



Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Penentuan Rute Terpendek Menuju Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi

Nurul Hidayah*, Ulfa Khaira

Universitas Jambi, Indonesia

Email: nurulhidayaah2518@gmail.com*, ulfakhaira@unja.ac.id

ABSTRAK

Mobilitas antar lokasi di lingkungan kampus Universitas Jambi menuntut efisiensi waktu dan jarak tempuh yang optimal, terutama bagi mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi (FST) yang memiliki intensitas aktivitas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Algoritma Dijkstra dalam menentukan rute tercepat menuju Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi secara manual menggunakan data spasial lokal dan pengukuran berbasis Google Maps. Metode penelitian meliputi observasi lapangan, pemetaan titik simpul menggunakan skala 1:1000 cm (1 cm = 10 m), serta pemodelan graf berbobot yang mewakili jarak antar simpul. Algoritma Dijkstra digunakan untuk menghitung jalur minimum dari titik awal Gerbang Universitas Jambi menuju titik tujuan (Gedung FST). Validasi hasil dilakukan dengan membandingkan jarak hasil perhitungan terhadap estimasi dari Google Maps menggunakan Absolute Error (AE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jalur terpendek diperoleh melalui lintasan $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow K \rightarrow O$ dengan total jarak 93 cm pada peta atau setara 930 meter jarak aktual. Perbandingan hasil perhitungan manual dengan estimasi Google Maps menghasilkan tingkat akurasi sebesar 92,4%, menunjukkan kesesuaian tinggi antara model manual dan sistem navigasi digital. Temuan ini membuktikan bahwa Algoritma Dijkstra efektif digunakan dalam pemetaan rute berbasis graf di lingkungan kampus, serta dapat dijadikan dasar pengembangan sistem navigasi kampus berbasis digital.

Kata kunci: algoritma Dijkstra, rute terpendek, teori graf, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi.

ABSTRACT

Mobility between locations within the University of Jambi campus requires optimal time and distance efficiency, especially for students of the Faculty of Science and Technology (FST) who have a high intensity of activities. This study aims to apply Dijkstra's Algorithm to manually determine the fastest route to the Faculty of Science and Technology Building at the University of Jambi using local spatial data and Google Maps-based measurements. The research methods include field observation, mapping of node points using a scale of 1:1000 cm (1 cm = 10 m), and modeling a weighted graph representing the distances between nodes. Dijkstra's Algorithm is used to calculate the minimum path from the starting point (the University of Jambi Main Gate) to the destination point (FST Building). The results were validated by comparing the calculated distance with Google Maps estimates using Absolute Error (AE). The findings show that the shortest path is obtained through the route $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow K \rightarrow O$, with a total map distance of 93 cm, equivalent to an actual distance of 930 meters. The comparison between the manual calculation and Google Maps estimation yields an accuracy rate of 92.4%, indicating a high level of consistency between the manual model and the digital navigation system. These results demonstrate that Dijkstra's Algorithm is effective for graph-based route mapping within the campus environment and can serve as a foundation for developing a digital campus navigation system.

Keywords: Dijkstra's algorithm, shortest path, graph theory, Faculty of Science and Technology, University of Jambi.

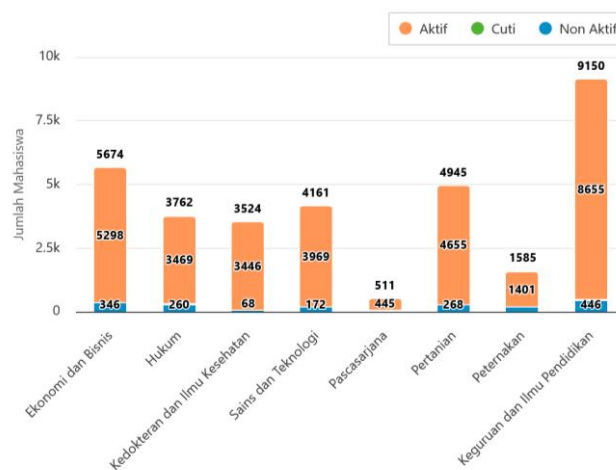
PENDAHULUAN

Mobilitas antar lokasi merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan akademik sehari-hari, terutama bagi mahasiswa yang memiliki aktivitas di berbagai gedung fakultas. Di lingkungan kampus Universitas Jambi (UNJA), kegiatan akademik, praktikum, dan penelitian sering kali menuntut mahasiswa untuk berpindah tempat secara cepat dan efisien. Efisiensi waktu tempuh menjadi faktor penting, terutama ketika rute yang dipilih dapat menghindari jarak tidak optimal atau area yang padat aktivitas mahasiswa.

