PERANCANGAN APLIKASI MOBILE PENENTUAN JALUR TOL DAN TARIF MENGGUNAKAN METODE BREADTH FIRST SEARCH

Rosa Andrie Asmara [1], Luqman Affandi [2], Endar Gayuh Muktitama[3]
[1,2,3] Teknik Informatika, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
[1]rosa.andrie@polinema.ac.id, [2]laffandi@polinema.ac.id,
[3]endargayuhmuktitama@gmail.com

Abstrak

Semakin banyaknya pembangunan infrastruktur jalan Tol di Indonesia tentunya akan berdampak baik bagi masyarakat Indonesia, salah satu keuntunganya adalah semakin banyak rute jalur Tol yang dapat di jadikan pilihan untuk menuju kota tujuan, namun banyaknya rute Tol yang disuguhkan juga akan memberikan banyak kendala dari mulai selisih total pengeluaran biaya tarif Tol hingga perbedaan jarak tempuh perjalanan yang akan di lalui. Pada Skripsi ini, penulis membuat aplikasi untuk memberikan rekomendasi rute Tol yang dapat di tempuh dari gerbang Tol awal menuju gerbang Tol tujuan dan dapat mengoptimalkan pencarian rute Tol terpendek dari gerbang Tol awal menuju gerbang Tol tujuan menggunakan algoritma Breatdh First Search. Pada Aplikasi Mobile Penentuan Jalur Tol Dan Tarif Menggunakan Metode Breadth First Search juga terdapat informasi biaya tarif keseluruhan yang akan di keluarkan di setiap rekomendasi rute Tol, sehingga selain perbandingan jarak tempuh, user juga dapat memilih rute Tol berdasarkan biaya total tarif yang dikeluarkan.

Kata Kunci : Penentuan rute Tol, Tarif Tol, Algoritma Breatdh First Search

I. Pendahuluan

Dengan meratanya pembangunan infrastruktur Tol di seluruh Indonesia maka juga akan timbul permasalahan dalam penentuan rute yang akan dituju karna banyaknya pilihan rute yang dapat dipilih untuk menuju ke suatu daerah, terutama jika tempat tujuan tersebut belum pernah dikunjungi, hal ini dikarnakan banyaknya rute atau gerbang Tol yang akan terintegrasi disetiap kota yang berbeda beda di Indonesia, banyaknya rute Tol yang disuguhkan juga akan memberikan banyak perbedaan di total pengeluaran tarif Tol yang dikeluarkan pada saat ingin menuju ke suatu tempat tujuan.

Permasalahan diatas dapat diselesaikan dengan membuat suatu aplikasi berbasis mobile yang dapat memeberikan beberapa *opsi* rute yang akan dilalui untuk menuju tujuan yang telah ditentukan sebelumnya baik rute terpendek maupun rute lainya sebagai alternatif di kala pengguna ingin melalui jalur Tol dengan melintasi kota yang berbeda dengan tujuan yang sama beserta petunjuk total tarif yang akan dikeluarkan di setiap daftar rute yang akan dituju.

Aplikasi berbasis mobile dipilih berdasarkan pertumbuhan pengguna *smartphone* di seluruh dunia termasuk di Indonesia terus mengalami peningkatan yang cukup pesat, selain itu kemudahan dan kepraktisan dalam penggunaannya juga menjadi kelebihan utama pada aplikasi berbasis mobile, dengan adanya peluang itu penggunaan aplikasi berbasis mobile akan sangat memudahkan pengguna dalam mengakses dan menggunakan aplikasi.

