

## INTISARI

### **SIMULASI NUMERIK PERSAMAAN KURAMOTO-SIVASHINSKY DAN NIKOLAEVSKIY MENGGUNAKAN SKEMA EXPONENTIAL TIME DIFFERENCING (ETD)**

Oleh:

Halim Hamadi

14/372456/PPA/4712

Beberapa persamaan diferensial parsial (*Partial Differential Equations* (PDEs)) yang mewakili suatu sistem tertentu mempunyai sifat *stiff*. Ditinjau dari pendekatan numerik, sifat *stiff* pada PDEs berhubungan nilai awal yang diberikan serta penentuan langkah iterasi. Penyelesaian PDEs *stiff* menggunakan metode numerik biasa (Euler atau Runge-Kutta) dapat menghasilkan nilai yang kurang akurat. Oleh karena itu dibutuhkan metode numerik khusus dalam penyelesaian PDEs *stiff*. Salah satu metode numerik yang digunakan untuk menyelesaikan PDEs adalah skema *exponential time differencing* (ETD). Hasil penyelesaian PDEs *stiff* berupa *spatiotemporal plot*. Pada penelitian ini akan dilakukan penyelesaian persamaan PDEs *stiff* yaitu persamaan Kuramoto-Sivashinskiy (KS), dan Nikolaevskiy (Nikolaevskiy *equation* (NE)) dengan mengkombinasi skema ETD dengan metode *pseudospectral*. Untuk mengetahui karakteristik dinamika dari setiap PDEs tersebut dilakukan metode analisa dinamika yaitu menggunakan metode *autocorrelation function*, metode energi spektrum, *modal autocorrelation*, dan Lyapunov *Exponent*.

Kata kunci: persamaan diferensial parsial, *Stiff*, *exponential time differencing* (ETD), *autocorrelation*, Kuramoto-Sivashinskiy, Nikolaevskiy.

## **ABSTRACT**

# **NUMERICAL SIMULATION OF KURAMOTO-SIVASHINSKY AND NIKOLAEVSKIY EQUATIONS USING EXPONENTIAL TIME DIFFERENCING (ETD) SCHEME**

By:

Halim Hamadi

14/372456/PPA/4712

Some partial differential equations (PDEs) which represent a particular system have a stiff property. From numerical approach, stiff PDEs correspond to initial values and determination of iteration steps. Solution of stiff PDEs using ordinary numerical method (such as Euler and Runge-Kutta) to yields value which less accurate. Therefore, particular numerical method is needed to solve stiff PDEs. One of numerical method which is used to solve stiff PDEs is Exponential Time Differencing (ETD) scheme. The results of the stiff PDEs are spatiotemporal plot. In this research, PDEs that solved are Kuramoto-Sivashinsky equation (KS) and Nikolaevskiy equation (NE) which are solved by using ETD scheme combined with pseudospectral method. Characteristic dynamics built from PDEs can be analyzed using autocorrelation function, energy spectrum, modal autocorrelation function, and Lyapunov Exponents.

**Keywords:** Partial Differential Equations, stiff, Exponential Time Differencing, autocorrelation function, Kuramoto-Sivashinskiy, Nikolaevsky.