

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu materi dasar dalam mempelajari ilmu matematika mengenai aljabar adalah matriks. Dalam teori matriks terdapat berbagai macam bentuk matriks, salah satu diantaranya adalah matriks Toeplitz. Matriks Toeplitz mempunyai struktur yang khusus, karena setiap entri pada diagonal utama bernilai sama begitupun dengan entri pada subdiagonal yang bersesuaian dengan diagonal utama juga bernilai sama. Ditinjau dari ukurannya, matriks ini merupakan jenis matriks bujur sangkar karena memiliki ukuran  $n \times n$  atau dengan kata lain jumlah baris dan kolomnya sama.

Terdapat beberapa operasi pada matriks diantaranya perkalian matriks, penjumlahan matriks, determinan, *trace* matriks dan lain sebagainya. Pada tugas akhir ini hanya dibahas mengenai *trace* matriks. *Trace* dari suatu matriks merupakan jumlah elemen pada diagonal utama dari matriks bujur sangkar berukuran  $n \times n$ .

Pembahasan mengenai *trace* telah banyak diteliti oleh peneliti sebelumnya. Diantaranya pembahasan mengenai *trace* telah dibahas oleh Brezinski pada tahun 2012 dalam makalahnya yang berjudul “*Estimations of the Trace of Powers of Positive Self-Adjoint Operators by Extrapolation of the Moments*”. Dimana menurut Brezinski (2012), *trace* dari suatu matriks sering dibahas pada beberapa bidang matematika, seperti analisis jaringan, teori bilangan, sistem dinamik, teori matriks dan persamaan differensial.

Selanjutnya, menurut Pahade dan Jha (2015) dalam makalahnya yang berjudul “*Trace of Positif Integer Power of Real  $2 \times 2$  Matrices*” yaitu membahas tentang rumusan umum *trace* dari matriks  $2 \times 2$  berpangkat bilangan bulat positif. Pada tahun 2017 Fina Yulianti Nengsih dalam makalahnya yang berjudul “*Trace Matriks Kompleks Orde 2 Berpangkat Bilangan Bulat*” membahas mengenai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bentuk umum *trace* dari matriks kompleks orde 2 berpangkat bilangan bulat positif dan matriks kompleks orde 2 berpangkat bilangan bulat negatif.

Pembahasan mengenai *trace* juga telah dibahas oleh Muhammad Solihin (2017) dalam makalahnya berjudul “*Trace* Matriks Real Berpangkat Bilangan Bulat Negatif”, yang membahas mengenai bentuk umum dari *trace* matriks real berpangkat bilangan bulat negatif untuk  $n$  ganjil dan  $n$  genap dengan syarat bahwa  $\det(A) \neq 0$ . Kemudian pada tahun yang sama Titik Fatonah dalam makalahnya yang berjudul “*Trace* Matriks Berbentuk Khusus  $2 \times 2$  Berpangkat Bilangan Bulat Positif”, yang membahas mengenai bentuk umum dari *trace* matriks yang dibentuk secara khusus dengan entri bilangan real dan bilangan kompleks berpangkat bilangan bulat positif untuk  $n$  ganjil dan  $n$  genap. Pembahasan mengenai *trace* juga telah dibahas oleh Yulianis dalam makalahnya yang berjudul “*Trace* Matriks Berbentuk Khusus  $2 \times 2$  Berpangkat Bilangan Bulat Negatif”, yang membahas mengenai bentuk umum *trace* matriks yang dibentuk secara khusus dengan entri bilangan real dan bilangan kompleks berpangkat bilangan bulat negatif untuk  $n$  ganjil dan  $n$  genap.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk membahas mengenai *trace* matriks Toeplitz tridiagonal berukuran  $3 \times 3$  yang berbentuk khusus dengan pangkat bilangan bulat positif, maka penulis mengambil tugas akhir ini dengan judul “***Trace* Matriks Toeplitz Tridiagonal  $3 \times 3$  Berpangkat Bilangan Bulat Positif**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada penyelesaian tugas akhir ini yaitu “Bagaimana bentuk umum *trace* matriks Toeplitz tridiagonal  $3 \times 3$  yang berpangkat bilangan bulat positif?”.

## 1.3 Batasan Masalah

Penyelesaian tugas akhir ini dibuat dengan memberikan batasan masalah untuk menghindari pembahasan secara luas.

Adapun batasan masalah tersebut yaitu hanya pada matriks Toeplitz tridiagonal  $3 \times 3$  yang berbentuk sebagai berikut:

$$A_3 = \begin{bmatrix} a & b & 0 \\ c & a & b \\ 0 & c & a \end{bmatrix} \text{ dengan } b \neq 0, c \neq 0, \forall a, b, c \in \mathbb{R}. \quad (1.1)$$

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan bentuk umum *trace* matriks Toeplitz tridiagonal  $3 \times 3$  berpangkat bilangan bulat positif.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan bentuk umum *trace* matriks Toeplitz tridiagonal  $3 \times 3$  berpangkat bilangan bulat positif.
2. Untuk menambah wawasan bagi penulis dan dijadikan referensi baru pada dunia pendidikan dalam bidang matematika.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

##### BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

##### BAB II Landasan Teori

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang digunakan, matriks dan jenis-jenis matriks, perkalian matriks, kombinasi, teorema binomial, *trace* matriks, serta beberapa definisi dan teorema.

##### BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi langkah-langkah yang digunakan penulis untuk mendapatkan bentuk umum dalam menentukan nilai *trace* matriks Toeplitz tridiagonal  $3 \times 3$  berpangkat bilangan bulat positif.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### **BAB IV Pembahasan**

Bab ini berisikan pembahasan mengenai *trace* matriks Toeplitz tridiagonal  $3 \times 3$  berpangkat bilangan bulat positif dan hasil yang diperoleh.

#### **BAB V Penutup**

Bab ini berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan yang dilakukan penulis dan saran-saran penulis kepada pembaca agar dapat mengembangkan ide dan pemikirannya.