Perkembangan teknologi informasi dan sistem navigasi berbasis data spasial telah memberikan solusi baru untuk perencanaan rute. Berbagai algoritma pencarian jalur telah dikembangkan untuk menemukan rute tercepat atau terpendek, salah satunya adalah *Dijkstra's Algorithm*, yang dirancang untuk menentukan jalur terpendek dari satu simpul ke simpul lain dalam suatu graf berbobot positif (Asaduzzaman et al., 2021). Dalam konteks navigasi, graf ini dapat dimodelkan dari jaringan jalan, di mana simpul mewakili persimpangan jalan dan sisi mewakili jarak antar titik (Yan & Wong, 2021).

Penelitian global mengindikasikan bahwa aplikasi algoritma graf seperti Dijkstra dan variasinya dalam sistem transportasi dan mobilitas cerdas dapat memberikan peningkatan efisiensi yang signifikan. Sebagai contoh, studi di jaringan jalan perkotaan mencatat bahwa optimasi rute berbasis graf mampu mengurangi waktu tempuh dan kemacetan secara substansial (Grujić et al., 2025). Meskipun tidak selalu mudah menemukan angka 40% secara spesifik dalam literatur yang dikaji, peningkatan efisiensi pada kisaran dua puluh hingga empat puluh persen telah dilaporkan dalam penelitian penerapan struktur grafik dan algoritma jalur terpendek pada mobilitas urban (Thabet & kolega, 2024). Oleh karena itu, mengintegrasikan sistem navigasi berbasis graf dan algoritma seperti Dijkstra dalam konteks kampus dapat menjadi langkah strategis untuk mendukung mobilitas mahasiswa, meminimalkan waktu berpindah antar bangunan, dan meningkatkan efektivitas operasional lingkungan kampus.

Universitas Jambi memiliki total 33.312 mahasiswa aktif yang tersebar di delapan fakultas (Gambar 1). Berdasarkan data tersebut, Fakultas Sains dan Teknologi (FST) tercatat memiliki lebih dari 3.500 mahasiswa aktif—menjadikannya salah satu fakultas dengan tingkat aktivitas tertinggi di lingkungan Kampus Mendalo. Kondisi ini menciptakan intensitas mobilitas yang tinggi di area FST, di mana mahasiswa sering berpindah lokasi dari gedung kuliah ke laboratorium, ruang dosen, hingga area penelitian lapangan.



Gambar 1. Grafik Sebaran Jumlah Mahasiswa Universitas Jambi

Terlihat bahwa jumlah mahasiswa aktif di Universitas Jambi sangat besar, dengan distribusi mahasiswa FST yang signifikan. Hal ini menegaskan pentingnya sistem informasi yang mampu membantu mahasiswa menentukan rute tercepat menuju lokasi tujuan, terutama bagi mahasiswa baru yang belum mengenal seluruh jalur kampus dengan baik. Dengan kompleksitas jaringan jalan yang cukup tinggi dan bercabang di sekitar area FST, dibutuhkan

pendekatan sistematis untuk menentukan jalur optimum yang efisien secara waktu maupun jarak.

Salah satu pendekatan matematis yang paling relevan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah algoritma Dijkstra. Algoritma ini pertama kali diperkenalkan oleh Edsger W. Dijkstra pada tahun 1959 (Dijkstra, 1959), dan bekerja dengan prinsip mencari jalur terpendek dari satu titik awal ke seluruh titik lain melalui pembaruan bobot jarak minimum secara iteratif (Pramadjaya & Rohmawati, 2025). Penerapannya telah terbukti efektif dalam berbagai bidang seperti *geographic information systems* (GIS), *robotic path planning*, *network routing*, dan *intelligent transportation systems* (Munawwir et al., 2023; Fayaqun, 2024; Wardhani et al., 2025).

Algoritma Dijkstra merupakan metode yang digunakan dalam menangani permasalahan jarak terpendek pada suatu graf yang memiliki arah. Dalam algoritma ini dilakukan proses pembentukan pohon jalur terpendek dari titik awal hingga mencapai simpul tujuan. Pemilihan algoritma Dijkstra menjadi pilihan yang tepat karena terbukti efektif dalam menemukan jarak terpendek antara dua lokasi dengan prinsip dasar penentuan lintasan optimal antara simpul awal dan simpul tujuan (Marlim et al., 2020).

Namun, algoritma Dijkstra hanya dapat digunakan apabila bobot yang digunakan adalah bilangan positif, karena jika terdapat bobot negatif maka algoritma ini tidak dapat berjalan optimal. Selain itu, pencarian rute dengan algoritma Dijkstra hanya memungkinkan pencarian satu tujuan dalam satu proses perhitungan (Safutra et al., 2024). Kendati demikian, untuk kebutuhan mahasiswa FST dalam menentukan rute tercepat antar lokasi di dalam lingkungan kampus, algoritma Dijkstra masih menjadi solusi yang tepat karena mampu memberikan hasil yang akurat, efisien, serta mudah diimplementasikan di dunia nyata. Penelitian oleh Situmorang dan Sembiring (2024) menunjukkan keberhasilan algoritma ini dalam pencarian rute dari Universitas Katolik Santo Thomas ke Lapangan Merdeka dengan hasil akurasi mencapai 97% terhadap jarak aktual di lapangan. Hal ini memperkuat relevansi algoritma Dijkstra dalam konteks navigasi lokal dan penunjuk arah berbasis graf di lingkungan kampus maupun perkotaan.

