

SIMULASI ALGORITMA UCS UNTUK OPTIMASI RUTE PERJALANAN DARI KAWASAN INDUSTRI MODERN CIKANDE KE KANTOR KP3B

Mochammad Darip¹, Abdul Halim², Irvan Septiandi³

^{1,2,3}*Ilmu Komputer, Ilmu Komputer, Universitas Bina Bangsa*

Email: darif.uniba@gmail.com

ABSTRACT

The road to the Banten Provincial Government Headquarters (KP3B), which is the main destination for various administrative activities and public services, often becomes a traffic jam, even though this congestion only occurs in certain locations, it is still a problem. Generally, people or road users who want to travel to/through this area use the main highway or provincial highway, especially for people who are not familiar with the route/travel route from the direction of the modern industrial area of Cikande District. However, judging from the distance and traffic, this route is quite busy. To overcome these problems, a systematic approach is needed to optimize travel. One technique for finding routes/travel paths is to use the Uniform Cost Search (UCS) algorithm approach. The results of the analysis and implementation carried out show that the alternative route recommended by the UCS algorithm is more effective than the route currently generally used, based on the criteria of distance, traffic density, road conditions and travel time.

Keywords: Algorithm, Design, Model, Optimal, Uniform Cost Search.

ABSTRAK

Jalan menuju Kantor Pusat Pemerintahan Provinsi Banten (KP3B) yang menjadi tujuan utama berbagai aktivitas administratif dan layanan publik sering kali menjadi titik kemacetan, meskipun kemacetan ini hanya terjadi pada beberapa lokasi tertentu namun masih menjadi masalah. Umumnya masyarakat atau pengguna jalan yang hendak melakukan rute perjalanan menuju/melewati kawasan tersebut menggunakan jalur jalan raya utama atau jalan raya provinsi, khususnya bagi masyarakat yang belum familiar terhadap rute/jalur perjalanan dari arah kawasan industri modern Kecamatan Cikande. Padahal jika dilihat dari jarak dan lalu lintas perjalanan, rute ini cukup padat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan sistematis guna mengoptimalkan perjalanan. Salah satu pendekatan teknik pencarian rute/jalur perjalanan adalah dengan menggunakan pendekatan algoritma *Uniform Cost Search* (UCS). Hasil analisis dan implementasi yang dilakukan menunjukkan bahwa rute alternatif yang direkomendasikan oleh algoritma UCS lebih efektif dibandingkan dengan jalur yang saat ini umumnya digunakan, berdasarkan kriteria jarak, kepadatan lalu lintas, kondisi jalan dan waktu tempuh.

Kata Kunci: Algoritma, Desain, Model, Optimal, Uniform Cost Search.

Riwayat Artikel :

Tanggal diterima : 20-06-2024

Tanggal revisi : 26-06-2024

Tanggal terbit : 28-07-2024

DOI :

<https://doi.org/10.31949/infotech.v10i2.10089>

INFOTECH journal by Informatika UNMA is licensed under CC BY-SA 4.0

Copyright © 2024 By Author



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan menuju Kantor Pusat Pemerintahan Provinsi Banten (KP3B) yang menjadi tujuan utama berbagai aktivitas administratif dan layanan publik sering kali menjadi titik kemacetan, terutama pada jam-jam sibuk. Kemacetan ini tidak hanya mengganggu efisiensi operasional pemerintahan bagi para pegawai, tetapi juga berdampak negatif pada produktivitas masyarakat (Permatasari, 2020), meskipun kemacetan ini hanya terjadi pada beberapa lokasi tertentu namun masih menjadi masalah khususnya bagi para pegawai, masyarakat setempat dan pengguna jalan lainnya. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan pendekatan yang sistematis guna mengoptimalkan perjalanan, khususnya masyarakat yang memiliki rencana ke kantor pusat pemerintahan atau yang akan melewati rute tersebut.

Salah satu pendekatan teknik pencarian rute atau jalur perjalanan adalah dengan menggunakan pendekatan algoritma *Uniform Cost Search* (UCS) yang merupakan salah satu metode dalam teori *graf* yang dapat digunakan untuk menemukan jalur dengan biaya terendah dari satu titik ke titik lainnya (Asanto, 2024). Algoritma ini bekerja dengan mencari jalur yang memiliki bobot atau biaya terendah, yang dapat diartikan sebagai jarak, waktu tempuh, atau faktor-faktor lain yang relevan. Penerapan UCS dalam simulasi rute diharapkan dapat memberikan solusi optimal dalam menentukan jalur yang paling efisien menuju atau melewati jalan pusat pemerintahan Provinsi Banten, sehingga masyarakat yang akan mengunjungi atau melewati jalur perjalanan tersebut dapat mengurangi atau menghindari titik-titik lokasi kemacetan dan meningkatkan efektivitas bertransportasi.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan ketersediaan data geografis, simulasi jalur menggunakan algoritma UCS menjadi semakin *feasibel* dan dapat diandalkan. Data-data seperti peta jalan, kondisi lalu lintas, dan titik-titik kepadatan dapat diintegrasikan ke dalam model simulasi untuk menghasilkan jalur yang optimal (Sulastio et al., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan memodelkan simulasi algoritma UCS untuk mengoptimalkan rute menuju pusat pemerintahan Provinsi Banten, serta menganalisis efektivitasnya dibandingkan dengan jalur yang saat ini umumnya digunakan.

Penelitian ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis dari penerapan algoritma UCS, tetapi juga pada implikasi praktis dari hasil yang diperoleh. Dengan menggunakan simulasi ini, diharapkan pemerintah provinsi dapat mengambil langkah-langkah strategis untuk memperbaiki infrastruktur jalan, mengatur lalu lintas dengan lebih baik, dan menginformasikan masyarakat tentang jalur alternatif yang lebih efisien. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi acuan bagi penelitian lebih lanjut dalam

bidang optimasi jalur dan manajemen transportasi di wilayah lainnya.