Pada proses penentuan jalur rute untuk menuju ke kota tujuan yang telah ditentukan akan di bantu dengan penerapan metode Breadth First Search yang akan melakukan pencarian secara melebar dan mengunjungi simpul secara preorder yaitu mengunjungi suatu node kemudian mengunjungi semua node yang bertetangga dengan node tersebut terlebih dahulu. Selanjutnya, node yang belum dikunjungi dan bertetangga dengan node-node yang tadi dikunjungi, demikian seterusnya. Metode penelusuran ini memeriksa semua node (simpul) pohon pencarian, dimulai dari node akar. Node-node dalam tingkat diperiksa seluruhnya sebelum pindah ke node ditingkat selanjutnya. Proses ini bekerja dari kiri ke kanan, baru bergerak ke bawah, Ini berlanjut sampai ke titik tujuan.

Diharapkan dengan aplikasi ini dapat mempermudah serta membantu pengguna jalan Tol untuk menentukan rute yang ingin ditempuh serta mengetahui jumlah tarif Tol keseluruhan yang akan di keluarkan hingga ke gerbang Tol tujuan.

II. Relevansi

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rian Wahyu Sahadah / 2017 tentang Penerapan Algoritma A*(STAR) Untuk Pencarian Lokasi Gedung Di Politeknik Negeri Malang Berbasis Android, Pengguna dapat melakukan kelola data gedung dan lokasi awal pencarian serta dapat melakukan pencarian berdasarkan kriteria yang ada serta proses perhitungan algoritma A* berjalan dengan baik sehingga menghasilkan rute terpendek menuju gedung yang di pilih sebelumnya

III. Landasan Teori

3.1 Jalan Tol

Jalan Tol disebut juga jalan bebas hambatan atau freeway merupakan fasilitas jalan raya yang memiliki dua jalur atau lebih disetiap arah agar lalu lintas berlangsung dengan eksklusif dengan pengendalian penuh atas akses dan egres. Akses didefinisikan sebagai moda pertama untuk perjalanan keluar atau yang berangkat dari rumah. Egres adalah moda pertama ketika dia kembali dari kantor/tujuan sebelum naik moda utama (bus, kereta, dan lain lain) (Rahmanto & Jaja, 2019).

Dalam fasilitas jalan raya, jalan Tol adalah satu-satunya fasilitas yang menyediakan arus bebas hambatan yang sempurna. Jalan Tol tersusun atas tiga subkomponen, yaitu ruas jalan Tol dasar, area percabangan, dan pintu Tol.

3.2 *Breadth First Search* (BFS)

Breadth First Search adalah algoritma yang melakukan pencarian secara melebar dengan mengunjungi simpul secara preorder yaitu mengunjungi suatu simpul kemudian mengunjungi semua simpul yang bertetangga dengan simpul tersebut terlebih dahulu, Algoritma Breatdh First Search adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk pencarian jalur (Prasetiyo & Hidayah, 2014).

Dalam algoritma Breadth First Search, simpul anak yang telah dikunjungi disimpan dalam suatu antrian. Antrian ini digunakan untuk mengacu simpul-simpul yang bertetangga dengannya yang akan dikunjungi kemudian sesuai urutan pengantrian.

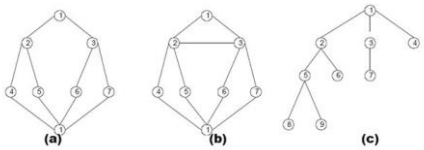
Untuk memperjelas cara kerja algoritma Breadth First Search beserta antrian yang digunakannya, berikut langkah-langkah algoritma Breadth First Search (Mustika) :

A. Masukkan simpul ujung (akar) ke dalam antrian.
B. Ambil simpul dari awal antrian, lalu cek apakah simpul merupakan solusi.
C. Jika simpul merupakan solusi, pencarian selesai dan hasil dikembalikan.
D. Jika simpul bukan solusi, masukkan seluruh simpul yang bertetangga dengan simpul tersebut (simpul anak) ke dalam antrian.
E. Jika antrian kosong dan setiap simpul sudah dicek,

pencarian selesai dan mengembalikan hasil solusi tidak ditemukan.

