

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Peradaban manusia memiliki sejarah yang erat kaitannya dengan agama dan ilmu pengetahuan. Penelusuran ilmu pengetahuan dan matematika merupakan upaya untuk memahami keagungan ayat-ayat Allah SWT di alam semesta.

Berkaitan dengan agama, Al-Qur'an bukan hanya menetapkan sumber hukum namun juga membahas mengenai ilmu pengetahuan, bahkan dalam Al-Qur'an kedudukan ilmu dan ilmuan adalah tinggi dan sejajar dengan orang-orang yang beriman [1]. Al-Qur'an dianggap memiliki peran implisit dalam mengembangkan metode perhitungan matematika dan menyumbangkan pemikiran matematikawan muslim dalam sejarah perkembangan matematika [2].

Matematika merupakan pemegang peranan ilmu dasar yang penting untuk berbagai bidang ilmu pengetahuan. Ilmu ini mengajarkan keterampilan berpikir logis melalui akal dan penalaran. Tetapi, perlu diingat bahwa matematika memiliki sifat abstrak karena komponennya terdiri dari simbol-simbol.

Hubungan Matematika dan Al-Quran adalah suatu hubungan yang berkaitan erat dari kehidupan sehari-hari. Konsep matematika dalam Al-Quran ada yang bersifat eksplisit dan ada yang implisit. Yang disebutkan secara eksplisit dalam Al-Quran yaitu berupa Bilangan, relasi bilangan, operasi bilangan, rasio dan proporsi, himpunan, dan pengukuran. Adapun yang disebutkan secara implisit di antaranya berupa konsep tentang relasi, fungsi, estimasi, statistika, teori graf dan pemodelan matematika. Pada surah pertama Al-Quran, diperlihatkan adanya konsep matematika himpunan seperti berikut yang artinya;

“(yaitu) Jalan orang-orang yang telah Engkau beri nikmat kepada mereka; bukan (jalan) mereka yang dimurkai dan bukan (pula jalan) mereka yang sesat”

Dalam ayat tersebut dicermati bahwa terdapat konsep himpunan yang menunjukkan tiga himpunan yaitu himpunan kelompok orang-orang yang diberi suatu nikmat, orang yang dimurkai dan orang yang tersesat[3].

Masalah yang kerap timbul dalam kehidupan masyarakat seringkali memerlukan penerapan matematika. Penggunaan simbol matematika mempermudah pemahaman, penyelesaian, bahkan memungkinkan untuk menunjukkan bahwa suatu persoalan tidak memiliki solusi. Salah satu cabang matematika yang sering digunakan untuk menangani berbagai permasalahan sehari-hari adalah teori graf, contohnya dalam menentukan jarak terpendek bagi tukang pos, penjadwalan, jaringan telekomunikasi, ilmu komputer, dan bidang lainnya[4].

Graf  $G$  didefinisikan sebagai pasangan terurut  $G = (V, E)$ , dimana  $V$  adalah himpunan tak kosong yang disebut sebagai titik atau vertices, sedangkan  $E$  adalah himpunan yang disebut sebagai sisi atau edges, setiap elemen dalam  $E$  adalah pasangan dua elemen dari  $V$ . Graf ini berkaitan dengan konsep polinomial karakteristik karena hubungannya dengan ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala alam, misalnya titik dan sisi yang dapat melambangkan berbagai elemen dalam sistem alam.

Ketika merepresentasikan suatu graf dengan matriks ketetangaan (*adjacency*), polinomial karakteristik dari matriks ini menjadi alat penting untuk menganalisis struktur graf tersebut, karena akar-akar dari polinomial ini, yang dikenal sebagai *eigenvalue*, memberikan wawasan tentang sifat-sifat topologis dari graf, seperti jumlah lintasan, keterhubungan, dan hubungan antar titik maupun sisi dalam graf.

Polinomial merujuk pada sebuah fungsi matematika yang terdiri dari penjumlahan suku-suku yang masing-masing merupakan hasil kali antara sebuah konstanta dan variabel yang dipangkatkan dengan bilangan bulat.

Kata "karakteristik" dalam "polinomial karakteristik" mengacu pada kemampuan polinomial ini untuk mencerminkan atau mengkarakterisasi sifat-sifat fundamental dari sebuah matriks atau sistem yang diwakilinya.