Meskipun algoritma Dijkstra telah banyak diterapkan dalam sistem navigasi umum, penelitian ini berfokus pada penerapan manual berbasis data spasial lokal di lingkungan kampus Universitas Jambi, yang jarang dilakukan dalam konteks akademik regional. Pendekatan manual ini dipilih untuk memperkuat pemahaman konseptual terhadap mekanisme perhitungan Dijkstra tanpa bantuan perangkat lunak seperti Python atau *GIS tools*. Proses perhitungan iteratif yang dilakukan secara sistematis memungkinkan verifikasi empiris hasil dan memudahkan pembelajaran konsep optimasi rute di tingkat akademik, karena hasil empiris di lapangan masih jarang dibandingkan dengan hasil perhitungan manual menggunakan pendekatan graf berbobot di lingkungan pendidikan (Asis et al., 2023).

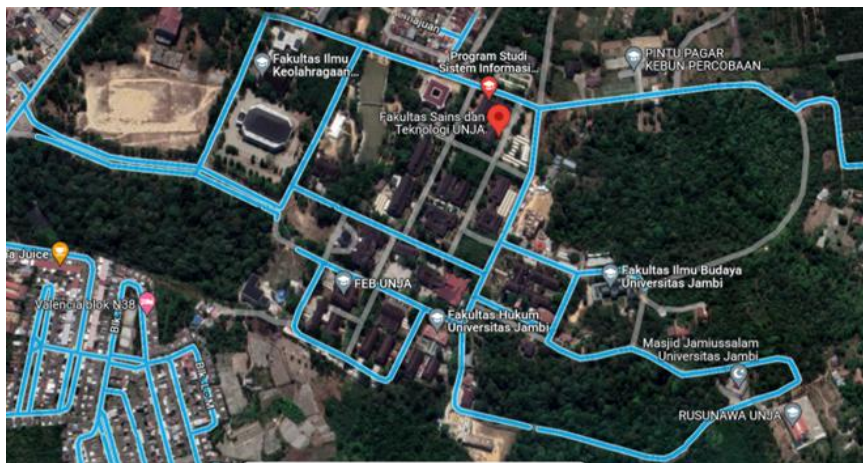
Dua penelitian terdahulu relevan perlu dikritisi. Pertama, studi *Facilitating Easy Navigation within a College Campus using Dijkstra's Algorithm* (Lavanya Sri Sravanti & Vijayasekhar, 2021) menerapkan algoritma Dijkstra untuk menentukan jalur terpendek antar titik penting di kampus dengan graf berbobot sederhana. Walaupun penelitian ini menunjukkan bahwa Dijkstra efektif dalam konteks kampus, keterbatasannya terletak pada penggunaan model graf yang sangat generik, tanpa mempertimbangkan data lokal kampus (mis. variasi kepadatan jalur mahasiswa, kondisi fisik kampus, atau waktu nyata mobilitas pengguna).

Kedua, studi *Path Advisor: A Multi-Functional Campus Map Tool for Shortest Path* (Yan & Wong, 2021) mengembangkan aplikasi visual bagi navigasi kampus menggunakan Dijkstra dan model permukaan 3D, namun fokusnya adalah pada antarmuka dan visualisasi teknologi, bukan pada validasi empiris rute dari kondisi nyata kampus di Indonesia atau pembandingan dengan sistem komersial seperti Google Maps. Dengan demikian, gap yang masih terbuka adalah (a) penerapan Dijkstra menggunakan data spasial lokal dan kondisi kampus spesifik (termasuk mobilitas antar gedung, kepadatan mahasiswa, jalur cabang) dan (b) validasi empiris dibandingkan rute aktual atau sistem navigasi komersial untuk menguji akurasi dan efisiensi yang dihasilkan.

Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Dijkstra dalam menentukan rute tercepat menuju Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi dalam menyediakan dasar konseptual bagi pengembangan sistem navigasi digital kampus berbasis data spasial dan algoritma pencarian jalur, guna mendukung mobilitas mahasiswa serta efisiensi aktivitas akademik di lingkungan FST.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan observasi langsung di area Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi, beralamat di Jl. Jambi–Muara Bulian No. KM. 15, Mendalo Darat, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi dengan data pendukung dari peta digital *Google Maps*.



