

PENERAPAN RUTE LOKASI PELAPORAN KEBAKARAN BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN PERBANDINGAN ALGORITMA A-STAR DENGAN ALGORITMA DIJKSTRA

Dian Chandra Pratama^{1*}, Adam Arif Budiman²

¹ Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada,

² Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada, Jl. Taman Malaka Selatan No.22, Pondok Kelapa, DKI Jakarta, Indonesia 13450

*Koresponden : adam_arif_budiman@ft.unsada.ac.id

Abstrak

Kebakaran merupakan peristiwa yang menimbulkan kebakaran yang tidak terkendali dan dapat membahayakan keselamatan jiwa. Perancangan Aplikasi Pelaporan Kebakaran di wilayah Jakarta Utara ini dibuat untuk memudahkan pengguna dalam mencari informasi mengenai lokasi pelaporan kebakaran di wilayah Jakarta Utara. Berbasis ponsel Android memungkinkan pengguna membawa dan mendapatkan informasi dengan cepat. Penelitian ini menggunakan proses prototype dengan beberapa tahapan yaitu melalui studi literatur dan wawancara. Latar belakang dibuatnya aplikasi ini adalah untuk memudahkan petugas pemadam kebakaran agar lebih cepat mencapai jalur kebakaran. dengan membandingkan algoritma A-Star dan Djikstra maka dapat disimpulkan bahwa algoritma A-Star lebih cepat dibandingkan dengan algoritma Djikstra.

Kata kunci: Android, Mobile, Prototype, Algoritma A-Star, Algoritma Djikstra,

Abstract

A fire is an event that causes uncontrolled fire and can endanger life safety. The design of the Fire Reporting Application in the North Jakarta area was created to make it easier for users to find information regarding fire reporting locations in the North Jakarta area. Being based on Android mobile makes it possible for users to carry and get information quickly. This research uses a prototype process with several stages, namely through literature study and interviews. The background for creating this application is to make it easier for firefighters to get to fire routes more quickly. by comparing the A-Star and Djisktra algorithms, it can be concluded that the A-Star algorithm is faster than the Djisktra algorithm.

Keywords: Android, Mobile, A-Star, Djikstra.

1. Pendahuluan

Semua aspek kehidupan manusia telah berubah karena kemajuan teknologi yang berkembang dengan cepat. Dengan perkembangan teknologi yang penuh dengan disrupsi ini, gaya hidup masyarakat telah berubah dan semakin bergantung pada teknologi informasi untuk berbagai kegiatannya. Dengan menggunakan teknologi ini, masyarakat dapat mengelola dan mencari informasi secara lebih aktual, praktis, dan optimal. Bencana kebakaran tidak dapat diremehkan. Kebakaran, menurut *National Fire Protection Association (NFPA)* dalam Sagala (2013), adalah terjadinya bahan bakar, oksigen dan panas yang teroksidasi sehingga menyebabkan timbulnya api. Kebakaran ini dapat mengakibatkan kerugian harta benda bahkan kematian.[1]. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan, bahwa kasus kebakaran di Jakarta terus meningkat dalam tiga tahun terakhir. Jumlahnya meningkat 10,2% dari 1.535 kasus pada tahun sebelumnya. Dilaporkan 226 kebakaran di Jakarta Utara dan 222 di Jakarta Pusat.[2]. Sementara itu tidak sedikit kendala yang dihadapi petugas dalam melaksanakan tugasnya antara lain petugas Pemadam sering menghadapi tantangan seperti jalan menuju ke lokasi yang padat, masyarakat yang berinisiatif membantu tetapi sebetulnya menghalangi kerja dari petugas, dan lokasi kejadian di gang sempit dan tidak tersedia nya sumber air yang memadai. Jika lalu lintas macet, armada tidak dapat tiba dengan cepat.[3].

Dari latar belakang di atas dipandang perlu pembuatan aplikasi yang memudahkan petugas pemadam dalam melaksanakan tugasnya terutama mempercepat dalam mencapai Lokasi kebakaran dengan algoritma A-Star dan Djikstra. Penelitian ini membandingkan kecepatan algoritma dalam membuat jalur lintasa peta kebakaran.

