

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matriks merupakan salah satu materi dasar untuk mempelajari ilmu matematika khususnya masalah aljabar. Matriks mempunyai bentuk dan ukuran atau ordo matriks. Ukuran suatu matriks ditentukan oleh banyaknya baris dan kolom sebuah matriks [1]. Konsep matriks sangat berguna dalam menyelesaikan permasalahan pada ilmu matematika, salah satunya adalah konsep invers matriks.

Suatu matriks mempunyai invers jika matriks tersebut merupakan matriks bujur sangkar dan non singular (determinan tidak nol) [2]. Pada tahun 1920, E.H Moore [3] memperkenalkan dan mengkonstruksi reciprocal umum terkait invers dari matriks singular. Kemudian pada tahun 1955 Roger Penrose [4] mengembangkan kajian matriks yang telah dikemukakan oleh E.H Moore, Penrose mendefinisikan generalisasi invers untuk sebarang matriks yang kemudian disebut sebagai Invers Moore-Penrose. Invers Moore-Penrose ada untuk setiap matriks baik matriks bujur sangkar yang singular dan bahkan matriks yang tidak bujur sangkar sekalipun [2]. Suatu matriks A memiliki invers Moore-Penrose yang dinotasikan dengan A^+ apabila memenuhi [5]:

$$(i) AA^+A = A,$$

$$(ii) A^+AA^+ = A^+,$$

$$(iii) (AA^+)^T = AA^+,$$

$$(iv) (A^+A)^T = A^+A.$$

Invers Moore-Penrose memiliki peranan penting. Salah satu pengaplikasian invers Moore-Penrose adalah untuk menyelesaikan suatu sistem persamaan linear [6]. Selain itu invers Moore-Penrose juga dapat digunakan untuk memperbaiki suatu gambar yang telah tergradasi menuju ke bentuk asli dari gambar [7].

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menentukan invers Moore-Penrose dari suatu matriks, diantaranya metode dekomposisi QR dan metode dekomposisi nilai singular (*singular value decomposition*). Dekomposisi nilai singular merupakan salah satu teknik faktorisasi yang memfaktorkan sebuah matriks A menjadi tiga matriks, di mana salah satu dari matriks tersebut merupakan nilai singular dari matriks A [8]. Dekomposisi QR merupakan faktorisasi matriks yang memfaktorkan suatu matriks A menjadi matriks Q dan matriks R , dimana matriks Q merupakan matriks ortogonal dan R merupakan matriks segitiga atas.

Sebelumnya sudah ada penelitian yang membahas mengenai beberapa rumus serta metode yang dapat digunakan untuk menentukan invers Moore-Penrose dari sebuah matriks, diantaranya dengan menggunakan rumus Zlobec [9], rumus MacDuffe [10], dan metode eliminasi Gauss-Jordan [11]. Selain itu, juga ada penelitian mengenai penentuan generalisasi invers berdasarkan persamaan (i), generalisasi invers berdasarkan persamaan (i) dan (ii), generalisasi

invers berdasarkan persamaan (i),(ii), dan (iii), generalisasi invers berdasarkan persamaan (i),(ii), dan (iv), di mana persamaan-persamaan tersebut merupakan syarat yang harus dipenuhi oleh A^+ [12].

Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan dibahas penggunaan metode dekomposisi QR dan dekomposisi nilai singular tersebut untuk menentukan invers Moore-Penrose dari suatu matriks.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah bagaimana cara menentukan invers Moore-Penrose dari suatu matriks dengan menggunakan metode dekomposisi QR dan dekomposisi nilai singular.

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menentukan invers Moore-Penrose dari suatu matriks dengan menggunakan metode dekomposisi QR dan dekomposisi nilai singular.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari empat bab. Masing-masing bab memuat bagian yang saling terkait. Bab I Pendahuluan, yang berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II Tinjauan Pustaka, yang berisikan teori-teori sebagai

dasar acuan yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini. Bab III Pembahasan, berisikan penjelasan tentang teorema-teorema terkait metode dekomposisi QR dan dekomposisi nilai singular, langkah-langkah perhitungan invers Moore-Penrose dengan menggunakan metode dekomposisi QR dan metode dekomposisi nilai singular, serta contoh dari masing-masing metode. Bab IV Kesimpulan, berisikan kesimpulan dari penulisan tugas akhir ini.