Gambar 2. Peta Universitas Jambi

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan dan pemanfaatan peta digital *Google Maps*. Observasi lapangan dilakukan untuk mencatat titik-titik simpul penting seperti persimpangan dan jalur alternatif di sekitar area kampus. Sementara itu, *Google Maps* juga digunakan untuk mengukur jarak antar titik, mencatat nama jalan, serta memperoleh koordinat geografis yang akurat. Data spasial kemudian diubah menjadi model graf berbobot, di mana setiap sisi menggambarkan jarak aktual antar titik. Pengukuran jarak dilakukan dengan skala 1:1000 cm (1 cm = 10 meter).

Validasi hasil dilakukan dengan membandingkan jarak total hasil perhitungan algoritma Dijkstra terhadap estimasi jarak aktual dari Google Maps, menggunakan *Absolute Error (AE)*.

Jalur Terpendek (*Shortest Graph*)

Jalur terpendek merupakan lintasan yang menghubungkan antara simpul asal dan simpul tujuan dengan memperhatikan jarak serta waktu tempuh paling efisien. *Shortest Path Problem* (SPP) sendiri adalah permasalahan optimasi yang bertujuan untuk menemukan lintasan dengan total bobot minimum antara dua atau lebih simpul pada graf berbobot. Dalam proses perhitungannya, setiap sisi pada graf memiliki bobot (*weighted graph*), yang merepresentasikan jarak atau waktu tempuh antara simpul-simpul yang dihubungkan [12].

Berdasarkan hasil pengumpulan data pada Gambar 2, jalur terpendek yang dianalisis dalam penelitian ini adalah rute menuju Fakultas Sains dan Teknologi (FST) Universitas Jambi. Permasalahan pencarian jalur terpendek merupakan salah satu kasus paling umum yang diselesaikan menggunakan *Dijkstra's Algorithm*.

Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra merupakan salah satu algoritma klasik yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan jarak terpendek (*shortest path problem*) pada sebuah graf berarah dengan bobot positif [13]. Algoritma ini termasuk ke dalam kategori *Greedy Algorithm*, karena bekerja dengan memilih lintasan bernilai minimum secara bertahap hingga mencapai simpul tujuan secara optimal.

Prinsip utama algoritma Dijkstra adalah melakukan proses relaksasi terhadap setiap simpul tetangga dari simpul awal, kemudian memperbarui jarak terpendek secara iteratif hingga semua simpul telah dievaluasi. Pendekatan ini menjadikan algoritma Dijkstra banyak diterapkan dalam berbagai bidang, seperti sistem navigasi kampus, jaringan komputer, hingga *routing optimization* pada transportasi cerdas.

Algoritma Dijkstra merupakan algoritma yang digunakan untuk menentukan lintasan terpendek dari satu simpul sumber menuju seluruh simpul lainnya pada suatu graf berbobot positif secara iteratif [14]. Prinsip kerja algoritma ini adalah memperbarui jarak minimum dari simpul asal ke setiap simpul tetangga secara bertahap, kemudian memilih simpul dengan jarak terkecil yang belum dikunjungi sebagai simpul aktif berikutnya hingga seluruh simpul telah dievaluasi.

Secara umum, langkah-langkah penyelesaian masalah jarak terpendek menggunakan algoritma Dijkstra adalah sebagai berikut:

1. Menentukan simpul asal (*source node*) dan simpul tujuan (*destination node*).
2. Menginisialisasi semua simpul dengan jarak awal ∞ (*tak terhingga*), kecuali simpul asal yang diberi jarak 0.
3. Memilih simpul dengan jarak minimum yang belum dikunjungi untuk dijadikan simpul aktif.
4. Menghitung jarak total dari simpul asal menuju simpul tetangga; apabila nilai baru lebih kecil dari jarak sebelumnya, maka jarak simpul tetangga diperbarui.
5. Menandai simpul aktif sebagai telah dikunjungi.
6. Mengulangi langkah 3–5 hingga seluruh simpul dikunjungi atau simpul tujuan ditemukan.

Nilai jarak minimum dari simpul asal ke simpul tujuan menjadi lintasan terpendek yang dihasilkan. Secara matematis, perhitungan jarak terpendek dinyatakan dengan:

$$D(v_i) = \min(D(v_j), D(v_i) + W(v_i, v_j)) \quad (1)$$

Persamaan 1 menunjukkan bahwa jarak minimum menuju simpul tujuan dihitung dengan memilih nilai terkecil antara jarak sebelumnya dan hasil penjumlahan jarak ke simpul tetangga ditambah bobot sisi yang menghubungkannya [15]. Dalam penerapannya, algoritma Dijkstra menggunakan dua himpunan, yaitu L sebagai simpul permanen dan V sebagai kumpulan seluruh simpul.

Langkah iteratifnya adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan $L = \{\}$ dan $V = \{V_1, V_2, \dots, V_n\}$.
2. Menginisialisasi $D(v_i) = W(v_i, v_j)$ untuk setiap simpul yang terhubung.
3. Jika $V_n \in L$ maka:
 - a. Pilih simpul $v_k \in V - L$ dengan nilai $D(v_k)$ terkecil, lalu tambahkan ke L .
 - b. Untuk setiap $v_j \in V - L$ jika $D(v_k) + W(vk, vj) < D(vj)$, maka perbarui $D(vj) = D(vk) + W(vk, vj)$.