2. Metodologi

Pada penelitian ini merupakan perbandingan penggunaan algoritma A-Star dan Algoritma Dijkstra dalam penentuan rute Lokasi kebakaran. Metode dalam pengembangan system ini adalah menggunakan Metode Prototyping. Metode prototyping adalah teknik pengembangan sistem dan perangkat lunak di mana sebuah model awal, atau prototipe, dibuat untuk menggambarkan dan menguji ide atau konsep sebelum menjadi produk akhir. Prototipe ini berfungsi sebagai versi awal dari sistem yang diusulkan, yang dapat diperiksa dan dinilai untuk menemukan masalah dan kebutuhan yang mungkin muncul.

3. Landasan Teori

Algoritma A-Star

A-Star Algorithm atau yang biasa di sebut A-Star merupakan algoritma pencarian heuristik/*heuristic search* untuk menghitung efisiensi penyelesaian masalah secara optimal. Algoritma A-Star ini merupakan algoritma *best-first search* dimana cost yang terkait dengan node adalah $f(n) = g(n) + h(n)$, dan $g(n)$ adalah cost of the path dari keadaan awal ke node n dan $h(n)$ adalah perkiraan heuristik atau cost atau path dari node n ke tujuan. Jadi, $f(n)$ adalah perkiraan total cost terendah dari setiap path yang akan dilalui node n ke node tujuan. Heuristic berasal dari bahasa Yunani yaitu *heuriskein*, yang berarti "mencari" atau "menemukan". Dalam metode pencarian, kata heuristik didefinisikan sebagai suatu fungsi yang memberikan suatu nilai berupa biaya perkiraan (estimasi) dari suatu solusi. Algoritma A* (A-Star) merupakan algoritma *Best First Search* yang menggabungkan *Uniform Cost Search* dan *Greedy Best-First Search*. Biaya/cost yang diperhitungkan didapat dari biaya yang sebenarnya ditambah dengan biaya perkiraan. Rumus dalam matematika dituliskan sebagai persamaan : $f(n) = g(n) + h(n)$ [4]

Keterangan :

$f(n)$ = fungsi evaluasi node/ titik n

$g(n)$ = jarak koordinat ke titik tujuan

$h(n)$ = nilai heuristik antar koordinat

Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra menggunakan prinsip greedy, Cara kerjanya pada setiap langkah dipilih sisi dengan bobot minimum yang menghubungkan sebuah simpul yang sudah terpilih dengan simpul lain yang belum terpilih. Algoritma Dijkstra berhasil menemukan jalur terpendek dengan memilih sisi dengan bobot terkecil yang menghubungkan simpul yang telah dipilih dengan simpul yang belum dipilih pada setiap graf. Algoritma ini bekerja dengan cara mendatangi semua node dan menentukan jarak mereka. Jika terdapat dua node yang berada pada jarak yang sama, jarak yang memiliki bobot terendah dipilih untuk menjaga semua node pada jarak optimal. Pencarian terus dilakukan sampai node tujuan ditemukan.[5]

Open Street Maps (OSM)

Open Street Maps menyediakan informasi dalam bentuk peta. Pengguna dapat menggambarkan peta pada komputer mereka, bukan pada kertas. Open Street Maps berbasis web dan dapat diakses oleh semua orang yang memiliki akses internet. Meskipun OSM dan Google Maps memiliki fungsi yang hampir sama, jumlah data OSM sangat sedikit karena sistem yang baru dan kontributor yang tidak sebanyak pada Google Maps. Penggunaan secara gratis serta dapat ditambahkan POI (point of Interest) ini sehingga Open Street Maps banyak menjadi pilihan bagi penelitian terkait dengan rute.[6]

Pengenalan Graf

Graf merupakan himpunan titik yang saling berhubungan, dimana dihubungkan dengan garis-garis. Graf ini banyak diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari. Bidang-bidang yang menggunakan penerapan graf antara lain Jaringan telekomunikasi/*Switching network*, teori pengkodean/*Coding theory*, Analisa Rangkaian Listrik, Riset Operasi, Aljabar, Ilmu Komputer dan Kimia. Graf G terdiri dari 2 himpunan yang berhingga, yaitu himpunan titik-titik tidak kosong yang disimbolkan dengan $V(G)$ dan himpunan garis-garis yang dinotasikan dengan $E(G)$ sehingga dapat juga ditulis menjadi notasi $G = (V, E)$.

