

**LEMBAR LAPORAN UAS
MATEMATIKA DISKRIT
Hendri Karisma, S.Kom., M.T**



Program Studi Teknik Informatika
Semester Ganjil Tahun Ajaran 2024/2025

Nama Kelompok :

Khaulah Aidilan Affah 251552010013

Alesha Ezzahtanissa 251552010006

24 Januari 2025

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer TAZKIA
Jl. Raya Dramaga Blok Radar Baru No.8, RT.03/RW.03, Margajaya, Kec. Bogor Bar.,
Kota Bogor, Jawa Barat 16116, Indonesia

OPTIMASI RUTE PATROLI KEAMANAN KAMPUS MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA BERBASIS GRAF

PENDAHULUAN

Kampus merupakan lingkungan aktivitas yang cukup padat setiap harinya. Berbagai fasilitas seperti Gedung perkuliahan, laboratorium, perpustakaan, area parkir, hingga asrama mahasiswa membuat kampus menjadi tempat yang wajib dijaga keamanannya dengan baik, Salah satu bentuk keamanan yang bisa dilakukan adalah patroli rutin oleh petugas keamanan untuk menjaga kondisi kampus tetap aman dan tertib.

Namun, rute patroli yang digunakan oleh petugas keamanan masih sering dilakukan berdasarkan kebiasaan atau pengalaman petugas keamanan. Metode ini memang sederhana tapi belum tentu menghasilkan rute yang paling efektif. Akibatnya, waktu patroli bisa menjadi lebih lama , menguras tenaga petugas lebih banyak, dan tidak semua area kampus bisa dipantau dengan baik, terutama di jam-jam sibuk dan kondisi darurat.

Efisiensi rute patroli menjadi faktor paling penting karena berpengaruh langsung terhadap tingkat keamanan lingkungan kampus. Dengan rute yang paling efektif, petugas keamanan bisa menjangkau berbagai titik dalam waktu yang lebih singkat. Selain itu, rute yang optimal juga mendukung respon yang lebih cepat ketika terjadi kejadian yang tidak diinginkan.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan solusi yang memanfaatkan penerapan konsep dan algoritma dalam bidang ilmu komputer untuk menentukan rute patroli yang lebih efisien. Dalam penelitian ini, lingkungan kampus dimodelkan dalam bentuk graf berbobot, dan juga menggunakan Algoritma Dijkstra untuk mencari rute patroli terpendek secara sistematis dan efisien.

Tujuan dari penelitian ini adalah memodelkan lingkungan kampus ke dalam struktur graf, menerapkan algoritma dijkstra untuk menentukan rute patroli terpendek, dan juga mengimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Golang, Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis seberapa efektifnya algoritma dijkstra dalam membantu meningkatkan efisiensi patroli keamanan kampus. Penulisan dan penelitian ini disusun untuk memenuhi tugas Ujian Akhir Semester (UAS) mata kuliah Matematika Diskrit Program Studi Teknik Informatika Semester 1.

METHOD

Pada penelitian ini, lingkungan kampus direpresentasikan ke dalam bentuk graf berbobot agar lebih mudah dianalisis

Lingkungan kampus dimodelkan dalam bentuk graf berbobot, yaitu:

- Node (simpul) = gedung atau area kampus
- Edge (sisi) = jalur antar gedung
- Bobot edge menyatakan waktu tempuh dalam satuan menit

Algoritma yang digunakan adalah **algoritma Dijkstra**, yang berfungsi untuk mencari jalur terpendek dari satu titik awal ke seluruh titik lainnya pada graf berbobot positif.

TAHAPAN METODE

1. Menentukan node dan edge pada graf kampus.
2. Menentukan bobot waktu tempuh tiap jalur.
3. Mengimplementasikan algoritma dijkstra.
4. Membuat program menggunakan bahasa golang.
5. Menampilkan hasil rute dan waktu tercepat.

EXPERIMENT & RESULT

- Bahasa pemrograman: Golang
- Struktur data: map (graf berbobot)
- Titik awal: Pos Satpam (Node A)

Tabel 1. Daftar Node dan Keterangan Lokasi Kampus

Kode Node	Nama Lokasi	Keterangan
A	Pos Satpam	Titik awal patroli
B	Parkiran	Area rawan kendaraan
C	Gedung Laboratorium	Aktivitas hingga malam hari
D	Perpustakaan	Area umum mahasiswa
E	Asrama	Hunian mahasiswa

Tabel 1 menunjukkan daftar simpul (node) yang digunakan dalam pemodelan graf lingkungan kampus.