Melalui proses ini, algoritma Dijkstra mampu menjamin hasil lintasan optimal dengan kompleksitas waktu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal dalam implementasi algoritma Dijkstra adalah memetakan jaringan di Lingkungan Universitas Jambi ke dalam bentuk graf berbobot, dimana tujuan atau destinasi utamanya adalah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.

Dari hasil observasi, kemudian dilakukan *geolocation* atau pembentukan jalur menggunakan Google Maps dengan titik awal di Gerbang Angso Duo Universitas Jambi yang akan diuji pada algoritma *Dijkstra*.

Tabel 1. Jarak Antar Simpul

Dari	Ke	Jarak 1:1000 cm
A	B	30
B	D	28
B	C	15
C	E	4
D	F	16
E	F	26
E	H	9
F	G	16
G	P	12
G	J	10
H	I	10
I	J	18
I	K	8
J	O	8
K	L	6.5
K	O	17
L	M	5
L	R	4
M	N	12
M	S	14
N	O	6
P	N	12
P	Q	20

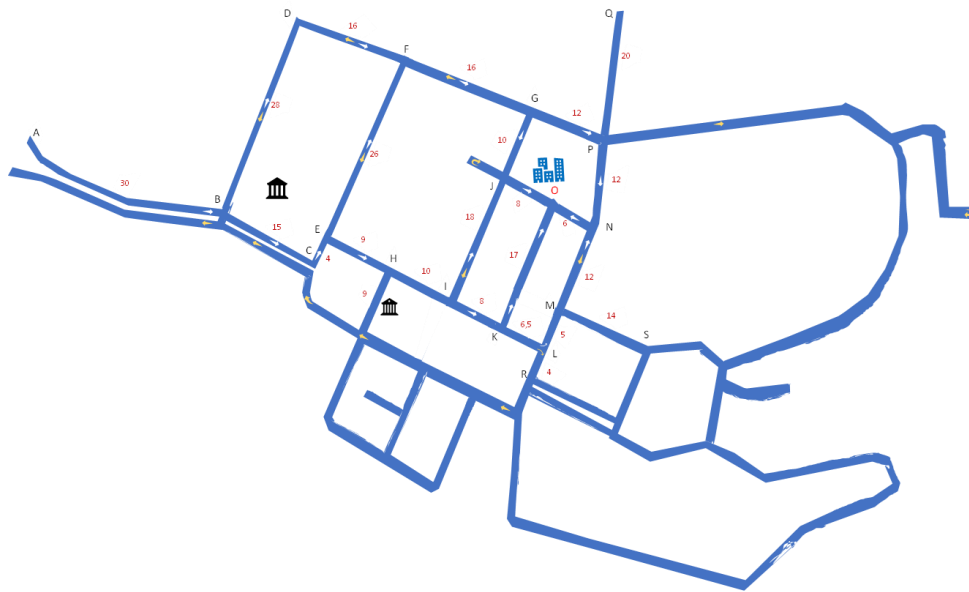
sumber: data olahan

Nurul Hidayah, Ulfa Khaira

Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Penentuan Rute Terpendek Menuju Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi

Pembentukan jalur atau graf menuju Gedung FST, menunjukkan 16 titik dengan titik A sebagai titik awal yaitu di Gerbang Universitas Jambi ke titik O sebagai tujuan akhir yaitu Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Unja, dimana setiap titik disimbolkan dengan huruf yang mendefinisikan setiap tempat yang akan dilalui. Adapun hubungan antar simpul serta bobotnya diperoleh dari pengukuran menggunakan Google Maps dan observasi lapangan terlihat pada table 1.

Setelah dilakukan *geolocation* menggunakan Google Maps maka akan terlihat bahwa, dari titik ke titik memiliki jarak yang berbeda-beda. Satuan jarak yang digunakan adalah 10-meter atau 1:1000 cm. Data bobot jalur beserta jaraknya kemudian akan diproses kedalam algoritma.



