

Metode Euler-Milstein Untuk Solusi Numerik Persamaan Diferensial Stokastik *Ornstein-Uhlenbeck*

Taufik Iqbal

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-Milstein untuk solusi persamaan *Ornstein-Uhlenbeck* selanjutnya menunjukkan bahwa solusi pada persamaan *Ornstein-Uhlenbeck* yang didapat dari metode Euler-Milstein ini memiliki solusi yang konvergen atau mendekati solusi eksaknya serta membuat algoritma untuk mencari solusi persamaan Ornstein-uhlenbeck dengan metode Euler-Milstein.

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-Milstein. Metode Euler-Milstein 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-Milstein yaitu $X(t_{n+1}) = X(t_n) + f(X(t_n))(t_{n+1} - t_n) + g(X(t_n))(W(t_{n+1}) - W(t_n)) + \frac{1}{2}g(X(t_n))'(X(t_n))((\Delta W(t_{n+1}))^2 - d(s))$. Dimana $n = 0, \dots, N$ dan diperoleh $E[|e_N|^2] \leq Ch$ maka berdasarkan definisi kekonvergenan metode Euler-Milstein 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-Milstein pada program dengan iterasi perulangan *for* untuk mendapatkan solusi hampiran dari persamaan *Ornstein-Uhlenbeck*.

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