Penelitian terkait penerapan algoritma *Uniform Cost Search* (UCS) dalam pencarian jalur terpendek telah dilakukan oleh Diaz RA (2023) dengan judul penelitian “Implementasi Algoritma *Uniform Cost Search* untuk Menentukan jalur Terpendek”, penerapan algoritma ini mampu mengurangi jarak secara signifikan sehingga lebih efisien secara waktu dan biaya. jalur perjalanan yang sebelumnya membutuhkan waktu lama dan biaya operasional tinggi menjadi lebih cepat dan biaya operasional relatif rendah dengan menerapkan algoritma tersebut, hal ini dilihat dari pengujian yang ia lakukan dengan *percentage error* dengan tingkat kesalahan sebesar 0% dan 1% (Aprilliando Rizqi, 2023). Selain itu algoritma UCS dapat diterapkan dan diintegrasikan ke dalam sistem rekomendasi atau sistem pendukung keputusan, salah satu contohnya penelitian telah dilakukan oleh Rellisa Dewi ZA, dkk (2022) yang berjudul “Penerapan Algoritma *Uniform Cost Search* (UCS) untuk Rekomendasi Pembangunan Rumah”. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa sistem yang ia bangun dapat memberikan kemudahan bagi *user*. Algoritma UCS diterapkan dalam hal perhitungan data finansial *user*, dengan melakukan input finansial yang terdapat pada menu, sistem secara otomatis akan memberikan rekomendasi berupa bentuk rumah, tipe rumah dan luas tanahnya (Asmara Zita Dewi et al., 2021).

Berdasarkan kedua penelitian di atas, peneliti akan mengembangkan sebuah model menggunakan metode penelitian kuantitatif (Hasugian et al., 2022). Langkahnya adalah dengan mensimulasikan algoritma *uniform cost search* ke dalam pencarian jalur terbaik yang menuju kawasan Kantor Pusat Pemerintahan Provinsi Banten. Tujuannya adalah untuk membantu masyarakat menghindari titik-titik lokasi kemacetan atau mengurangi kemacetan di beberapa jalur menuju kawasan tersebut. Model simulasi ini diharapkan dapat memberikan informasi atau rekomendasi mengenai jalur perjalanan yang dapat digunakan oleh masyarakat sebagai alternatif untuk mencapai atau melintasi lokasi tersebut.

1.2. Tinjauan Pustaka

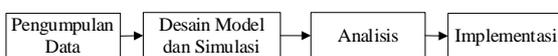
Pada penelitian yang dilakukan, simulasi algoritma UCS dimodelkan dalam bentuk *graf* dan *tree*. *Graf* dapat merepresentasikan sebuah struktur yang dapat memberikan gambaran solusi untuk beberapa masalah relevan. *Graf* adalah struktur matematika yang digunakan untuk memodelkan hubungan atau koneksi antara objek-objek, *graf* didefinisikan sebagai pasangan terurut (Buhaerah et al., 2022). Sebagai representasi visual, ia menggambarkan hubungan antar simpul-simpul yang memiliki kemungkinan pengelompokan beragam dengan beberapa kriteria tertentu (Laila, 2022). *Graf* memiliki struktur yang beragam sehingga perlu memahami metode pendekatan untuk

pengelompokannya. Merepresentasikan sebuah *graf* dapat dilakukan dengan menggunakan diagram(Ulandari & Zahra, 2023). Dalam diagram titik-titik dinyatakan sebagai noktah dan tiap sisi dinyatakan sebagai kurva yang menghubungkan tiap dua titik. Contoh pengaplikasian graf, misalnya pada jaringan komputer, peta atau navigasi, sosial network analysis, bioinformatika dan lain sebagainya(Aziz, 2021). Intinya teori graf menyediakan kerangka kerja untuk memodelkan dan menganalisis struktur yang terdiri dari objek-objek yang saling terhubung. Berbagai jenis graf dan algoritma yang terkait memungkinkan untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam banyak bidang, mulai dari ilmu komputer hingga ilmu sosial.

Masalah jalur terpendek dalam *graf* adalah masalah menemukan jalur dengan biaya minimum dari satu simpul ke simpul lainnya(Nafiah, 2020). Biaya sering kali dinyatakan sebagai jumlah bobot dari sisi-sisi yang dilalui dalam jalur/rute tersebut. Teori jalur terpendek merupakan bagian penting dari teori *graf* dan komputasi(Rahmadi & Sandarirria, 2023), dengan berbagai algoritma yang dirancang untuk menangani masalah yang berbeda-beda terkait dengan jalur /rute terpendek. Aplikasi praktis dari teori ini sangat luas dan penting dalam banyak bidang, mulai dari navigasi hingga perencanaan jaringan. Salah satu contohnya untuk menemukan jalur terdekat adalah algoritma UCS. *Uniform Cost Search* atau yang biasa disingkat UCS adalah algoritma pencarian graf yang digunakan untuk menemukan jalu/rute dengan biaya terendah dari simpul awal (*s*) ke ke simpul tujuan (*g*) dalam *graf* berbobot(Hindarto et al., 2022). UCS merupakan variasi dari algoritma *Breadth-First Search* (BFS) yang memperhitungkan biaya (*jarak*). Algoritma *Uniform Cost Search* adalah alat yang efektif untuk menemukan jalur/rute dengan biaya terendah(Yondra et al., 2021). Algoritma ini memanfaatkan antrian prioritas untuk memastikan eksplorasi simpul dengan biaya terendah terlebih dahulu, menjadikannya ideal untuk berbagai aplikasi dalam pengoptimalan rute/jalur.

