

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi yang sangat cepat, khususnya di sektor komunikasi, telah memberikan kemudahan bagi masyarakat untuk berkomunikasi jarak jauh tanpa harus berada di lokasi tertentu. Inovasi di bidang ini memungkinkan komunikasi berlangsung di mana saja dan kapan saja menggunakan perangkat seluler. Untuk memungkinkan konektivitas antar perangkat seluler, diperlukan infrastruktur berupa menara BTS (Okedere dan Oyelami, 2021).

BTS merupakan infrastruktur telekomunikasi berupa menara dengan antenna pemancar, yang berfungsi untuk mendukung komunikasi nirkabel antara perangkat pengguna dan jaringan operator. Proses ini berlangsung dengan mengirim serta menerima sinyal radio ke perangkat seperti ponsel atau telepon rumah (Li, dkk, 2020). Sinyal radio yang diterima kemudian dikonversi menjadi sinyal digital, yang selanjutnya diteruskan ke terminal tujuan dalam bentuk pesan atau data. BTS terhubung langsung dengan *Mobile Station* (MS) melalui antarmuka udara (*air-interface*), serta dengan *Base Station Controller* (BSC) melalui *a-bis interface* untuk proses pertukaran sinyal (Cardoni, dkk, 2022).

Berdasarkan data publikasi BPS (Badan Pusat Statistik) tahun 2022, Kota Semarang memiliki luas 373,78 km² atau 1,14% dari luas Provinsi Jawa Tengah. Dengan cakupan wilayah yang cukup luas tersebut, masih banyak masyarakat yang belum memiliki informasi akurat mengenai lokasi keberadaan menara BTS. Padahal, informasi mengenai posisi BTS sangat penting, khususnya bagi pengguna internal seperti *staff maintenance* dan *staff operation tower* BTS. Letak BTS sangat memengaruhi kualitas sinyal yang diterima oleh *Mobile Station*, semakin jauh jaraknya, maka sinyal yang diterima cenderung melemah, dan sebaliknya (Li, dkk, 2020). Akibatnya, semakin banyak

gangguan seperti *blank spot*, sinyal putus dan juga mempengaruhi baterai *mobile station* menjadi cepat lemah, dikarenakan kondisi pencarian sinyal yang sulit di lokasi tower BTS yang jauh dari lokasi *mobile station*. Dengan demikian, infrastruktur menara BTS merupakan elemen teknologi yang sangat krusial dalam mendukung proses komunikasi.

Telkomsel merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang layanan telekomunikasi dan telah berdiri sejak 26 Mei 1995. Perusahaan ini secara konsisten menyediakan akses komunikasi bagi masyarakat di seluruh wilayah Indonesia, mulai dari Sabang hingga Merauke. Pada tahun 2019, Telkomsel tercatat memiliki jumlah pelanggan sebanyak 150.982.880 orang, dengan pangsa pasar sebesar 59,20%, yang menjadikannya sebagai salah satu operator seluler terbesar di Indonesia (Kussoy, dkk, 2021).

Bagi *staff operation* dan *staff maintenance* pengetahuan mengenai letak dan jarak pasti BTS serta jalur tercepat menuju lokasi tersebut sangat diperlukan agar permasalahan pada BTS, seperti gangguan daya listrik atau kebutuhan perawatan, dapat segera diatasi Oktarini dan Kawano(2019). Karena belum adanya aplikasi yang khusus digunakan untuk *user* dalam menentukan jalur terdekat antara *user* dan lokasi tower BTS di Kota Semarang Jawa Tengah, maka diperlukan analisis serta pengembangan sistem yang mampu menentukan jalur terpendek dengan membandingkan efisiensi algoritma *Dijkstra* dan algoritma A^* (*A-Star*) pada lokasi BTS Telkomsel di daerah tersebut.

Algoritma A^* merupakan algoritma pencarian jalur terpendek yang bekerja berdasarkan prinsip optimasi. Proses pencariannya mengandalkan estimasi nilai *heuristik* untuk mempercepat pencarian jalur, sehingga prosesnya menjadi lebih terarah dengan memperhatikan *node-node* potensial. Namun demikian, algoritma A^* tidak selalu menjamin hasil dengan bobot lintasan terkecil karena hanya mengevaluasi area yang dilewati, sementara area lainnya diabaikan (Bagheri, dkk, 2021).

Sebaliknya, algoritma *Dijkstra* telah lama dikenal sebagai salah satu metode pencarian jalur terpendek yang diterapkan pada *graph* berarah dan berbobot. Dibandingkan dengan algoritma Floyd-Warshall, *Dijkstra* memiliki

efisiensi yang lebih baik dalam penggunaan memori, meskipun implementasinya cenderung lebih kompleks Hendra(2022). Algoritma ini mampu menentukan lintasan dengan bobot paling minimum secara optimal. Sistem yang dibuat memiliki kelebihan, yaitu dapat mengetahui algoritma apa yang digunakan, dan waktu eksekusi pada algoritma tersebut.

Melihat kelebihan dan kekurangan dari algoritma *Dijkstra* dan algoritma A^* , penulis membandingkan keduanya untuk menunjukkan hasil dari kedua algoritma berdasarkan deterministik yang salah satunya akan menjadi solusi teroptimal. Berdasarkan uraian pada bagian latar belakang, penulis bermaksud untuk melaksanakan sebuah penelitian dengan judul “Analisis Perbandingan Perhitungan Jalan Terdekat pada Algoritma *Dijkstra* dan Algoritma A^* untuk Memetakan Wilayah Tower BTS Telkomsel di Semarang Jawa Tengah”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, fokus permasalahan dalam penelitian ini adalah membandingkan kinerja algoritma *Dijkstra* dan algoritma A dalam menentukan rute terpendek antara lokasi pengguna dan posisi menara BTS Telkomsel di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang serta rumusan masalah yang telah dijelaskan, guna menjaga fokus penelitian agar tetap berada dalam ruang lingkup yang telah ditetapkan, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Tower BTS yang digunakan adalah tower BTS Telkomsel di setiap titik lokasi yang ada di Kota Semarang Jawa Tengah.
2. Sistem yang dibuat menggunakan titik koordinat *longitude* dan *latitude* lokasi tower BTS Telkomsel di Kota Semarang Jawa Tengah.
3. Sistem yang dibuat tidak mempertimbangkan kemacetan lalu lintas.

4. Sistem yang dibuat berupa GIS (*Geographic Information System*) dan menggunakan bahasa pemrograman web.
5. Validasi yang dilakukan dengan melakukan perhitungan dengan sistem antara lokasi *user* dengan 82 data uji lokasi tower BTS yang ada di wilayah Kota Semarang.
6. Algoritma yang dibandingkan adalah algoritma *Dijkstra* dan algoritma *A**.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan sebuah sistem yang mampu memberikan informasi kepada pengguna mengenai lokasi tower BTS terdekat disertai dengan estimasi jarak terpendek.
2. Dengan memberikan solusi dalam pemilihan jalur yang optimal dengan membandingkan efektivitas antara algoritma *Dijkstra* dan algoritma *A** dalam menentukan rute tercepat menuju tower BTS Telkomsel di wilayah Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Menciptakan aplikasi dengan memberikan hasil dalam pencarian rute terpendek antar lokasi *user* dan tower BTS Telkomsel di Kota Semarang Jawa Tengah.
2. Mengetahui algoritma mana yang lebih optimal antara algoritma *Dijkstra* dan algoritma *A** untuk pencarian lokasi *user* dan tower BTS Telkomsel di Kota Semarang Jawa Tengah.