4. Hasil Dan Pembahasan

Pengguna sistem dibagi menjadi dua yaitu pengguna sistem dari masyarakat dan pengguna sistem dari petugas pemadam kebakaran . Untuk dapat mengakses aplikasi ini, user harus menginstall aplikasi Pengaduan Kebakaran terlebih dahulu berupa aplikasi Android yang dibuat pada penelitian ini.

Halaman Utama Pengguna Sistem dari Masyarakat

Berikut adalah implementasi halaman utama yang terdiri dari form login, register, info pengembang dan tutorial menangani kebakaran, seperti gambar dibawah ini.



Implementasi Register

Halaman ini berisi form register bagi anggota masyarakat yang ingin berpartisipasi dalam melaporkan adanya kebakaran di wilayahnya. Tampilan untuk halaman register adalah sebagai berikut.



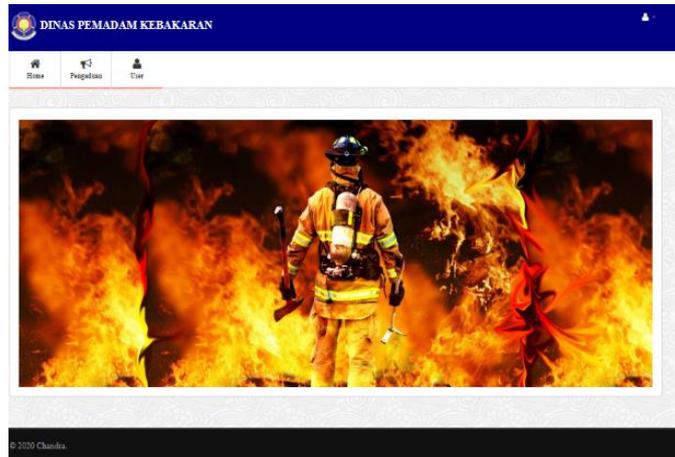
Implementasi Pengaduan Kebakaran

Halaman ini berisi form pelaporan kejadian kebakaran di wilayah user. User hanya perlu menekan tombol “Cek Kordinat” apabila muncul kordinat user beserta alamatnya, upload foto, kemudian mengisi jenis kejadian, setelah itu tekan tombol “Lapor”. Berikut adalah implementasinya seperti terlihat pada gambar di bawah



Implementasi Halaman Admin

Berikut adalah halaman admin yang digunakan oleh dinas pemadam kebakaran Jakarta Utara seperti terlihat pada gambar di bawah. Halaman Admin ini merupakan aplikasi berbasis web yang digunakan sebagai *Back End system*.

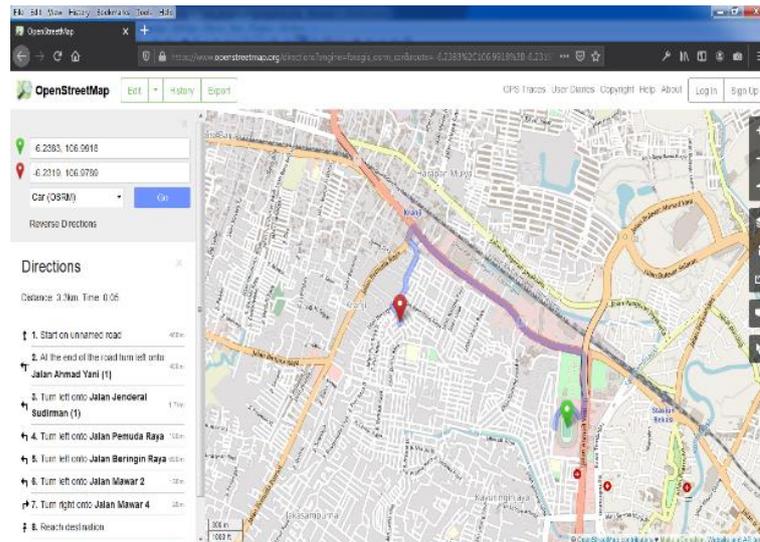


Data pengaduan Masyarakat yang diinputkan melalui aplikasi mobile tersimpan dalam database back end system sehingga dapat dipantau dan di record serta tercatat