1.3. Metodologi Penelitian

Pendekatan metode penelitian kuantitatif digunakan dalam mengumpulkan data-data numerik(Ali et al., 2022), seperti jalan utama menuju Kantor Pusat Pemerintahan Provinsi Banten, jarak dari berbagai titik rute atau jalur perjalanan, dan data -data lainnya. Penggunaan metode ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang akurat dan terukur dalam menerapkan salah satu teknik pencarian jarak terdekat/terpendek menggunakan algoritma UCS. Adapun langkah-langkah penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Langkah langkah penelitian

- a. Pengumpulan Data.
Data ini diperoleh dari instansi pemerintah terkait, seperti Dinas Perhubungan Provinsi Banten, serta dari peta digital yang tersedia secara online, seperti *Google Maps* dan *Globe*. Verifikasi dan validasi data dilakukan untuk memastikan akurasi dan keandalan data yang digunakan dalam simulasi Algoritma *Uniform Cost Search* (UCS).
- b. Desain Model dan Simulasi.
Dalam penelitian ini, desain model dilakukan dengan menggunakan data jalan utama menuju Kantor Pusat Pemerintahan Provinsi Banten yang direpresentasikan dalam bentuk *graf*. Model ini mencakup titik-titik simpul yang mewakili lokasi-lokasi penting di Provinsi Banten dan sisi-sisi yang mewakili jalan-jalan yang menghubungkan lokasi-lokasi tersebut(Prayoga Permana et al., 2021). Setiap sisi diberi bobot berdasarkan jarak atau waktu tempuh antara dua titik simpul. Sedangkan simulasi pengujian model *graf* dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Algoritma *Uniform Cost Search* (UCS). Simulasi dilakukankan dalam bentuk *tree* untuk menentukan jalur terdekat dari berbagai titik awal di Provinsi Banten menuju kantor pusat. Hasil simulasi mencakup jalur optimal, waktu tempuh, dan jarak, yang akan dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas algoritma UCS dalam optimasi rute perjalanan.
- c. Analisis
Dalam penelitian ini, analisis model dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas Algoritma *Uniform Cost Search* (UCS) dalam mengoptimalkan rute menuju Kantor Pusat Pemerintahan Provinsi Banten. Model yang telah dirancang dalam simulasi memberikan hasil berupa jalur optimal, waktu tempuh, dan jarak yang ditempuh dari berbagai titik di Provinsi Banten ke kantor pusat. Analisis ini bertujuan untuk membandingkan hasil simulasi dengan jalur yang biasa digunakan, serta untuk menilai kemampuan Algoritma UCS dalam memberikan solusi efisien.
- d. Implementasi
Model *graf* yang telah dirancang, yang mencakup simpul-simpul dan sisi-sisi dengan bobot berdasarkan jarak atau waktu tempuh, diimplementasikan ke dalam perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman Dart(Octavian & Hermawan, 2023).

2. PEMBAHASAN

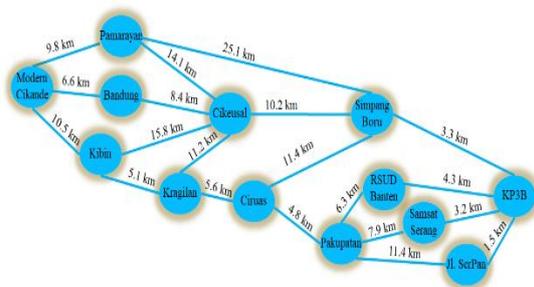
2.1. Pengumpulan Data

Melalui observasi dan pengamatan langsung di lapangan, umumnya masyarakat atau pengguna jalan yang hendak melakukan rute perjalanan menuju/melewati Kawasan Pusat Pemerintahan Provinsi Banten (KP3B) menggunakan jalur jalan

raya utama atau jalan raya provinsi, khususnya bagi masyarakat yang belum familiar terhadap rute/jalur perjalanan dari arah kawasan industri modern Kecamatan Cikande. Padahal jika dilihat dari jarak dan lalu lintas perjalanan, jalan raya ini cukup padat karena melewati beberapa titik lokasi keramaian (kemacetan). Adapun jalur umum yang biasa digunakan masyarakat/pengguna jalan dari arah timur (Tangerang/Ibu Kota Jakarta) adalah melewati Kecamatan Cikande – Kecamatan Kibin – Kecamatan Kragilan – Kecamatan Ciruas dan Terminal Pakupatan. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan rute perjalanan dan mengurangi kepadatan lalu lintas, dilakukan simulasi algoritma *Uniform Cost Search* yang bertujuan menemukan jalur alternatif yang lebih efisien dan aman menuju KP3B. Data yang dikumpulkan meliputi jarak antar titik lokasi penghubung, kepadatan lalu lintas, kondisi jalan, serta faktor keamanan/keselamatan perjalanan yang dianalisis untuk merekomendasikan rute optimal melalui aplikasi berbasis Android.

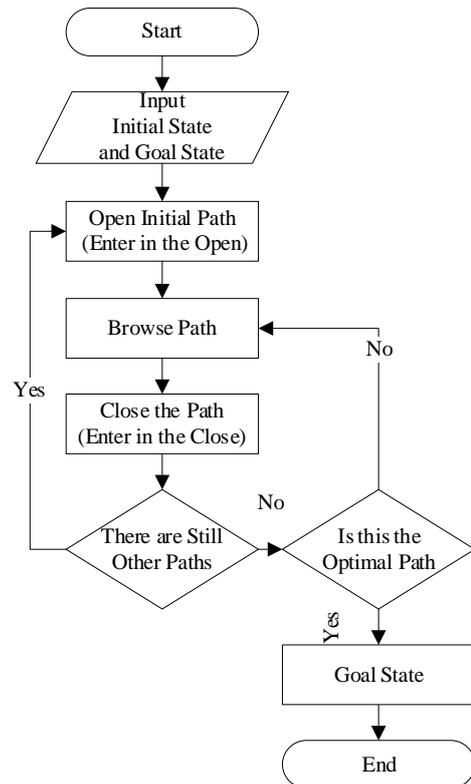
2.2. Model dan Simulasi Algoritma UCS

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pemetaan *graf* yang terdiri dari simpul dan *edge*. *Edge* menggambarkan sebagai ruas jalan (jalur/rute) dengan bobot yang mewakili biaya perjalanan (jarak) dari satu simpul ke simpul lainnya. Sedangkan simulasi algoritma UCS, di mulai dari simpul awal dan secara bertahap mengeksplorasi semua simpul yang dapat dicapai dengan menemukan jalur terdekat/terpendek dari simpul awal ke simpul tujuan. Gambar 2 berikut ini adalah model graf yang dipetakan menggunakan algoritma UCS:



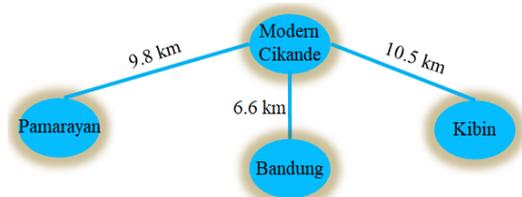
Gambar 2. Model graf

Berdasarkan gambar 2 di atas, kita dapat melakukan pemetaan ke dalam algoritma UCS untuk menemukan rute terbaik perjalanan, dalam hal ini kita ambil contoh *initial state* dari Modern Cikande dengan *goal state* KP3B, berikut langkah-langkah pemetaan model simulasinya:



Gambar 3. Flowchart pemetaan model algoritma uniform cost search

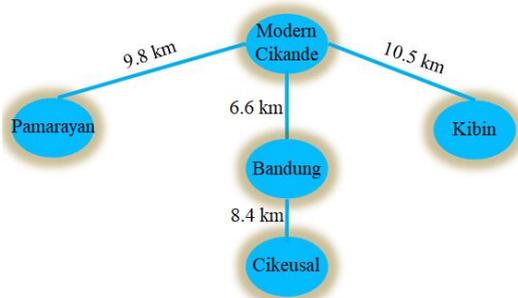
- a. *State* awal yaitu Modern Cikande yang memiliki tiga pilihan jalur yaitu Kecamatan Pamarayan, Kecamatan Bandung dan Kecamatan Kibin sehingga kita dapat representasikan pohon pencariannya sebagai berikut:



Gambar 4. Pemetaan iterasi 1

Open: Pamarayan, Bandung, Kibin
Close: Modern Cikande.

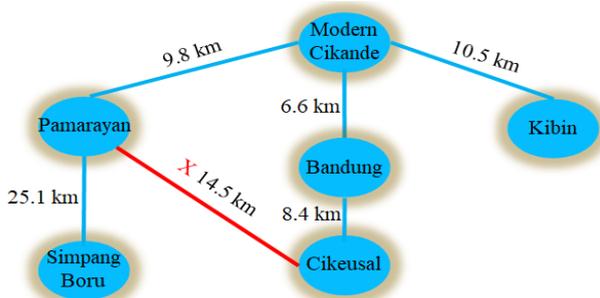
- b. Karena rute ke Kecamatan Bandung memiliki jarak terdekat dari *initial state*, maka menjadi rute pertama yang akan ditelusuri. Dan dari Kecamatan Bandung ke Kecamatan Cikesusi jaraknya 8,4 km dengan total jaraknya dari *initial state* sebesar 15 km, maka dilanjutkan penelusuran ke rute yang lain yang lebih dekat dengan *initial state* yaitu Kecamatan Pamarayan dengan jarak sebesar 9,8 km.



Gambar 5. Pemetaan itersi 2

Open: Pamarayan, Kibin, Cikeusal
Close: Modern Cikande, Bandung

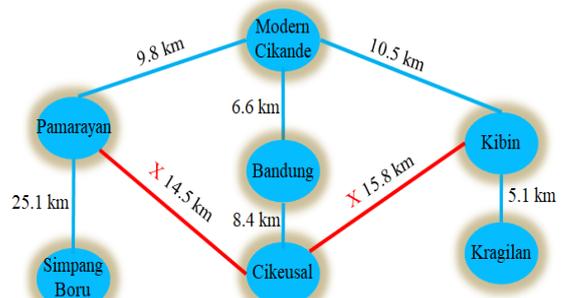
- c. Kecamatan Pamarayan memiliki dua jalur, yaitu ke Simpang Boru 25,1 km dan ke Kecamatan Cikeusal sebesar 14,1 km. Jarak terdekat ke Kecamatan Cikeusal diantara dua jalur tersebut, jalur dari Kecamatan Bandung memiliki jarak terpendek. Maka jalur dari arah kecamatan Pamarayan tidak akan ditelusuri. Jalur berikutnya yang akan ditelusuri adalah dari Kecamatan Pamarayan ke Simpang Boru 25,1 km dengan total jarak dari *initial state* sebesar 34,9 km, namun jarak ini pun masih lebih jauh dari arah Kecamatan Bandung. Maka yang akan ditelusuri untuk jalur berikutnya yaitu Kecamatan Kibin.



Gambar 6. Pemetaan itersi 3

Open: Kibin, Cikeusal, Simpang Boru
Close: Modern Cikande, Bandung, Pamarayan

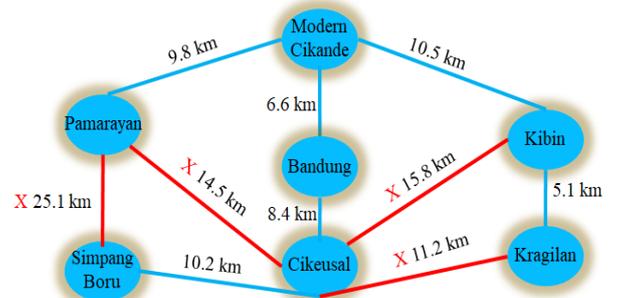
- d. Kecamatan Kibin memiliki dua jalur yaitu ke Kecamatan Cikeusal 15,8 km dan ke Kecamatan Kragilan 5,1 km. Namun rute ke Kecamatan Kragilan jika hitung dari *initial state*, jaraknya cukup jauh sebesar 26,3 km maka rute ini tidak akan ditelusuri. Sedangkan ke Kecamatan Kragilan adalah sebesar 15,6 km, tetapi jika dibandingkan dengan dengan dari *initial state* sebelumnya yaitu Kecamatan Bandung-Cikeusal masih relatif lebih pendek. Maka penelusuran berikutnya adalah Kecamatan Cikeusal.



