

INTISARI

SIMULASI NUMERIK DAN PERLUASAN PERSAMAAN KARDAR-PARISI-ZHANG MENGGUNAKAN SKEMA *PREDICTOR-CORRECTOR* DENGAN BERBAGAI MACAM EFEK *NOISE*

Oleh

RAMADIAN RIDHO ILLAHI

17/418535/PPA/05319

Dinamika dari suatu sistem yang bergantung terhadap ruang dan waktu dapat diturunkan dari persamaan diferensial parsial (*partial differential equations*) yang merupakan sebuah fungsi yang mewakili model sistem tersebut. Persamaan Kardar-Parisi-Zhang (KPZ) merupakan model yang menarik untuk dinamika pertumbuhan antarmuka pada sistem non ekuilibrium, karena persamaan KPZ memiliki suku non linieritas dan efek *noise* secara bersamaan. Pada penelitian ini akan dilakukan penyelesaian persamaan KPZ dengan menggunakan skema numerik *predictor-corrector*. Hasil penyelesaian yang diperoleh akan dianalisa dengan mengkuantifikasi lebar antarmuka, dimana eksponen pertumbuhan fluktuasi antarmuka dan eksponen kekasaran antarmuka pada suatu sistem, yang merupakan parameter persamaan KPZ, dapat diamati dari grafik hasil penyelesaian persamaan KPZ yang mewakili sistem tersebut. Selain itu akan dilakukan juga perluasan pada persamaan KPZ dengan menggunakan *noise* selain *Gaussian white noise* yang sudah umum digunakan pada persamaan KPZ, yaitu *Gaussian pink noise* ($1/f$ noise), *Gaussian Brown noise* (*Brownian noise*), dan Ornstein-Uhlenbeck *noise*, untuk kemudian dilihat pengaruh dari berbagai macam efek *noise* tersebut pada karakteristik persamaan KPZ, yaitu nilai eksponen kekasaran antarmuka α dan eksponen pertumbuhan fluktuasi antarmuka β .

Kata kunci : persamaan Kardar-Parisi-Zhang, pertumbuhan antarmuka, skema numerik *predictor-corrector*, eksponen pertumbuhan fluktuasi antarmuka, eksponen kekasaran antarmuka, efek *noise*.

ABSTRACT

NUMERICAL SIMULATION AND EXTENSION OF KARDAR-PARISI-ZHANG EQUATION USING PREDICTOR-CORRECTOR SCHEMES WITH VARIOUS NOISE EFFECTS

By

RAMADIAN RIDHO ILLAHI

17/418535/PPA/05319

The dynamics of a system that depends on space and time can be derived from partial differential equation which is a function that represents the model of the system. The Kardar-Parisi-Zhang (KPZ) equation is an interesting model for the dynamics of growing interface in a non-equilibrium system, because the KPZ equation has a non-linearity term and the effect of noise simultaneously. In this research, the KPZ equation will be solved using a numerical scheme called predictor-corrector. The results that obtained will be analyzed by quantifying the interface width, where the exponent of growing interface fluctuation and the interface roughness exponent on a system, which are parameters of the KPZ equation, can be observed by solving the KPZ equation representing the system and analyze the graph of the results. In addition, an extension of the KPZ equation will also be carried out using noise other than Gaussian white noise, which is commonly used in the KPZ equation, namely Gaussian pink noise ($1/f$ noise), Gaussian Brown noise (Brownian noise), and Ornstein-Uhlenbeck noise, then one can see the influence of various types of noise on the characteristics of the KPZ equation, that are the value of the interface roughness exponent α and the exponent of growing interface fluctuation β .

Keywords : The Kardar-Parisi-Zhang equation, growing interface, predictor-corrector numerical scheme, the exponent of growing interface fluctuation, the interface roughness exponent, noise effect.