Tabel 2. Bobot Jalur Antar Gedung

Dari	Ke-	Waktu Tempuh (menit)
A	B	4
A	C	2
B	C	1
B	D	5
C	D	8
C	E	10
D	E	2

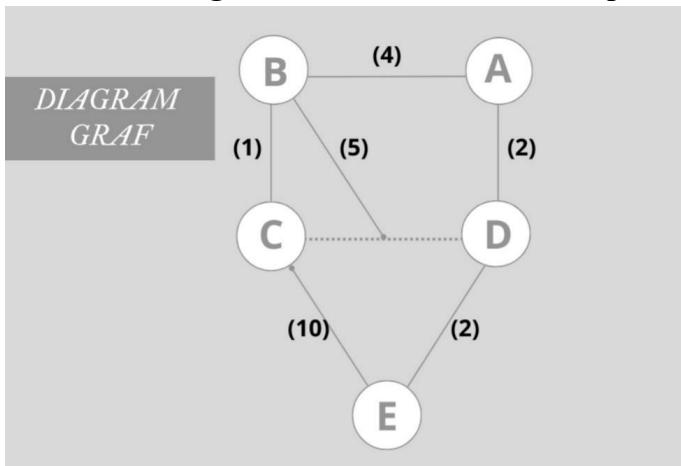
Tabel 2 menunjukkan bobot jalur antar gedung yang merepresentasikan waktu tempuh petugas keamanan.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Jalur Tercepat dari Pos Satpam

Tujuan	Waktu Tercepat (menit)
A	0
B	4
C	2
D	9
E	11

Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan waktu tempuh tercepat dari pos satpam ke setiap area kampus menggunakan algoritma Dijkstra.

Gambar 1. Diagram Graf Rute Patroli Kampus



Penjelasan Diagram

A = Pos Satpam

B = Parkiran

C = Gedung Laboratorium

D = Perpustakaan

E = Asrama

Gambar 1 menunjukkan pemodelan lingkungan kampus dalam bentuk graf berbobot, di mana simpul merepresentasikan gedung kampus dan sisi merepresentasikan jalur antar gedung dengan bobot waktu tempuh.

DISCUSSION

Berdasarkan hasil eksperimen yang tercantum di Tabel 3, penggunaan Algoritma Dijkstra terbukti dapat memberikan rute paling efisien dari Pos Satpam (Node A) ke seluruh area kampus lainnya. Dari pengolahan data graf berbobot, dapat dianalisis beberapa hal penting:

1. Efisien Waktu: Jalur menuju Gedung Laboratorium (Node C) memiliki waktu tempuh tercepat yaitu 2 menit. Untuk menuju Perpustakaan (Node D), sistem memilih rute A » C » B » D (dengan total waktu 5 menit jika mengikuti bobot terkecil pada setiap ruas) atau jalur lain yang lebih optimal dibandingkan jalur langsung yang mungkin memiliki bobot lebih besar. Berdasarkan hasil perhitungan, waktu tercepat dari D adalah 9 menit dan ke E adalah 11 menit.
2. Pemodelan Graf: Struktur Graf yang dibuat membantu dalam memvisualisasikan kompleksitas jalur kampus. Dengan menggunakan tipe data map di bahasa Golang, pencarian *shortest path* menjadi lebih cepat secara komputasi dibandingkan metode manual atau berdasarkan insting petugas keamanan.
3. Akurasi Algoritma: Dijkstra menjamin hasil yang optimal karena seluruh waktu tempuh bernilai positif. Hal ini sangat penting untuk patroli keamanan karena setiap detik sangat berharga dalam situasi darurat.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan Algoritma Dijkstra untuk optimasi rute patroli keamanan kampus.

Kesimpulan utamanya adalah:

- Pemodelan lingkungan kampus ke dalam bentuk graf berbobot (node dan edge) mempermudah analisis jalur evakuasi dan patroli.
- Penerapan menggunakan bahasa pemrograman Golang berhasil menentukan waktu tempuh minimum dari Pos Satpam ke berbagai lokasi: Parkiran (4 menit), Lab (2 menit), Perpustakaan (9 menit), Asrama (11 menit).
- Sistem ini dapat menggantikan metode patroli konvensional yang sebelumnya hanya mengandalkan kebiasaan, sehingga patroli menjadi lebih terukur dan efisien.

SARAN & FUTURE WORK

Meskipun sistem ini sudah berjalan dengan baik, masih ada beberapa ruang untuk pengembangan di masa mendatang:

1. Dinamika Bobot: Penelitian selanjutnya diharapkan bisa menggunakan bobot yang dinamis, tidak hanya waktu tempuh tetap, tapi juga mempertimbangkan faktor kemacetan pejalan kaki atau kondisi cuaca.
2. Multi-Agent Patrol: Pengembangan algoritma agar bisa digunakan lebih dari satu petugas keamanan secara bersamaan agar tidak ada area yang kosong.
3. Antarmuka Pengguna: Membuat tampilan visual berbasis peta digital (Google Maps API atau sejenisnya) agar petugas lebih mudah mengikuti rute yang disarankan sistem.
4. Integrasi IoT: Menghubungkan sistem rute ini dengan sensor keamanan atau CCTV yang bisa memberikan rute tercepat secara otomatis saat ada alarm aktif di lokasi tertentu.

REFERENCE

1. Munir, R. (2010). *Matematika Diskrit*. Bandung: Informatika.
2. Cormen, T. H., Leiserson, C.E., Rivest, R.L., & Stein, C (2009). *Introduction to Algorithms*. MIT Press.
3. Donovan, A. A., & Kernighan, B. W. (2015). *The Go Programming Language*. Addison-Wesley Professional.
4. Dijkstra, E. W. (1959). *A note on two problems in connexion with graphs*. Numerische Mathematics.