F. Ulangi pencarian dari langkah kedua.

Contoh Metode Pencarian Breadth First Search:



Gambar 2. 1 Contoh Metode Breadth First Search

Maka penyelesaiannya adalah:
Gambar (a) : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 1
Gambar (b) : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 1
Gambar (c) : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

3.3 Android

Android merupakan sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007.

3.4 Firebase

Firebase memiliki produk utama, yaitu menyediakan database realtime dan backend sebagai layanan (Backend as a Service). Layanan ini menyediakan pengembang aplikasi API yang memungkinkan aplikasi data yang akan disinkronisasi di klien dan disimpan di cloud Firebase ini. Firebase menyediakan library untuk berbagai client platform yang memungkinkan integrasi dengan Android, iOS, JavaScript, Java, Objective-C dan Node aplikasi Js dan dapat juga disebut sebagai layanan DbaaS (Database as a Service) dengan konsep realtime, Firebase digunakan untuk mempermudah dalam penambahan fitur-fitur yang akan dibangun oleh developer (Metafani, Djamaludin, & Hardiyanto, 2020).

3.5 Java

Java merupakan bahasa pemograman yang dikembangkan *Sun Microsystem* yang dirilis pada tahun 1995 sebagai komponen utama dari *Sun Microsystem* Lingkungan (*Platform*) Java. Bahasa ini dikembangkan dengan model yang mirip dengan bahasa C++ dan *Smalltalk*, namun dirancang agar lebih mudah dipakai dan *platform independent*, yaitu dapat dijalankan di berbagai jenis sistem operasi dan arsitektur komputer. Bahasa ini juga dirancang untuk pemograman di Internet sehingga dirancang agar aman dan *portable*.

3.6 Google Maps Api

Google Maps API merupakan pengembangan teknologi dari google yang digunakan untuk menanamkan Google Map di suatu aplikasi yang tidak dibuat oleh Google. Google Maps API adalah suatu library yang berbentuk javascript yang berguna untuk memodifikasi peta yang ada di Google Maps sesuai kebutuhan, dalam perkembangannya Google Maps API diberikan kemampuan untuk mengambil gambar peta statis. Melakukan geocoding, dan memberikan penuntun arah. Google Maps API bersifat gratis untuk publik.

IV. Data

Aplikasi Mobile Penentuan Jalur Tol Dan Tarif Menggunakan Metode Breadth First Search ini akan mengelola data yang berasal dari *Google Map*, data tersebut antara lain adalah:

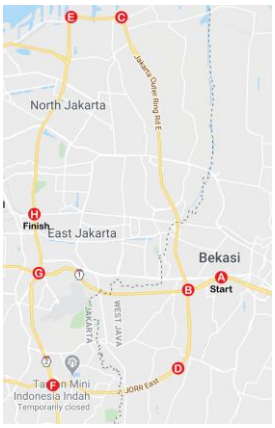
- Nama gerbang Tol
- Longitude dan Latitude

Sedangakan untuk data tarif gerbang Tol, Aplikasi ini menggunakan *dummy* data sesuai dengan yang tercantum pada batasan masalah

V. Hasil dan Pembahasan

5.1 Pengujian Algoritma *Breadth First Search (BFS)*

Untuk menguji apakah algoritmua Breadth Fisrt Search ini berjalan sesuai dengan hasil yang di harapkan, maka pengujian algoritma Breatdh First Search (BFS) di lakukan dengan cara manual menggunakan simulasi untuk menentukan apakah jalur yang diambil sudah optimal atau tidak dengan menggunakan jalur pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Jalur perhitungan *Breadth First Search (BFS)*

Rute pada gambar 5.1 adalah rute yang di gunakan sebagai pengujian perhitungan metode *Breadth First Search* (BFS), yaitu gerbang Tol Bekasi Timur 1 sebagai gerbang Tol awal yang di simbolkan menggunakan *node* A dan gerbang Tol

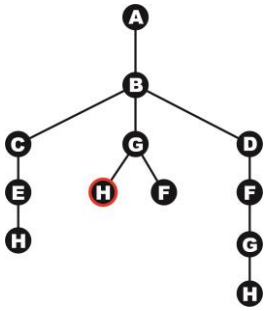
Rawamangun sebagai gerbang Tol tujuan yang di simbolkan dengan *node* H.