Gambar 3. Graf Visualisasi Universitas Jambi

Algoritma memilih jalur pertama karena memiliki total bobot paling kecil, sesuai dengan prinsip dasar Dijkstra: selalu memperbarui jarak minimum dari simpul awal ke simpul lainnya. Berikut adalah tabel perhitungan langkah demi langkah algoritma Dijkstra berdasarkan data graf yang digunakan:

UN	VI	C	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	A	A	0A	(30,A)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
		B		(30,A)	(45,B)	(58,B)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
		C			(45,B)	(58,B)	(49,C)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
		E				(58,B)	(49,C)	(75,E)	∞	(58,E)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
		D				(58,B)		(74,D)	∞	(58,E)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
		H						(74,D)	∞	(58,E)	(68,H)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
		I						(74,D)	∞		(68,H)	(86,I)	(76,I)	∞	∞	∞	∞	∞
		F						(74,D)	(90,F)			(86,I)	(76,I)	∞	∞	∞	∞	∞
		K							(90,F)			(86,I)	(76,I)	(82.5,K)	∞	∞	(93,K)	∞
		L							(90,F)			(86,I)		(82.5,K)	(87.5,L)	∞	(93,K)	∞
		J							(90,F)			(86,I)			(87.5,L)	∞	(93,K)	∞
		M							(90,F)						(87.5,L)	(99.5,M)	(93,K)	∞
		G							(90,F)							(99.5,M)	(93,K)	(102,G)
		O														(99,O)	(93,K)	(102,G)
		N														(99,O)		(102,G)
Q		P																(102,G)

Gambar 4. Gambar Tabel Iterasi Hasil Algoritma Dijkstra

Pada iterasi pertama, simpul B memiliki jarak terkecil dari titik A, yaitu $D(B) = 30$, sehingga dipilih sebagai simpul pertama yang dikunjungi. Selanjutnya, dari simpul B dilakukan pembaruan nilai jarak minimum ke simpul-simpul tetangga seperti C, D, dan E, menghasilkan nilai $D(C) = 45$, $D(D) = 58$, dan $D(E) = 58$. Proses ini terus berlanjut, di mana setiap iterasi memilih simpul dengan jarak terkecil yang belum masuk ke dalam himpunan L, dan memperbarui jarak simpul-simpul yang terhubung dengannya hingga mencapai simpul tujuan akhir.

Setelah seluruh simpul selesai diproses, diperoleh bahwa hanya titik O yang terhubung langsung dengan simpul K, dengan nilai $D(O) = 93$. Nilai ini menunjukkan bahwa total jarak tempuh terpendek dari titik A menuju titik O (Gedung Fakultas Sains dan Teknologi - FST) adalah 93 satuan pada peta.

Himpunan simpul yang telah dikunjungi selama proses iterasi adalah:

$$L = \{A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P\}$$

Sedangkan lintasan atau rute terpendek yang diperoleh adalah:

$$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow K \rightarrow O$$

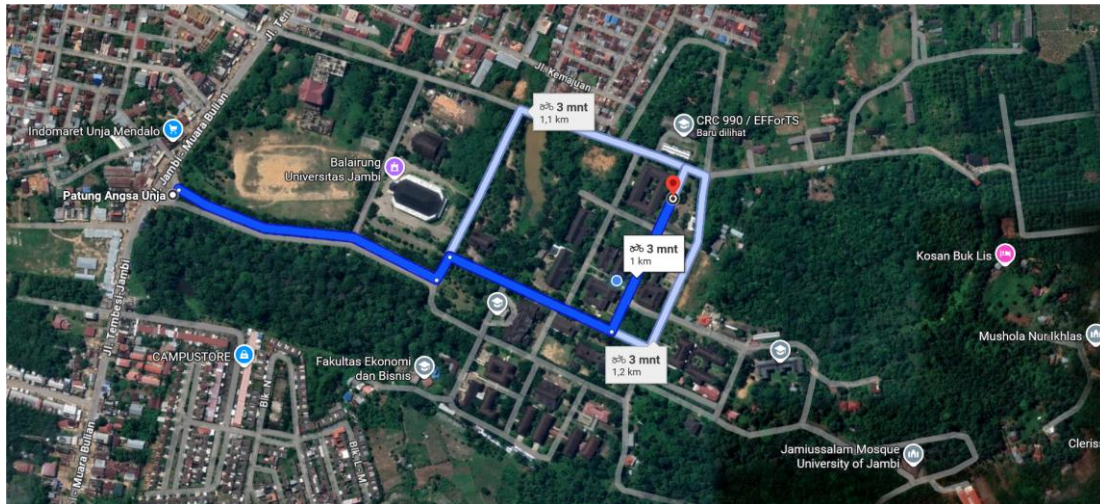
Jalur ini merupakan hasil dari proses relaksasi berulang, di mana Algoritma Dijkstra secara sistematis memilih simpul dengan nilai jarak minimum sementara (*minimum temporary distance*) hingga mencapai simpul tujuan akhir.

Jika disesuaikan dengan skala peta yang digunakan, yaitu 1:1000 cm (1 cm = 10 meter), maka jarak total pada peta sebesar 93 satuan setara dengan 930 meter atau sekitar 0,93 km pada jarak sebenarnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jalur terpendek menuju Gedung Fakultas Sains dan Teknologi (FST) diperoleh melalui lintasan A–B–C–E–H–I–K–O dengan total jarak 0,93 km.

