

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Stochastic Differential Equations (SDEs) yang disebut juga dengan Persamaan Diferensial Stokastik (PDS) telah memegang peranan yang penting dalam pemodelan di berbagai bidang kehidupan seperti biologi, kimia, mekanika, ekonomi, juga di bidang finansial. Sebuah solusi eksplisit dari PDS tidak selalu dapat ditemukan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode numerik untuk mengaproksimasi solusi dari PDS tersebut. Kompleksitas dan order konvergensi suatu metode numerik yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah PDS menjadi penentu apakah metode tersebut layak digunakan. Pada umumnya, ekspansi Taylor biasa digunakan untuk menurunkan metode numerik PDS, misalnya: metode Euler-Maruyama yang memiliki *strong convergence* order 0,5 ataupun metode Millstein yang memiliki *strong convergence* order 1 [5]. Definisi dari *strong convergence* akan dibahas pada Bab II. Berdasarkan [10] diperlukan metode numerik dengan tingkat konvergensi yang lebih tinggi untuk mendapatkan hasil aproksimasi solusi yang lebih baik. Akan tetapi ekspansi Taylor dengan order *strong convergence* yang semakin tinggi,

membutuhkan turunan tingkat yang semakin tinggi yang menyebabkan kompleksitas perhitungan bertambah [3].

Berbeda dengan kedua metode di atas, skema Runge-Kutta PDS merupakan suatu alternatif metode numerik PDS untuk mendapatkan order konvergensi yang tinggi tanpa memerlukan turunan tingkat tinggi [3]. Dalam skripsi ini akan dibahas metode penurunan skema Runge-Kutta PDS yaitu dengan menggunakan metode *s-stage*. Skema Runge-Kutta PDS memiliki 2 macam bentuk, diantaranya bentuk implisit dan bentuk eksplisit. Pada skripsi ini hanya akan dibahas skema Runge-Kutta yang memiliki bentuk eksplisit.

Dalam dunia finansial, pemodelan harga saham memiliki peranan penting untuk memprediksi harga saham di kemudian hari. Karakteristik nilai harga saham yang berubah – ubah terhadap waktu dengan pola yang tidak terduga, menyebabkan pergerakan harga saham biasa dimodelkan sebagai proses stokastik, antara lain dalam suatu bentuk PDS [7].

1.2 PERMASALAHAN

Bagaimana hasil aproksimasi solusi model harga saham dengan menggunakan metode Runge-Kutta PDS?

1.3 TUJUAN PENULISAN

Tujuan penulisan skripsi ini adalah menjelaskan skema Runge-Kutta PDS yang memiliki order konvergensi tinggi berdasarkan metode *s-stage* yang tidak memerlukan turunan tingkat tinggi. Skema Runge-Kutta PDS tersebut akan diimplementasikan pada suatu model pergerakan harga saham. Langkah selanjutnya hasil aproksimasi solusi yang didapat dengan menggunakan skema Runge-Kutta PDS, skema Euler-Maruyama, skema Milstein, solusi eksplisit, dan data historis akan dibandingkan. Berikutnya akan dilihat pula pengaruh besar langkah Δt dan panjang interval $[0, T]$ terhadap RMSE. Pada akhirnya, akan diprediksi pergerakan harga saham di tahun 2009 berdasarkan model harga saham tersebut dengan menggunakan bantuan skema numerik Runge-Kutta PDS.

1.4 PEMBATAAN MASALAH

Batasan masalah pada skripsi ini diantaranya ialah :

1. Skema Runge–Kutta PDS yang dibahas pada skripsi ini adalah skema RK PDS eksplisit dengan *strong convergence* order 1,5.
2. Model harga saham yang digunakan memiliki asumsi berikut:
 - Perusahaan rutin membayar dividen dengan *dividend yield* adalah tetap.

- Investor saham adalah *risk neutral*.

3. Data observasi harga saham yang digunakan sebagai pembanding adalah data historis harga saham (S) McDonald's Corporation (MCD) (periode 2005 - 2008).

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Bab I : Pendahuluan

Berisi latar belakang, permasalahan, tujuan penulisan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab II : Landasan Teori

Berisi definisi Persamaan Diferensial Stokastik, proses Wiener, integral stokastik, order *strong convergence* dan order *weak convergence*, ekspansi stokastik Taylor, dan model pergerakan harga saham.

Bab III : Skema Runge-Kutta PDS

Berisi skema eksplisit Runge-Kutta untuk Persamaan Diferensial Biasa dan skema eksplisit Runge-Kutta untuk Persamaan Diferensial Stokastik.

Bab IV: Implementasi Skema Runge-Kutta PDS

Berisi implementasi skema Runge-Kutta PDS dalam mengaproksimasi model harga saham dan perbandingannya

dengan solusi numerik yang dihasilkan oleh skema stokastik Taylor, solusi eksplisitnya, dan data historis. Akan dibahas pula perubahan besar langkah dan panjang interval terhadap RMSE.

Bab V : Penutup

Berisi kesimpulan dan saran.