Dalam pencarian rute menggunakan algoritma *Breadth First Search* (BFS), penelusuran akan di lakukan dengan cara mencari setiap *node* yang bertetangga dengan *node* awal. Dalam hal ini pencarian rute menuju *node* H akan di lakukan dengan menggunakan konsep dari algoitma *Breadth First Search* (BFS) yang telah di jelaskan sebelumnya.

Pencarian di awali dengan menelusuri *node* pangkal yaitu *node* A, karena *node* A merupakan titik dengan level tertinggi maka penelusuran di lanjutkan dengan menjelajahi *node* – *node* pada level di bawahnya atau *node* yang bertetangga dengan *node* awal. Penelusuran selanjutnya adalah pada level kedua atau *node* yang bertetangga dengan *node* awal yaitu *node* C, B dan D.

Penelusuran selanjutnya adalah memasukan *node* yang bertetangga dengan *node* C yaitu node E, tahap selanjutnya memasukan *node* yang bertetangga dengan *node* G yaitu node H.

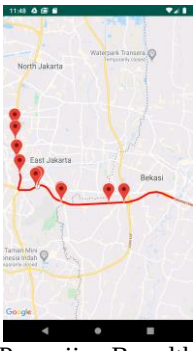
Dalam rute ini *node* H merupakan titik tujuan, maka dengan demikian proses pencarian berhenti, karena sudah menemukan solusi, seperti yang terlihat pada gambar 5.2



Gambar 5.2 Proses penelusuran dengan menggunakan metode Breadth First Search *(BFS)*

Berdasarkan penelusuran di atas dengan algoritma *Breadth First Search (BFS)* di temukan jalur terpendek dari A menuju ke H adalah A, B, G, H, lalu untuk rekomendasi rute yang ke 2 adalah A, B, C, E, H, dan untuk rekomendasi rute yang ke 3 adalah A, B, D, F, G, H.

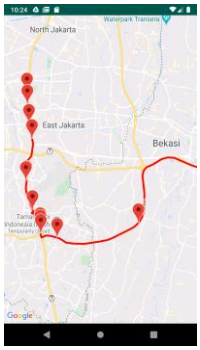
Hasil pengujian pada aplikasi Penentuan Jalur Tol Dan Tarif Menggunakan Metode *Breadth First Search (BFS)* menggunakan rute gerbang Tol Bekasi Timur 1 menuju ke gerbang Tol Rawamangun sesuai dengan simulasi pengujian di atas adalah sebagai berikut



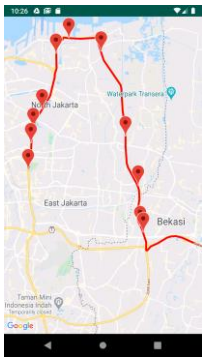
Gambar 5.3 Pengujian Breadth First Search (BFS) *Rute 1*

Pada gambar 6.3 adalah proses penentuan rute yang di lakukan oleh aplikasi Penentuan Jalur Tol Dan Tarif Menggunakan Metode *Breadth First Search (BFS)* dan hasil yang di keluarkan sistem telah sesuai dengan proses perhitungan manual.

Lalu ntuk Rute selanjutnya akan di tunjukan pada gambar 6.4 dan 6.5.