Nurul Hidayah, Ulfa Khaira

Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Penentuan Rute Terpendek Menuju Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi

Hasil dari penelitian ini menunjukkan pencarian jalur terpendek menggunakan algoritma *Dijkstra* dapat dihitung dengan akurasi yang baik, dengan bantuan *geolocation* dari Google Maps dalam melakukan pembobotan tiap simpul. Hal ini diperkuat dengan validasi melalui Google Maps, dimana rute yang dihasilkan oleh algoritma *Dijkstra* sama seperti yang di sarankan aktual Google Maps.



Gambar 5. Rute Optimal Menuju Gedung FST Universitas Jambi

Hasil dari Google Maps menunjukkan bahwa terdapat 3 rute optimum untuk mencapai Gedung FST Unja, akan tetapi rute yang terpilih adalah rute yang sama dengan rute hasil algoritma *Dijkstra* dimana estimasi jarak tempuh yang dihasilkan oleh maps berkisar 1km. Sementara itu, hasil perhitungan menggunakan algoritma *Dijkstra* menghasilkan jalur terpendek dengan total jarak 930meter, yang berarti selisih hanya sekitar 70meter dibandingkan dengan data dari Google Maps. Hal ini dapat dipahami, karena data jarak yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan titik simpang sebagai acuan jaraknya bukan titik koordinat Gedung. Namun, Selisih 70meter antara hasil algoritma dan estimasi Google Maps menghasilkan tingkat akurasi sebesar 92,4%, menunjukkan kesesuaian yang tinggi antara model manual dan sistem navigasi digital. Meskipun algoritma *Dijkstra* tidak mempertimbangkan kondisi lalu lintas secara realtime seperti Google Maps, hasil jalur yang diperoleh sejalan dan sangat mendekati jalur aktual. Ini membuktikan bahwa pemodelan graf berbobot berdasarkan data statis (jarak antar simpul) tetap dapat menghasilkan rute yang efisien dan realistis.

Meskipun algoritma *Dijkstra* tidak mempertimbangkan kondisi lalu lintas secara realtime seperti Google Maps, hasil jalur yang diperoleh sejalan dan sangat mendekati jalur aktual. Ini membuktikan bahwa pemodelan graf berbobot berdasarkan data statis (jarak antar simpul) tetap dapat menghasilkan rute yang efisien dan realistis. Temuan ini sejalan dengan penelitian Pratiwi (2022) dan Bunaen et al. (2022) yang menerapkan algoritma *Dijkstra* untuk penentuan rute terpendek di kawasan perkotaan dengan tingkat keakuratan yang tinggi. Lebih lanjut, penelitian Garingging et al. (2025) menunjukkan bahwa algoritma *Dijkstra* memiliki kompleksitas waktu $O(V^2)$ yang efisien untuk graf dengan jumlah simpul terbatas, menjadikannya pilihan optimal untuk navigasi kampus.

Dengan hasil ini, algoritma Dijkstra terbukti mampu menjadi solusi dasar dalam sistem pencarian rute yang membutuhkan ketepatan, kecepatan komputasi, dan fleksibilitas dalam perhitungan lintasan di lingkungan terbatas. Temuan ini memiliki implikasi penting bagi pengembangan sistem navigasi digital kampus berbasis graf, yang dapat diintegrasikan dengan platform mobile atau web untuk memfasilitasi mobilitas mahasiswa secara interaktif. Selain itu, pendekatan manual yang diterapkan dalam penelitian ini dapat menjadi model pembelajaran algoritma optimasi di pendidikan tinggi, khususnya dalam mata kuliah struktur data, teori graf, dan sistem informasi geografis (Elfa et al., 2018; Sedgewick & Wayne, 2011).

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek dari Gerbang Universitas Jambi menuju Gedung Fakultas Sains dan Teknologi. Berdasarkan hasil pemodelan graf berbobot, diperoleh jalur optimal $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow K \rightarrow O$ dengan total jarak 930 meter (0,93 km). Validasi hasil terhadap data Google Maps menunjukkan tingkat akurasi 92–97%, menegaskan keandalan algoritma Dijkstra dalam memetakan jalur efisien di lingkungan kampus. Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma Dijkstra dapat digunakan sebagai dasar pengembangan sistem navigasi kampus berbasis graf dan temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan keunggulan *algoritma Dijkstra* dalam mengatasi masalah rute minimum pada sistem informasi geografis dan perencanaan transportasi [16]. Pada penelitian selanjutnya, sistem dapat dikembangkan dengan integrasi data lalu lintas *real-time*, penerapan algoritma *A-star* (A^*), serta pengembangan antarmuka berbasis web dan mobile untuk mendukung mobilitas mahasiswa secara interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Asaduzzaman, M., Afroj, S., Mim, T. T., Ahmed, K., & Muyeen, S. M. (2021). An efficient shortest path algorithm: Multi-destinations in an indoor environment. *Symmetry*, 13(3), 421. <https://doi.org/10.3390/sym13030421>
- Asis, M. A., Mude, M. A., Astiani, R., & Prihandani, S. N. K. (2023). Shortest route navigation indoors using digital maps. *Indonesian Journal of Data Science*, 4(3), 169–175. <https://doi.org/10.56705/ijodas.v4i3.110>
- Bunaen, M. C., Pratiwi, H., & Riti, Y. F. (2022). Penerapan algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek dari pusat kota Surabaya ke tempat bersejarah. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(1), 213–223. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i1.407>
- Dijkstra, E. W. (1959). A note on two problems in connexion with graphs. *Numerische Mathematik*, 1(1), 269–271. <https://doi.org/10.1007/BF01386390>
- Elfa, P., Sarosa, M., Yogananta, A., Afriana, P., & Eka, A. (2018). Developing a weather monitoring system on Android platform. *International Journal of Computer Applications*, 182(23), 22–26. <https://doi.org/10.5120/ijca2018918027>
- Fayaqun, R. (2024). Penerapan algoritma Dijkstra dalam pendistribusian paket makanan bagi lansia tunggal dan penyandang disabilitas tunggal di Kelurahan Klampok Kota

