

# Metode Euler-Maruyama Untuk Solusi Numerik Persamaan *Ornstein-Uhlenbeck*

Elga Sania Rahman

## ABSTRAK

Persamaan *Ornstein-Uhlenbeck* merupakan suatu persamaan diferensial stokastik, persamaan ini banyak digunakan dalam model matematika keuangan. Namun, dalam mencari solusi persamaan *Ornstein-Uhlenbeck* sulit diselesaikan secara analitik sehingga dapat juga diselesaikan dengan mencari solusi numerik. Untuk mendapatkan solusi numerik yang lebih baik diperlukan metode numerik dengan melihat kekonvergenannya. Tujuan dari penelitian adalah mengkaji formula metode Euler-Maruyama untuk solusi persamaan *Ornstein-Uhlenbeck* selanjutnya menunjukkan bahwa solusi pada persamaan *Ornstein-Uhlenbeck* yang didapat dari metode Euler-Maruyama ini memiliki solusi yang konvergen atau mendekati solusi eksaknya serta membuat algoritma untuk mencari solusi persamaan *Ornstein-Uhlenbeck* dengan metode Euler-Maruyama.

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian dasar (teoritis) yang dilakukan dengan membahas teori-teori persamaan diferensial stokastik *Ornstein-Uhlenbeck*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Euler-Maruyama. Metode Euler-Maruyama ini merupakan metode numerik yang di ambil dari persamaan diferensial stokastik yang digeneralisasikan dari metode Euler untuk persamaan diferensial biasa untuk persamaan diferensial stokastik.

Pada penelitian ini diperoleh formula dari metode Euler-Maruyama yaitu  $X(t_{n+1}) = X(t_n) + \lambda(\mu - X(t_n))h + \sigma(W(t_{n+1}) - W(t_n))$ , Dimana  $n = 0, \dots, N$  dan diperoleh  $E[|e_N|^2] \leq Ch$  maka berdasarkan definisi kekonvergenan metode Euler-Maruyama memiliki solusi konvergen kuat untuk persamaan *Ornstein-Uhlenbeck* serta algoritma metode Euler-Maruyama dengan memasukan fungsi  $f(X(t)) = \lambda(\mu - X(t))$  dan  $g(X(t)) = \sigma$ , Didiskritisasi pada interval  $[0, T]$  kedalam  $N$  selang, lebar selang  $h = \frac{T}{N}$ , dan  $X_0$  (nilai awal). Dengan menggunakan formula dari metode euler-Maruyama pada program dengan iterasi perulangan *for* untuk mendapatkan solusi hampiran dari persamaan *Ornstein-Uhlenbeck*.

Kata Kunci : Persamaan Diferensial Stokastik, Persamaan *Ornstein-Uhlenbeck*, Metode Euler-Maruyama.