Gambar 5. 1 Pengujian *Breadth First Search (BFS) Rute* 2

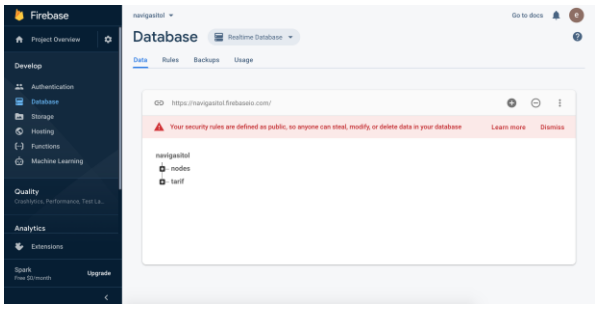


Gambar 5.5 Pengujian *Breadth First Search (BFS) Rute* 3

VI. Implementasi

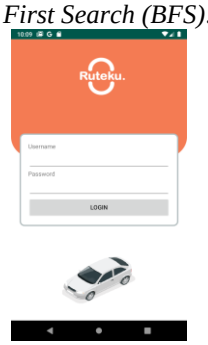
6.1 Database Sistem

Terdapat 2 rancangan *database* pada Aplikais Mobile Penentuan Tol Dan Tarif Menggunakan Metode *Breadth First Search* (BFS)



6.2 Halaman Login Admin

Aplikasi *admin* adalah aplikasi berbasis mobile yang digunakan oleh *admin* untuk mengolah dan mengelola semua data yang akan di gunakan untuk aplikasi Penentuan Jalur Tol Dan Tarif Menggunakan Metode *Breadth First Search (BFS)*.



Gambar 6.1 Halaman Login Admin

6.3 Halaman Utama Admin

Halaman utama *admin* merupakan halaman awal yang di tampilkan dari aplikasi *admin*, Pada halaman ini terdapat fitur mengubah data tarif gerbang Tol.

Gambar 6.2 Halaman Utama Admin

6.4 Halaman Awal Aplikasi User

halaman ini berisi menu pilihan gerbang Tol awal dan pilihan gerbang Tol tujuan

Gambar 6.3 Halaman Awal Aplikasi User

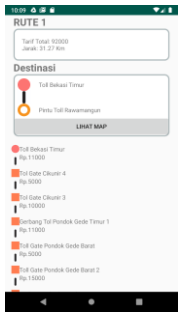
6.5 Halaman Pilihan Rekomendasi Rute

Berikut merupakan tampilan fitur yang menampilkan pilihan rute.

Gambar 6.4 Halaman Piliha Rekomendasi Rute

6.6 Halaman Daftar Rute Gerbang Tol

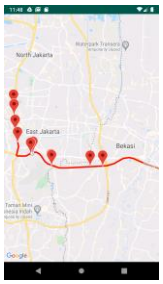
Halaman Daftar Rute Gerbang Tol merupakan halaman yang di gunakan oleh user untuk melihat hasil pilihan rute gerbang Tol awal dan gerbang Tol tujuan



Gambar 6.5 Halaman Daftar Rute

6.7 Halaman Tampilan Rute Pada Peta

Tampilan ini berisi keterangan tentang rute Tol yang akan di tempuh selama perjalanan.



Gambar 6.6 Halaman Tampilan Rute

VII. Kesimpulan dan Saran

7.1 Kesimpulan

Pada proses pembuatan data *node* yang akan di gunakan sebagai marker penunjuk jalan, persimpangan maupun gerbang Tol harus saling terhubung, hal tersebut di butuhkan untuk perhitungan proses algoritma yang di gunakan.

Garis yang menghubungkan antara *node* yang di implementasikan akan berfungsi sebagai acuan rute yang akan di lewati pada aplikasi. Dengan penggunaan algoritma *Breadth First Search* (BFS) pada saat proses pembuatan *node* harus sangat di perhatikan agar proses algortima *Breadth First Search* (BFS) dapat berjalan dengan optimal.

Algoritma ini dapat di implementasikan dalam aplikasi Penentuan Jalur Tol Dan Tarif Menggunakan Metode *Breadth First Search (BFS),* aplikasi juga dapat mengimplementasikan rekomendasi rute Tol dengan menggunakan metode *Breadth First Search* (BFS).