Gambar 7. Pemetaan itersi 4

Open: Cikeusal, Simpang Boru, Kragilan
Close: Modern Cikande, Bandung, Pamarayan, Kibin

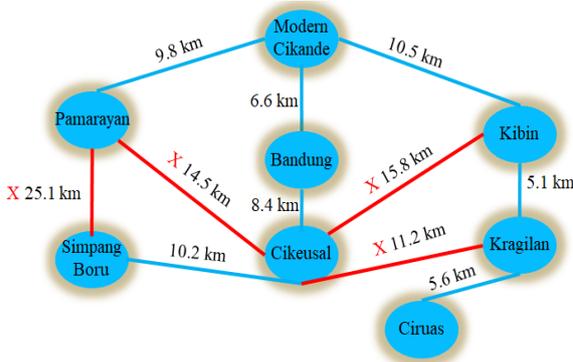
- e. Karena Kecamatan Bandung-Kecamatan Cikeusal memiliki jalur terpendek dari *initial state*, maka jalur ini yang akan ditelusuri. Kecamatan Cikeusal memiliki jalur ke Simpang Boru dan ke Kecamatan Kragilan. Tetapi jarak ke Kecamatan Kragilan lebih dekat jika menggunakan jalur Kecamatan Kibin 15,6 km, sedangkan jika menggunakan jalur Kecamatan Bandung-Cikeusal sebesar 26,2 km, maka jalur ini tidak akan telusuri. Untuk jalur kedua, yaitu ke Simpang Boru total jaraknya 25,2 km. Total jarak Kecamatan Pamarayan ke Simpang Boru 34,9 km, maka jalur ini pun tidak akan telusuri karena terdapat jalur yang lebih dekat, yaitu Kecamatan Bandung-Kecamatan Cikesual-Simpang Boru sebesar 25,2 km, tetapi jalur ini jika dibandingkan dengan rute Kecamatan Kibin – Kecamatan Kragilan masih lebih jauh. Maka penelusuran berikutnya adalah arah Kecamatan Kibin – Kecamatan Kragilan.



Gambar 8. Pemetaan itersi 5

Open: Simpang Boru, Kragilan
Close: Modern Cikande, Bandung, Pamarayan, Kibin, Cikeusal

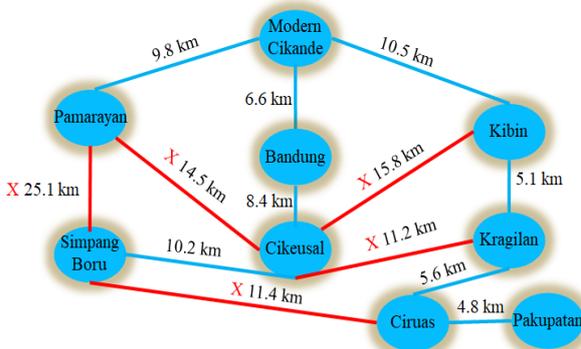
- f. Kecamatan Kragilan terdapat satu jalur yang bisa ditelusuri, yaitu Kecamatan Ciruas 5,6 km dengan total jarak dari *initial state* sebesar 21,2 km dan masih lebih pendek dibandingkan dari Kecamatan Bandung – Kecamatan Cikeusal – Simpang Boru 25,2 km. Maka penelusuran berikutnya adalah rute Kecamatan Ciruas.



Gambar 9. Pemetaan itersi 6

Open: Simpang Boru, Ciruas
 Close: Modern Cikande, Bandung, Pamarayan, Kibin, Cikeusal, Kragilan

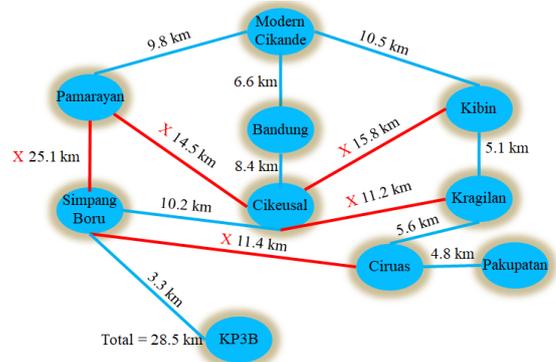
- g. Kecamatan Ciruas memiliki dua jalur yaitu ke Simpang Boru 11,4 km dan Pakupatan 4,8 km. Jika dihitung dari *initial state*, maka untuk Simpang Boru masih lebih besar jaraknya dibandingkan menggunakan jalur dari Kecamatan Cikeusal. Begitupun untuk penelusaran jalur kedua yaitu Pakupatan. Maka penelusarn berikutnya adalah melalui Kecamatan Bandung – Kecamatan Cikeusal – Simpang Boru.



Gambar 10. Pemetaan itersi 7

Open: Simpang Boru, Pakupatan
 Close: Modern Cikande, Bandung, Pamarayan, Kibin, Cikeusal, Kragilan, Ciruas

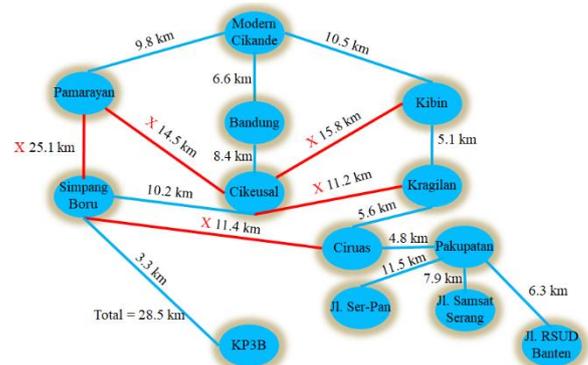
- h. Penelusuran jalur Kecamatan Bandung – Kecamatan Cikeusal – Simpang Boru sudah menemukan titik lokasi tujuan (*Goal State*) dengan total jarak 28,5 km, karena algoritma UCS merupakan teknik pencarian rute/jalur terpendek, maka penelusuran tidak langsung berhenti sebelum menemukan rute/jalur optimal dengan jarak terpendek. Maka langkah selanjutnya menelusuri jalur terminal Pakupatan.



