itu diperlukan sebuah sistem untuk membantu melakukan pencarian lintasan terpendek yang dapat merepresentasikan data. Data tersebut akan disimpan, kemudian diolah dan disajikan dalam bentuk yang lebih sederhana sehingga dapat memudahkan dalam menentukan lintasan terpendek (Harahap dkk., 2017).

Terdapat banyak metode yang dapat digunakan untuk melacak pergerakan pada suatu peta, algoritma yang populer digunakan sebagai pencari rute adalah Algoritma Dijkstra, Algoritma Breadth First Search, Algoritma Greedy Best Search, Algoritma A*, dan masih banyak lagi. Yang menjadi parameter kuantitatif pada berbagai algoritma tersebut adalah waktu eksekusi, jumlah *node* yang dikunjungi dan panjang rute dalam satu satuan yang diambil oleh algoritma tersebut. Pada penelitian sebelumnya, bahwa Algoritma Depth First Search (DFS) mampu digunakan untuk mencari rute terdekat (Palanisamy & Vijayanathan, 2020), namun algoritma ini sangat buruk dalam urusan *pathfinding* dan tidak menjamin rute terdekat (Mihail, 2016). Algoritma DFS digunakan untuk menjelajahi jalur secara mendalam tanpa memperhatikan jalur terpendek (GeeksforGeeks, 2023). Selain itu pada penelitian yang lain, Algoritma Breadth First Search (BFS) digunakan untuk mencari rute terdekat (Li dkk., 2022). Algoritma BFS adalah algoritma yang bagus dan dapat menjamin rute terdekat, tetapi memiliki kompleksitas waktu yang tinggi dan tidak cocok untuk grafik berbobot (Mihail, 2016). Algoritma BFS digunakan untuk menemukan jalur terpendek dalam grafik dengan bobot non-negatif (Ravikiran, 2023). Pada penelitian yang lain, Algoritma A* dengan heuristik Euclidean

digunakan sebagai algoritma pencari rute terdekat (Changgeng dkk., 2022). Namun, Algoritma A* heuristik Euclidean memakan memori yang banyak dan memiliki kompleksitas waktu yang lebih banyak dari Algoritma A* heuristik Manhattan. Algoritma A* digunakan untuk menemukan jalur terpendek dalam grafik dengan bobot dan memiliki heuristik yang efisien untuk memperkirakan jarak tersisa ke titik tujuan (Ravikiran, 2023). Algoritma A* bisa dibilang algoritma *pathfinding* terbaik, menggunakan heuristik untuk menjamin jalur terpendek jauh lebih cepat daripada Algoritma Dijkstra (Mihail, 2016). Terdapat dua heuristik pada Algoritma A*, yaitu heuristik Manhattan dan Euclidean. Pilihan antara heuristik Manhattan dan Euclidean dapat dipengaruhi oleh sifat dari grafik yang sedang dijelajahi. Jika grafik berbentuk *grid* atau jaringan beraturan, heuristik Manhattan dapat menjadi pilihan yang baik karena lebih sederhana dan efisien. Namun, jika grafik memiliki geometri ruang kontinu atau pergerakan diagonal diperbolehkan, heuristik Euclidean mungkin memberikan perkiraan jarak yang lebih akurat. Pada penelitian ini, penulis menggunakan Algoritma A* heuristik Manhattan.