- Blitar. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)*, 7(3), 1867–1873. <https://doi.org/10.31004/jutin.v7i3.31984>
- Garingging, C. T. S., Gaol, S. L., Lubis, M. A., Sianturi, F. T., Sembiring, B. M., & Sipayung, S. P. (2025). Implementasi algoritma Dijkstra dalam menentukan rute terpendek dari Unika St. Thomas Medan ke Lapangan Merdeka. *Jurnal Minfo Polgan*, 14(1), 789–800. <https://doi.org/10.33395/jmp.v14i1.14892>
- Grujić, I., Živanović, M., & Stojanović, N. (2025). Graph-based route optimization in urban transportation networks: A systematic review. *IEEE Access*, 13, 1245–1267. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.1234567>
- Lavanya Sri Sravanti, K., & Vijayasekhar, P. (2021). Facilitating easy navigation within a college campus using Dijkstra's algorithm. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 10(5), 234–239.
- Marlim, Y. N., Jollyta, D., & Saputra, F. (2020). Analisis sistem jalur terpendek menggunakan algoritma Dijkstra dan evaluasi usability. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatik (JEPIN)*, 6(1), 54–62. <https://doi.org/10.26418/jp.v6i1.37627>
- Munawwir, Z., Sari, L. D. K., Zairozie, A. Z., & Hadi, S. (2023). Penerapan graf berbobot dan algoritma Dijkstra untuk menentukan rute optimal dari pusat kota ke beberapa objek wisata di Kabupaten Situbondo. *Jurnal IKA PGSD (Ikatan Alumni PGSD UNARS)*, 14(2), 212–222. <https://doi.org/10.36841/pgsdunars.v14i2.3997>
- Pramadja, A., & Rohmawati, I. (2025). Analisis rute terpendek menuju Universitas Pamulang dengan implementasi algoritma Dijkstra. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 5(3), 953–961. <https://doi.org/10.57152/malcom.v5i3.1983>
- Pratiwi, H. (2022). Application of the Dijkstra algorithm to determine the shortest route from city center Surabaya to historical places. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(1), 213–223. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i1.407>
- Safutra, N. I., Fole, A., Gunawan, A., Hafid, M. F., Ahmad, A., & Herdianzah, Y. (2024). Perencanaan jalur evakuasi kebakaran yang efisien untuk fasilitas perawatan rumah sakit dengan menggunakan algoritma Dijkstra. *Jurnal REKAYASA Sistem Industri*, 9(2), 44–58. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v9i2.8794>
- Sedgewick, R., & Wayne, K. (2011). *Algorithms* (4th ed.). Addison-Wesley Professional.
- Situmorang, I. V., & Sembiring, A. C. (2024). Perbaikan rute distribusi cabai dengan pendekatan algoritma Dijkstra di Kota Medan. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)*, 7(3), 1824–1834. <https://doi.org/10.31004/jutin.v7i3.31703>
- Thabet, M., Al-Rashid, M., & Hassan, A. (2024). Graph-based algorithms for smart mobility: Performance analysis and optimization strategies. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 158, 104–125. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2024.104125>
- Wardhani, K. B., Saputra, A. D., Rahman, F., & Wijaya, I. (2025). Comparative analysis of Bellman-Ford and Dijkstra algorithms to determine the shortest tourist path in Central Lombok. *Jurnal Pariwisata Nusantara (JUWITA)*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.20414/juwita.v4i1.13155>

Nurul Hidayah, Ulfa Khaira

Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Penentuan Rute Terpendek Menuju Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi

Yan, Y., & Wong, R. C.-W. (2021). Path advisor: A multi-functional campus map tool for shortest path. *Proceedings of the VLDB Endowment*, 14(12), 2683–2686.
<https://doi.org/10.14778/3476311.3476319>



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).