Gambar 11. Pemetaan itersi 8

Open: Pakupatan
 Close: Modern Cikande, Bandung, Pamarayan, Kibin, Cikeusal, Kragilan, Ciruas, Simpang Boru

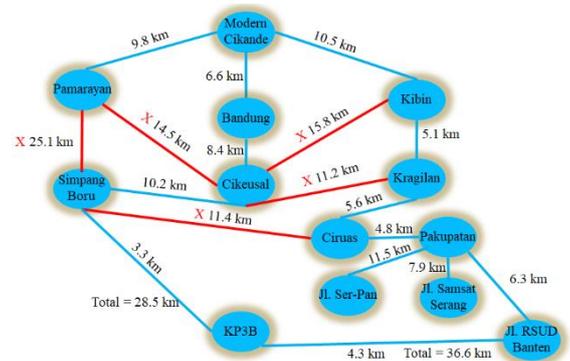
- i. Dari ketiga jalur melalui Pakupatan, jalur Jl. RSUD Banten dengan jarak terpendek yang akan ditelusuri pertama, kemudian Jl. Samsat Serang dan Jl. Serang-Pandeglang.



Gambar 12. Pemetaan itersi 9

Open: Jl. RSUD Banten, Jl. Samsat Serang, Jl. Ser-Pan
 Close: Modern Cikande, Bandung, Pamarayan, Kibin, Cikeusal, Kragilan, Ciruas, Simpang Boru, Pakupatan

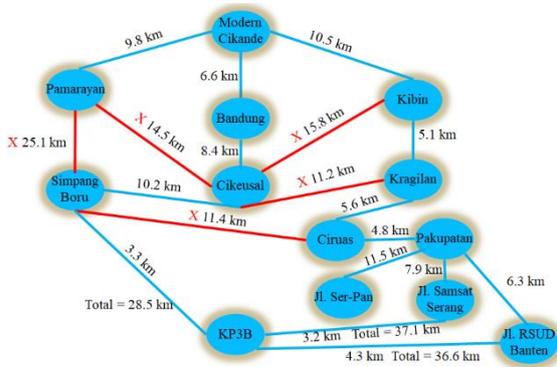
- j. Penelusuran jalur Jl. RSUD Banten



Gambar 13. Pemetaan itersi 10

Open: Jl. Samsat Serang, Jl. Ser-Pan
 Close: Modern Cikande. Bandung, Pamarayan, Kibin, Cikeusal, Kragilan, Ciruas, Simpang Boru, Pakupatan, Jl. RSUD Banten

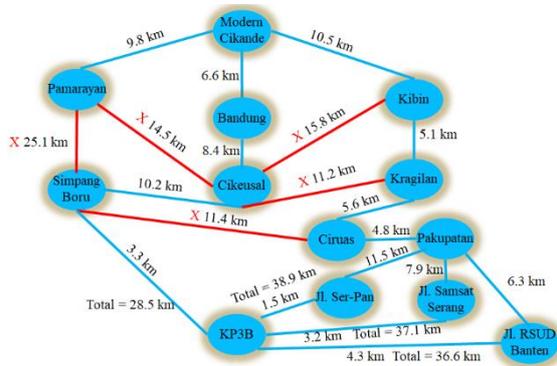
k. Penelusuran jalur Jl. Samsat Serang



Gambar 14. Pemetaan itersi 11

Open: Jl. Ser-Pan
 Close: Modern Cikande. Bandung, Pamarayan, Kibin, Cikeusal, Kragilan, Ciruas, Simpang Boru, Pakupatan, Jl. RSUD Banten, Jl. Samsat Serang

1. Penelusuran jalur Jl. Serang-Pandeglang



Gambar 15. Pemetaan itersi 12

Open: -
 Close: Modern Cikande. Bandung, Pamarayan, Kibin, Cikeusal, Kragilan, Ciruas, Simpang Boru, Pakupatan, Jl. RSUD Banten, Jl. Samsat Serang, Jl. Ser-Pan

Setelah dilakukan pemetaan dari beberapa jalur di atas, berikut hasil pemetaan jalur dari yang terdekat hingga terjauh menggunakan algoritma UCS:

1. Modern Cikande (6,6 km) - Bandung (8,4 km) – Cikeusal (10,2) – Simpang Boru (3,3) – KP3B = 28,5 km.
2. Moden Cikande (10,5 km) – Kibin (5,1 km) – Kragilan (5,6) – Ciruas (4,8) – Pakupatan (6,3 km) – Jl. RSUD Banten (4,3 km) – KP3B = 36,6 km
3. Modern Cikande (10,5 km) – Kibin (5,1 km) – Kragilan (5,6 km) – Ciruas (4,8 km) –

Pakupatan (7,9 km) – Jl. Samsat Serang (3,2 km) – KP3B = 37,1 km

4. Modern Cikande (10,5 km) – Kibin (5,1 km) – Kragilan (5,6 km) – Ciruas (4,8 km) – Pakupatan (11,5 km) – Jl. Serang Pandeglang (1,5 km) – KP3B = 38,9 km

2.3. Analisis

Masyarakat yang tinggal sekitar atau yang melewati kawasan industri modern cikande dengan tujuan ke atau melewati kawasan KP3B umumnya menggunakan dua jalur utama, yaitu:

1. Bandung – Cikeusal – Simpang Boru – KP3B.
2. Kibin – Kragilan – Ciruas – Pakupatan – Jl. RSUD Banten – KP3B.

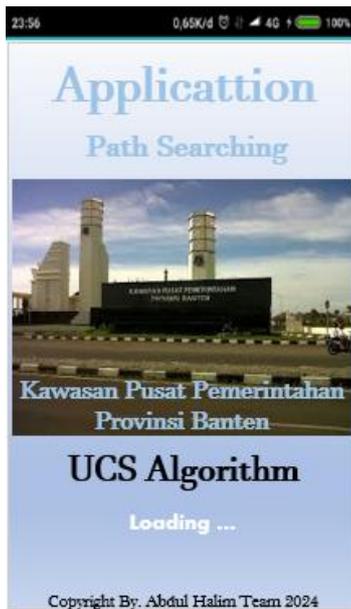
Dari kedua jalur di atas, terlihat jalur nomor 1 lebih pendek jaraknya sekitar ±28.5 km. Namun pada algoritma UCS rute perjalanan optimal adalah merupakan jalur dengan biaya terendah. Biaya dapat diartikan sebagai jarak, waktu tempuh, atau faktor-faktor lain yang relevan.

- Berdasarkan catatan peneliti untuk jalur nomor satu jika masyarakat dalam rute perjalanan menuju kantor KP3B menggunakan jenis kendaraan roda empat, jalur nomor 1 tidak optimal, hal ini dikarenakan jalur tersebut melewati jalan dengan lebar badan utama jalan relatif lebih kecil dibandingkn jalan nasional atau provinsi. Dan alangkah lebih baiknya bagi pengguna roda empat menggunakan jalur tol yang terdapat di pintu exit tol cikande yang jarak dari initial state ke titik tersebut sekitar 7,5 km.
- Jika akan menggunakan jalur nomor 2, pengguna jalan baik roda 4 maupun roda 2 agar mempertimbangkan waktu perjalanan. Karena terdapat beberapa titik lokasi kemacetan jika menggunakan jalur tersebut, di antaranya jalan raya nasional di depan Kawasan Industri PT Nikomas, Pasar Tambak Kecamatan Kibin, Exit tol Kecamatan Kragilan, Pasar Kecamatan Ciruas, Pasar Kalodran menuju terminal Pakupatan sehingga akan menyebabkan biaya (transpotasi) lebih tinggi dibandingkan menggunakan alternatif jalur yang lain.
- Jika perjalanan dilakukan malam hari, jalur nomor 1 relatif tidak optimal, karena miniminya penerangan rambu-rambu lalu lintas dibandingkan dengan menggunakan jalur nomor 2.
- Jalur Cikande (10,5 km) – Kibin (5,1 km) – Kragilan (5,6) – Ciruas (4,8) – Simpang Boru (11.4) – KP3B = 36,6 km, meskipun dalam model simulasi algoritma UCS tidak ditelusuri karena memiliki jarak yang relatif lebih besar dibandingkan dengan jalur nomor 1, jalur ini bisa dijadikan alternatif untuk menghindari kemacetan di titik lokasi menuju terminal Pakupatan.

2.4. Implementasi

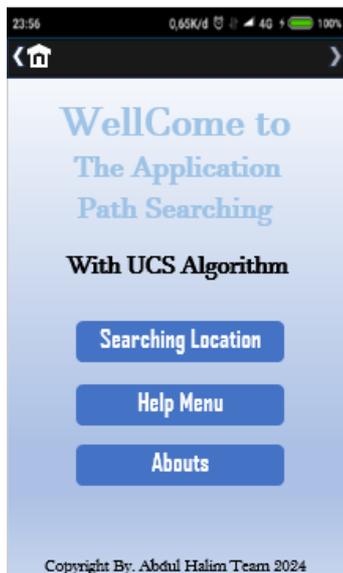
Proses implementasi simulasi model graf dengan algoritma UCS dalam Dart melibatkan pengkodean struktur graf, algoritma pencarian, dan antarmuka pengguna untuk visualisasi hasil. Bahasa pemrograman Dart merupakan bahasa pemrograman yang menyediakan lingkungan yang efisien untuk mengelola data dan operasi graf. Berikut desain *user interface* yang merupakan tampilan aplikasi berbasis Android dengan menggunakan bahasa pemrograman Dart.

Ketika aplikasi diaktifkan, layar *smartphone user* akan tampil seperti berikut yang mengindikasikan bahwa aplikasi sedang diproses (*loading*).



Gambar 16. Interface aplikasi

Selanjutnya setelah selesai loading, maka akan tampil menu utama, dan user dapat memilih atau mengklik tombol *searching location*.



Gambar 17. Interface main menu

Kemudian diminta untuk memasukan titik awal lokasi dan tujuan lokasi pencarian yaitu Kawasan Pusat Pemerintahan Provinsi Banten (KP3B), dan secara otomatis sistem akan mendeteksi lokasi tersebut. Setelah input selesai, *user* diminta untuk mengklik tombol *search route* yang terdapat pada aplikasi tersebut, sehingga sistem akan menampilkan titik lokasi awal dan tujuan lokasi yang diminta *user* dalam bentuk peta serta informasi rute perjalanan. Untuk informasi rute tersebut, *user* dapat mengklik tombol *information* sehingga sistem akan menampilkan informasi tambahan terhadap rute perjalanan.



Gambar 18. Inteface menu pencarian



Gambar 19. Interface informasi hasil pencarian

Selain itu user dapat mengklik tombol *more route* untuk mencari alternatif rute/jalur. Maka sistem akan menampilkan pilihan jalur alternatif yang telah mengimplementasikan algoritma *uniform cost search* ke dalam kode bahasa pemrograman.