Algoritma A* adalah algoritma yang akan menjadi topik utama dalam tulisan ini, dalam algoritma ini masalah dipecah menjadi bagian-bagian atau langkah-langkah yang lebih kecil sehingga lebih mudah bagi pemrogram untuk mengubahnya menjadi program yang sebenarnya (RishabhPrabhu, 2023). Algoritma A* dapat digunakan sebagai *path planning* pada suatu model untuk melakukan simulasi pencarian rute dari titik awal hingga titik akhir yang dipenuhi oleh rintangan (Mtanos & Ibrahim, 2018). Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang sekadar simulasi saja, penelitian penulis akan memanfaatkan Algoritma A* sebagai algoritma yang akan digunakan untuk pencarian rute terdekat dari satu tempat ke tempat lain di lingkungan UPI Bumi Siliwangi pada aplikasi peta milik penulis.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan sebuah simulasi pencarian jalur terpendek dengan menggunakan Algoritma A* yang dapat membantu dalam pencarian jalur terpendek. Dengan skema yang telah ditetapkan dan digambarkan. Aplikasi tersebut akan memberikan informasi mengenai lokasi gedung-gedung yang terdapat pada UPI Bumi Siliwangi dan rute terdekat di antara gedung-gedung tersebut. Sebagai perbandingan algoritma, Algoritma Greedy BFS mampu memberikan waktu kompleksitas yang rendah, Algoritma BFS mampu memberikan jalur terpendek, tetapi jalur terpendek mungkin tidak menjadi rute terbaik (Gbadamosi & Aremu, 2020). Algoritma A* itu sendiri digunakan oleh penulis karena dari hasil simulasi yang dilakukan Algoritma A* mampu memberikan kompleksitas waktu dan jarak

yang paling optimal dan efisien dibandingkan dengan Algoritma BFS dan Algoritma Greedy BFS.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat aplikasi penentu jalur terdekat di lingkungan UPI Bumi Siliwangi menggunakan algoritma A*?
2. Bagaimana aplikasi penulis mampu untuk membantu para pejalan kaki di lingkungan UPI untuk pergi dari satu tempat ke tempat lain dengan sebuah aplikasi penentu jalur terdekat di lingkungan UPI Bumi Siliwangi dengan performa yang baik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat aplikasi penentu jalur terdekat di lingkungan UPI menggunakan algoritma A*.
2. Sistem akan membantu para pengguna untuk sampai pada tujuan mereka yang ada di lingkungan UPI dengan rute yang optimal dengan algoritma yang memiliki performa yang baik, yaitu dengan hasil kecepatan 700 ms, *node* yang dikunjungi 120.000 *node* dan panjang jalan yang diambil oleh algoritma 1000 *node*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi penulis hanya untuk para pejalan kaki saja.
2. Aplikasi penulis hanya berupa aplikasi web.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

Muhammad Habil Fachriansyah, 2023

APLIKASI PENENTU RUTE TERDEKAT DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA BUMI SILIWANGI MENGGUNAKAN ALGORITMA A*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Aplikasi ini akan memudahkan para pejalan kaki di lingkungan UPI Bumi Siliwangi untuk menentukan jalur yang akan dilewati dari satu tempat ke tempat lain.
2. Aplikasi penulis akan memberikan rute yang relatif lebih baik dari Google Maps.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Dalam penulisan skripsi ini dibagi menjadi 5 bab. Pada Bab I, berisikan mengenai bagian Pendahuluan dimana didalamnya menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta struktur organisasi skripsi.

Pada Bab II, berisi berbagai teori-teori yang berhubungan dengan penelitian ini, aplikasi perangkat lunak (*software*) beserta perangkat keras (*hardware*) yang diperlukan pada penelitian ini.

Pada Bab III, berisi mengenai metode penelitian. Metode penelitian ini berisikan metode-metode yang akan digunakan penulis untuk merancang sistem aplikasi penentu jalur terdekat di lingkungan Universitas Pendidikan Indonesia Bumi Siliwangi menggunakan Algoritma A* baik itu dari bagian perangkat lunak (*software*) beserta perangkat keras (*hardware*).

Pada Bab IV, terdapat hasil dan pembahasan sistem aplikasi penentu jalur terdekat di lingkungan Universitas Pendidikan Indonesia Bumi Siliwangi menggunakan Algoritma A*. Pada Bab ini dibahas pula mengenai perancangan pembuatan sistem tersebut berdasarkan perangkat lunak (*software*). Lalu pada bagian akhir bab ini disajikan mengenai hasil pengujian dari sistem penentu jalur tersebut yang dihasilkan.

Pada Bab V, terdapat penutup laporan penelitian yang berisikan kesimpulan. Pada bab ini dijelaskan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis.