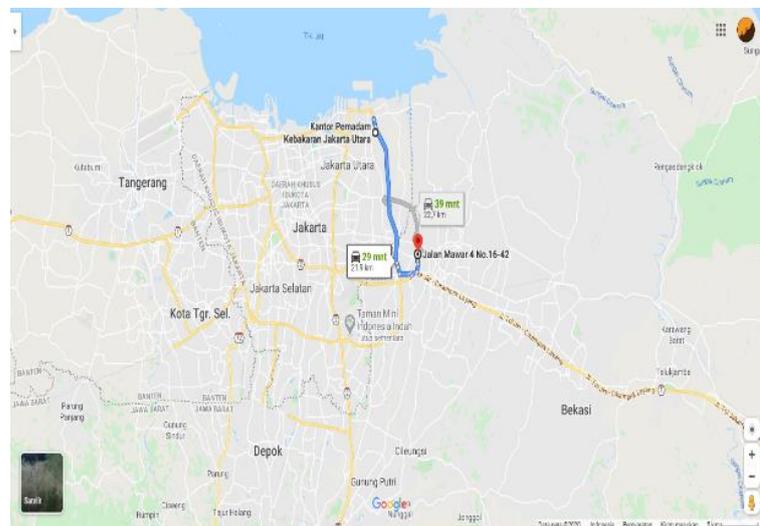
NO	EMAIL USER	TANGGAL	LATITUDE	LONGITUDE	KEJADIAN	STATUS	PHONES
1	Null	2020-07-25	-6.2015097	106.9340761	Sarang Terong	Laporan Dibawakan	
2	pkaji@gmail.com	2020-07-25	-6.2015002	106.9340772	Pemadaman kebakaran	Laporan Dibawakan	
3	Null	2020-07-25	-6.2015058	106.9340765	Sarang Terong	Selanjut Ditangani	
4	dweta@gmail.com	2020-07-25	-6.1134494	106.9020687	Pemadaman kebakaran	Selanjut Ditangani	
5	Null	2020-07-25	-6.2318055	106.978839	Sarang Terong	Selanjut Ditangani	
6	Null	2020-07-25	-6.2320668	106.9788388	Ada Ular	Selanjut Ditangani	
7	Null	2020-07-25	-6.2320666	106.9788386	Ada Ular	Selanjut Ditangani	
8	Null	2020-07-25	-6.2318955	106.978839	Pemadaman kebakaran	Selanjut Ditangani	
9	Null	2020-07-25	-6.2318955	106.978839	Pemadaman kebakaran	Selanjut Ditangani	
10	andri@gmail.com	2020-07-25	-6.231896	106.978839	Pemadaman busan bahaya bencana	Selanjut Ditangani	

Implementasi Map Tempat Kejadian Kebakaran

Pada halaman ini apabila petugas menekan tombol petunjuk arah pada halaman detail pengaduan, maka akan ditampilkan mengenai arah lokasi kejadian, petugas pemadam kebakaran hanya perlu mengikuti arah perjalanannya melalui openstreetmap yang muncul di layar. Seperti terlihat pada gambar di bawah.



Tampilan imlementasi petunjuk arah *Openmapstreet*



Tampilan imlementasi petunjuk arah *Google Maps*

Perbandingan Algoritma

Pengujian pertama pada Algoritma – A Star dijalankan pada aplikasi, untuk menentukan apakah algoritma A-Star dapat menyelesaikan dan menampilkan tugas dalam peta. Pada pengujian ini dilakukan 2 (dua) pengujian dengan lokasi tujuan yang berbeda. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian terhadap algoritma A-Star.