Pada graf lintasan beranting, terdapat beberapa kasus yang bisa dimodelkan yaitu dalam jaringan transportasi ringan, di mana setiap titik dalam graf lintasan sebagai suatu persimpangan dan kedua anjing adalah pilihan jalan yang akan dilalui, adapun untuk kasus diagnosis medis, misalkan dalam menentukan hasil tes darah untuk resus apakah positif/negatif.

Berdasarkan uraian ini, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dalam mengembangkan informasi mengenai penutup sisi minimum yang ada dalam graf lintasan beranting untuk ditemukan polinomial karakteristik penutup sisi minimumnya yang mana akan dicari matriks ketetanggaan dari graf tersebut. Dengan demikian, judul dari penelitian skripsi ini sebagai berikut “Polinomial Karakteristik dari Penutup Sisi Minimum pada Graf Lintasan Beranting  $P_{n(2)(1)}$ ”

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dalam penulisan, maka penulis merumuskan masalah dalam skripsi ini yaitu:

1. Bagaimana bentuk umum matriks ketetanggaan dari penutup sisi minimum graf lintasan beranting?
2. Bagaimana menentukan polinomial karakteristik dari penutup sisi minimum pada graf lintasan beranting?

## 1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah untuk menjawab rumusan masalah, antara lain:

1. Penelitian ini menggunakan graf lintasan beranting sebagai objek untuk mencari polinomial karakteristik penutup sisi minimum dari suatu graf.
2. Polinomial karakteristik yang akan dikaji berdasarkan pada matriks penutup sisi minimum dari graf lintasan beranting.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah yang sudah disampaikan penulis sebelumnya, terdapat tujuan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Menunjukkan bentuk umum matriks ketetanggaan dari penutup sisi minimum graf lintasan beranting.
2. Untuk menentukan polinomial karakteristik, membuktikan dan menjelaskan proses pengembangan informasi mengenai penutup sisi minimum pada graf lintasan beranting yang menggunakan matriks ketetanggaan sisi.

Adapun manfaat dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan mengenai konsep energi graf baru yaitu energi penutup sisi minimum dengan objek yang dikaji yaitu graf lintasan beranting.
2. Memberi referensi dan rujukan tambahan bagi penelitian selanjutnya.

#### **1.5. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam skripsi berkaitan dengan pengerjaan Studi Literatur sebelumnya, penulis akan melakukan cara pendekatan studi literatur atau analisis teoritis. Pendekatan studi literatur akan digunakan untuk mengumpulkan informasi terkait konsep polinomial karakteristik penutup sisi minimum pada graf lintasan beranting dari sumber-sumber yang sudah ada, baik dari jurnal, buku, skripsi, website dan sumber-sumber terkait lainnya. Proses analisis dilakukan dengan membuktikan teorema berdasarkan pemahaman tentang definisi-definisi yang terkait dengan topik polinomial karakteristik penutup sisi minimum pada graf lintasan beranting. Beserta contoh kasus untuk mencari polinomial karakteristik penutup sisi minimum pada graf lintasan beranting.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Skripsi ini terdiri atas lima bab dan daftar pustaka yang masing-masing bab memiliki beberapa subbab. Adapun sistematika penulisannya yaitu sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, serta sistematika penulisan pada masalah yang dikaji.

## BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi konsep yang mendasari pembahasan dalam permasalahan yang dikaji pada Skripsi. Secara umum konsep yang dijabarkan meliputi definisi Graf pada umumnya, Aljabar Linear, Penutup Sisi Minimum, dan Polinomial karakteristik graf secara umum.

## BAB III POLINOMIAL KARAKTERISTIK PENUTUP SISI MINIMUM PADA GRAF LINTASAN BERANTING $P_{n(2)(1)}$

Bab ini berisi pembahasan utama dari Penelitian. Di dalamnya akan menjelaskan mengenai definisi Penutup Minimum, Penutup Sisi Minimum pada Graf Lintasan Beranting, Polinomial Karakteristik dari matriks penutup sisi minimum, dan contoh sederhana mencari polinomial karakteristik.

## BAB IV PENUTUP

Bab ini merupakan bagian terakhir penulisan yang berisi kesimpulan atas semua pembahasan serta saran untuk pengembangan topik pembahasan Skripsi.