7.2 Saran

Dalam menguji aplikasi ini dapat di gunakan metode lain seperti metode A* (A *Star*) untuk di jadikan perbandingan ke akurasian serta memperluas cakupan wilayah penelitian untuk menguji optimalitas metode *Breatdh First Search* (BFS) dalam pencarian rute di penelitian lebih lanjut.

VIII. DAFTAR PUSTAKA

Sahadah, R. W. (2017). Penerapan Algoritma A* (Star) Untuk Pencarian Lokasi Gedung di Politeknik Negeri Malang Berbasis Android. Malang: Politeknik Negeri Malang.

Rofi, M. I. (2017). Pengembangan Aplikasi Pencarian Jalur Terpendek Menuju Lokasi Fasilitas Kesehatan Di Kota Malang Berbasis Android. Malang: Politeknik Negeri Malang.

Wulandari, S. R., Purwanto, Y., & Irawan , B. (2012). Evaluasi Algoritma Pencarian Jalur Pada Aplikasi e-iTrip Guna Menentukan Rute Pariwisata Kota Bandung Berbasis Perangkat Mobile Android. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi . Yogyakarta: SNATI.

Rahmanto, R., & Jaja. (2019). Evaluasi Rancangan Jalan Tol Kanci - Pejagan. Semarang : Universitas Diponegoro.

Iswara, A. Y., Husein, F., Djakfar, L., & Bowoputro, H. (2012). Kajian Potensi Jalan Tol Malang - Kepanjen. Malang: Universitas Brawijaya.

Prasetiyo, B., & Hidayah, M. R. (2014). Penggunaan Metode Depth First Search (DFS) dan Breatdh First Search (BFS) Pada Strategi Game Kamen Rider Decade Versi 0.3. Scientific Journal of Informatics, 1-7.

Mustika, E. M. (t.thn.). Analisis Penggunaan Algoritma Pencarian Melebar (BFS) dan Algoritma Pencarian Mendalam (DFS) dalam Teori Graf. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Yudhanto, Y., & Wijayanto , A. (2018). Mudah Membuat dan Berbisnis Aplikasi Android dengan Android Studio. Elex Media Komputindo.

Metafani, N., Djamaludin, & Hardiyanto, A. (2020). Aplikasi Pengenalan Cagar Budaya Tangerang Berbasis AndroidDi Dinas Kebudayaan Dan Pariwisata Kota Tangerang. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Teknik.

Cahyadi, H., Palit, H. N., & Purba, K. R. (2018). Aplikasi Perangkat Mobile untuk Layanan Tamu di Hotel Gold Inn, Sampit. Surabaya: Universitas Kristen Petra.

Ciksadan. (2014). SIMULASI TRACKING LOKASI DENGAN MENGGUNAKAN JAVA BERBASIS LINUX UBUNTU DAN WINDOWS SEVEN. Jurnal Teliska, 1-9.

Hilman, R. (2018, Maret 13). Bermain Google Maps API Android. Diambil kembali dari Medium: https://medium.com/

Purwananto, Y., Purwitasari, D., & Wibowo, A. W. (2005). IMPLEMENTASI DAN ANALISIS ALGORITMA PENCARIAN RUTE TERPENDEK DI KOTA SURABAYA. Jurnal Penelitian dan Pengembangan TELEKOMUNIKASI, 1-8.

Girsang, A. S. (2018, Maret 05). TEORI GRAPH, SEJARAH DAN MANFAATNYA. Diambil kembali dari Binus University: https://mti.binus.ac.id/

Sumaryoto. (2010). DAMPAK KEBERADAAN JALAN TOL TERHADAP KONDISI FISIK, SOSIAL, DAN EKONOMI LINGKUNGANNYA . Journal of Rural and Development, 1-8.