Tabel 1 Pengujian Algoritma A-Star

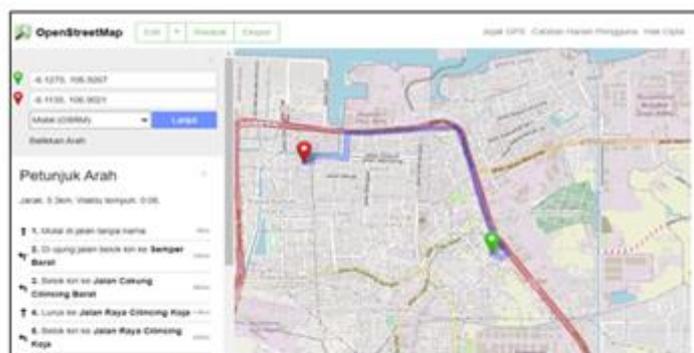
Koordinat Awal : -6.127018, 106.926720 (SUDIN DAMKAR Jakarta Utara)	
Koordinat Tujuan : -6.1135494, 106.9020687	
Jarak	5.170 m

Pengujian kedua dilakukan untuk menguji perhitungan algoritma Dijkstra, pada pengujian ini dengan menggunakan titik koordinat yang sama dengan titik koordinat pada pengujian algoritma A-Star. Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian terhadap algoritma Dijkstra. Gambar 1 dan 2 menunjukkan hasil pengujian menggunakan algoritma A-Star dan Dijkstra.

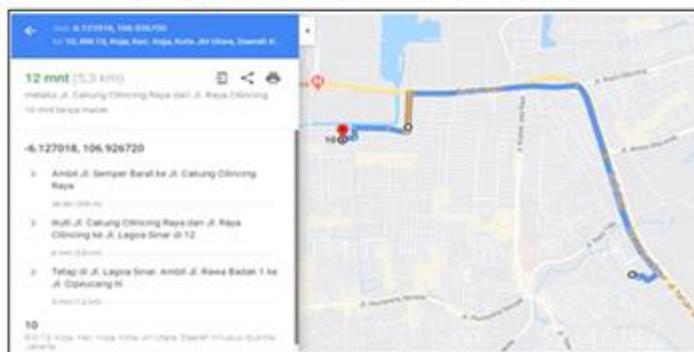
Tabel 2. Pengujian Algoritma Dijkstra

Koordinat Awal : -6.127018, 106.926720 (SUDIN DAMKAR Jakarta Utara)	
Koordinat Tujuan : -6.1135494, 106.9020687	
Jarak	5.265 m

Algoritma A-Star dan Dijkstra memberikan hasil rute yang sama pada saat pengujian. Meski demikian terdapat perbedaan waktu proses pencarian rute terpendek antara algoritma A-Star dan Dijkstra. Algoritma A-Star memperoleh rute terpendek daripada algoritma Dijkstra dengan menggunakan koneksi yang stabil. Berdasarkan hasil dari salah satu pengujian yang telah dilakukan dinyatakan bahwa algoritma A-Star lebih cepat bila dibandingkan dengan algoritma Dijkstra.



Gambar 1. Hasil Pengujian Algoritma A-Star



Gambar 2. Hasil Pengujian Algoritma Dijkstra

5. Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat disimpulkan :

1. Telah dibuat aplikasi pengaduan Pemadam kebakaran dengan rute terpendek dengan algoritma A-Star dan Dijkstra
2. Kinerja algoritma A-Star memiliki waktu pemberian rute lebih cepat bila dibandingkan dengan algoritma Dijkstra.

Daftar Pustaka

1. Saut Sagala, et all, Analisis Upaya Pencegahan Bencana Kebakaran di Permukiman Padat Perkotaan Kota Bandung, Studi Kasus Kelurahan Sukahaji, Working Paper Series, No. 3, Desember 2013, Resilience Development Initiative
2. <https://dataindonesia.id/varia/detail/kasus-kebakaran-di-jakarta-meningkat-pada-2022>, diakses 15 Juli 2023, 17.00 wib
3. <https://www.antaraneews.com/berita/459078/tiga-masalah-yang-kerap-dihadapi-pemadam>, diakses 15 Juli 2023, 17.00 wib
4. Yulia Hadi Nuryoso 1,*, Pradjoko 2, Lelah , Penerapan Algoritma A* pada Pencarian Rute Terpendek pada Rute Angkot Di Kota Sukabumi, Jurnal Sarjana Teknik Informatika e-ISSN 2338-5197, Vol. 8, No. 1, Februari 2020, pp. 21-35
5. Golden, Bruce, Technical Note—Shortest-Path Algorithms: A Comparison, 1976, doi: 10.1287/opre.24.6.1164
6. <https://www.openstreetmap.org/>, diakses 15 Juli 2023, 17.00 wib