

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembahasan mengenai matriks dalam cabang ilmu matematika merupakan suatu pembahasan yang sangat menarik, matriks juga sudah sering dijumpai pada cabang ilmu lain diantaranya bidang ilmu teknik informatika, ilmu biologi, kimia, ekonomi, dan masih banyak lagi. Secara umum, matriks dapat dikatakan sebagai suatu kumpulan angka-angka yang juga sering disebut elemen-elemen yang disusun secara teratur menurut baris dan kolom sehingga berbentuk persegi panjang, dengan panjang dan lebarnya ditunjukkan oleh banyaknya kolom dan baris serta dibatasi tanda “[ ]” atau “( )” (Anton, 1987).

Terdapat Berbagai macam matriks, salah satunya adalah matriks toeplitz. Operasi pada matriks toeplitz sama dengan matriks pada umumnya, namun struktur dan sifat khusus pada beberapa kasus matriks toeplitz membuat matriks ini sangat unik dan berbeda dari matriks biasa. Matriks toeplitz adalah matriks simetris yang sirkulan seperti yang diperlihatkan pada Persamaan (1.1) dimana setiap elemen diagonal utama bernilai sama begitupun dengan setiap elemen pada subdiagonal yang bersesuaian dengan diagonal utama juga bernilai sama.

$$T_n = \begin{bmatrix} t_0 & t_{-1} & t_{-2} & \cdots & t_{-(n-1)} \\ t_1 & t_0 & t_{-1} & \cdots & t_{-(n-2)} \\ t_2 & t_1 & t_0 & \cdots & t_{-(n-3)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{n-1} & t_{n-2} & t_{n-3} & \cdots & t_0 \end{bmatrix} \quad (1.1)$$

(Robert, 2006)

Salah satu pembahasan dalam teori matriks yaitu menentukan trace suatu matriks. Sangat mudah untuk menentukan nilai trace dari suatu matriks, hanya dengan menjumlahkan tiap elemen diagonal utama maka akan diperoleh nilai tracenya, namun akan sangat sulit mencari nilai trace pada kasus matriks yang dipangkatkan sebanyak  $n$  kali. Sehingga jika dilakukan secara manual akan memakan banyak waktu dalam pencarian nilai tracenya, Untuk itu dibutuhkan suatu formula atau rumus umum dalam menentukan trace dari matriks berpangkat, cukup melakukan substitusi elemen matriks pada formula maka sudah bisa diperoleh nilai trace suatu matriks.

Matriks toeplitz 2-tridiagonal sudah pernah diteliti oleh Borowska dan Lacinska (2015), mereka menemukan suatu formula dari nilai eigen matriks toeplitz 2-tridiagonal. Adapun penelitian terkait trace matriks berpangkat telah dibahas oleh Pahade dan Jha (2015), pada penelitian tersebut mereka menemukan formula dalam menentukan trace suatu matriks dengan entri real berukuran  $2 \times 2$  berpangkat bilangan bulat positif. Pembahasan yang sama dilakukan oleh Aryani dan Solihin (2017) yang berhasil memperoleh suatu formula baru dalam menentukan trace suatu matriks real berukuran  $2 \times 2$  berpangkat bilangan bulat negatif, dan pada tahun yang sama Nengsih (2017) dalam tugas akhirnya membahas tentang cara menentukan formula dari trace matriks kompleks berukuran  $2 \times 2$  berpangkat bilangan bulat positif dan matriks kompleks berukuran  $2 \times 2$  berpangkat bilangan bulat negatif. Kemudian Andesta (2018) memperluas pembahasan tentang trace matriks berpangkat bilangan bulat positif pada matriks berukuran  $3 \times 3$ .

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penulis tertarik melanjutkan pembahasan yang sama untuk membuat formula atau rumus umum dalam menentukan trace matriks berpangkat bilangan bulat positif namun pada kasus matriks yang berbeda dari sebelumnya yaitu matriks Toeplitz 2-Tridiagonal berukuran  $3 \times 3$  dengan entri bilangan real.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Bagaimana bentuk umum matriks Toeplitz 2-Tridiagonal berukuran  $3 \times 3$  berpangkat bilangan bulat positif ?
2. Bagaimana bentuk umum trace matriks Toeplitz 2-Tridiagonal berukuran  $3 \times 3$  berpangkat bilangan bulat positif ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini yaitu :

1. Mendapatkan bentuk umum matriks Toeplitz 2-Tridiagonal berukuran  $3 \times 3$  berpangkat bilangan bulat positif.
2. Mendapatkan bentuk umum trace matriks Toeplitz 2-Tridiagonal berukuran  $3 \times 3$  berpangkat bilangan bulat positif.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini yaitu :

1. Rumus umum yang diperoleh pada penelitian ini diharapkan dapat membantu berbagai pihak yang membutuhkan aplikasi trace matriks berukuran  $3 \times 3$  berpangkat bilangan bulat positif.
2. Mempermudah dalam mencari perpangkatan suatu matriks dan juga menentukan nilai dari Trace Matriks berukuran  $3 \times 3$ .
3. Memberikan kontribusi penelitian dibidang matematika terutama bidang aljabar mengenai trace matriks  $3 \times 3$  berpangkat bilangan bulat positif.