

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matriks merupakan susunan bilangan yang terdiri atas baris dan kolom. Matriks digunakan untuk merepresentasikan sistem persamaan linier, transformasi linier, dan model matematika pada berbagai cabang ilmu pengetahuan seperti statistika, fisika, dan lainnya [1]. Salah satu teori matriks yang banyak digunakan untuk menyelesaikan persoalan matematika adalah konsep invers matriks, namun tidak semua matriks memiliki invers. Oleh karena itu, dikembangkan konsep invers diperumum, salah satunya yaitu invers Moore-Penrose [2].

Konsep invers Moore-Penrose pertama kali diperkenalkan oleh E.H Moore pada tahun 1920 kemudian dikembangkan oleh Roger Penrose pada tahun 1955. Invers Moore-Penrose memiliki peranan penting karena dapat digunakan pada semua jenis matriks [3]. Invers ini banyak digunakan dalam berbagai permasalahan aljabar linier, seperti penyelesaian sistem persamaan linier, masalah kuadrat terkecil (*Least Squares Problem*), dan optimasi [3].

Perkembangan selanjutnya menghasilkan invers Moore-Penrose berbobot (*Weighted Moore-Penrose Inverse*). Pengembangan ini dilakukan dengan menambahkan dua matriks bobot, yaitu M dan N , sehingga ruang

baris dan ruang kolom matriks dapat diberikan tingkat kepentingan yang berbeda dalam proses penentuan invers [2]. Matriks bobot merupakan pembeda utama antara invers Moore-Penrose dan invers Moore-Penrose berbobot. Jika $M = I_m$ dan $N = I_n$ adalah matriks identitas, maka invers Moore-Penrose berbobot sama dengan invers Moore-Penrose. Dengan demikian, invers Moore-Penrose merupakan bentuk khusus dari invers Moore-Penrose berbobot.

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk menentukan invers Moore-Penrose berbobot adalah dekomposisi nilai singular berbobot. Metode ini menghasilkan solusi yang akurat, namun memerlukan banyak perhitungan terutama untuk matriks yang berukuran besar [4]. Oleh karena itu, metode iteratif menjadi salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk menentukan invers Moore-Penrose berbobot karena hanya melibatkan operasi matriks secara berulang dan komputasinya yang lebih sederhana [5].

Berbagai metode iteratif telah dikembangkan untuk penentuan invers Moore-Penrose, diantaranya yaitu metode Newton-Schulz yang diperkenalkan oleh Schulz pada tahun 1933 dengan orde konvergensi dua, yang menjadi dasar pengembangan metode-metode berikutnya [6]. Pada tahun 2001, Li dkk. mengembangkan metode iteratif orde tiga yang dikenal dengan metode Chebyshev untuk meningkatkan kecepatan konvergensi [7]. Selanjutnya, pada tahun 2017 Esmaeili dkk. memperkenalkan metode iteratif orde empat [8]. Perkembangan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan orde konvergensi menjadi salah satu fokus dalam pengembangan metode iteratif.

Salah satu metode yang digunakan untuk menentukan invers Moore-Penrose berbobot adalah metode iteratif *Hyperpower* orde lima yang dikembangkan oleh Kaur, Kansal, dan Kumar. Metode *Hyperpower* merupakan metode iteratif yang memiliki orde konvergensi tinggi [5]. Secara umum, metode iteratif dengan orde konvergensi yang lebih tinggi memiliki laju konvergensi yang lebih cepat dibandingkan metode dengan orde konvergensi yang lebih rendah [9]. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan dilakukan kajian ulang terhadap artikel *An Efficient Hyperpower Iterative Method for Computing Weighted Moore-Penrose Inverse* [4]. Kajian yang dilakukan yaitu pembentukan metode, analisis konvergensi serta penerapannya dalam menentukan invers Moore-Penrose berbobot.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menentukan invers Moore-Penrose berbobot dari sebarang matriks dengan menggunakan metode *Hyperpower* orde lima.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah menentukan invers Moore-Penrose berbobot dari sebarang matriks dengan menggunakan metode *Hyperpower* orde lima.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari empat bab. Bab I Pendahuluan, yang berisi latar belakang penulisan, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistem penulisan. Bab II Landasan Teori, yang memuat teori-teori sebagai acuan dalam penelitian tugas akhir ini. Bab III Pembahasan, yang berisi metode iteratif *Hyperpower* orde lima untuk menentukan invers Moore-Penrose berbobot, langkah-langkah metode iteratif *Hyperpower* orde lima untuk menentukan invers Moore-Penrose berbobot, dan penerapan metode iteratif *Hyperpower* orde lima untuk menentukan invers Moore-Penrose berbobot. BAB IV Penutup, memuat kesimpulan yang diperoleh dari seluruh penulisan.