Gambar 20. Interface alternatif rute

3. KESIMPULAN

Model *graf* yang disimulasikan menggunakan algoritma *Uniform Cost Search* serta direpresentasikan ke dalam bentuk/model *tree* untuk pencarian jalur optimal menuju kawasan pusat pemerintahan Provinsi Banten dapat diimplementasikan ke dalam sistem berbasis Android menggunakan bahasa pemrograman Dart. Dengan adanya aplikasi ini, pengguna jalan atau masyarakat yang hendak melakukan perjalanan ke kawasan tersebut dapat mencari jalur optimal berdasarkan informasi yang diberikan oleh sistem. Rekomendasi rute perjalanan optimal yang disimulasikan menggunakan algoritma *Uniform Cost Search* memberikan informasi jarak terdekat, namun pengguna tetap disarankan untuk memperhatikan informasi yang disajikan dalam aplikasi tersebut serta mempertimbangkan faktor-faktor lain dalam melakukan perjalanan. Selain itu, analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa rute alternatif yang direkomendasikan oleh algoritma *Uniform Cost Search* lebih efektif dibandingkan dengan jalur yang saat ini umumnya digunakan, berdasarkan kriteria jarak, kepadatan lalu lintas, kondisi jalan dan waktu tempuh.

PUSTAKA

- Ali, Mm., Hariyati, T., & Yudestia Pratiwi, M. (2022). Metodologi Penelitian Kuantitatif Dan Penerapan Nya Dalam Penelitian. *Education Journal*, 2(2), 1–6.
- Aprilliando Rizqi, D. (2023). Implementasi Algoritma Uniform Cost Search (UCS) untuk Menentukan Rute Terpendek. *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*. <http://etheses.uin-malang.ac.id/59496/>
- Asanto, A. (2024). Rancang Bangun Aplikasi GIS Untuk Menentukan Lokasi Fasilitas Kesehatan Peserta BPJS Faskes I Dengan Menggunakan Algorithma A-Star Dan Scrapping Pada Kota Tangerang Selatan. *JURNAL REKAYASA APLIKASI, MULTIMEDIA DAN SISTEM INFORMASI (REKLAMASI)*, 3(1), 1–4. <https://maklumatika.i-tech.ac.id/index.php/reklamasi>
- Asmara Zita Dewi, R., Yusuf, R., & Muharni, S. (2021). Penerapan Algoritma Uniform Cost Search (UCS) Untuk Rekomendasi Pembangunan Rumah. *Journal Computer Science & Information System*, 1(1), 1–8.
- Aziz, T. A. (2021). Eksplorasi Justifikasi dan Rasionalisasi Mahasiswa dalam Konsep Teori Graf. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 06(02), 40–54. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Buhaerah, P., Busrah, Z., & Sanjaya, H. (2022). Teori Graf Dan Aplikasinya. In *Teori Graf Dan Aplikasinya*. Living Spiritual Quotient. <https://repository.iainpare.ac.id/id/eprint/3489/>
- Hasugian, I. A., Muhyi, K., & Firlidany, N. (2022). Simulasi Monte Carlo Dalam Memprediksi Jumlah Pengiriman Dan Total Pendapatan. *Media Mahardhika*, 17(2), 133–138. ojs.stiemahardhika.ac.id
- Hindarto, Sumarno, & Mochammad Alfian, R. (2022). *Buku Ajar Kecerdasan Buatan/Artificial Inteleget (AI)* (M. T. Multazam & M. Darmawan, Eds.; Pertama, Vols. 978-623-464-034-2). UMSIDA Press. <https://press.umsida.ac.id/index.php/umsidapr ess/article/view/1306>
- Nafiah, A. F. (2020). Perancangan Aplikasi Pencarian Rute Terdekat Jasa Binatu Online Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Dijkstra. *Ubiquitous: Computers and Its Applications Journal*, 3(2), 99–106.
- Octavian, F., & Hermawan, L. (2023). Penerapan Algoritma Pathfinding A* dalam Game Dual Legacy berbasis Android. *Jurnal Buana Informatika*, 14(1), 20–29.
- Laila, K. W. (2022). *Perancangan Basis Data Graf Untuk Silsilah Keluarga*. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/41749>
- Permatasari, O. (2020). Dampak Kemacetan Lalu Lintas Terhadap Produktivitas Kerja Di Surabaya. *Media Mahardhika*, 18(2), 322–

331.
<https://ojs.stiemahardhika.ac.id/index.php/mahardika/article/view/208>
- Prayoga Permana, A., Ainiyah, K., & Fahmi Hayati Holle, K. (2021). Analisis Perbandingan Algoritma Decision Tree, kNN, dan Naive Bayes untuk Prediksi Kesuksesan Start-up. *JISKa*, 6(3), 178–188. <https://www.kaggle.com/manishkc06/startup-success-prediction>.
- Rahmadi, D., & Sandariria, H. (2023). Penerapan Minimum Spanning Tree dalam Menentukan Rute Terpendek Distribusi Naskah Soal USBN di SMA Negeri se-Sleman. *Basis: Jurnal Ilmiah Matematika*, 2(1), 66–71. <http://jurnal.fmipa.unmul.ac.id/index.php/Basis>
- Sulastio, B. S., Anggono, H., & Putra, A. D. (2021). Sistem Informasi Geografis Untuk Menentukan Lokasi Rawan Macet Di Jam Kerja Pada Kota Bandar Lampung Pada Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(1), 104–111. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- Ulandari, S., & Zahra, A. (2023). Representasi Teori Graf Dalam Jejaring Sosial Instagram. *JURNAL OF EDUCATION IN MATHEMATICS, SCIENCE, AND TECHNOLOGY*, 6(2), 97–107. <http://jemst.ftk.uinjambi.ac.id/>
- Yondra, A. O., Darmanto, T., & Yulius, A. (2021). Penggunaan Algoritma A* Pada Permainan Game Godef Berbasis Android. *Journal Widyatama: Masitika*, 6(Oktober 2021), 1–10.