

INTISARI

Kajian Model Mekanika Kuantum bagi Pasar Saham dengan Potensial Osilator Tak Harmonik

Oleh

YUDHI NUR BAYU

15/383196/PA/16856

Telah dikaji model untuk pasar saham dengan menerapkan mekanika kuantum. Harga saham diasumsikan sebagai partikel yang berada di dalam sebuah potensial. Pasar saham juga sering dimodelkan dengan proses stokastik. Dinamika *return* harga saham digambarkan menggunakan persamaan Langevin yang merupakan persamaan diferensial stokastik untuk suatu proses stokastik. Berdasarkan persamaan Langevin untuk pasar saham, dapat dirumuskan sebuah potensial osilator tak harmonik dengan suku kuadratik dan suku kuartik. Potensial yang dirumuskan memiliki tiga konstanta sebagai parameter, yaitu γ , c , dan k . Analog dengan partikel, harga saham dapat diwakili dengan fungsi gelombang yang dinamikanya dijelaskan melalui persamaan Schrödinger. Pada penelitian ini, pasar saham ditinjau pada keadaan stasioner, sehingga persamaan Schrödinger dapat diubah ke bentuk persamaan Schrödinger tak gayut waktu. Penyelesaian persamaan Schrödinger tak gayut waktu menggunakan potensial osilator tak harmonik menghasilkan bentuk rapat probabilitas yang berbeda-beda sesuai masukan nilai parameter. Model mekanika kuantum bagi pasar saham telah dicocokkan dengan berbagai data saham yaitu indeks IHSG dan LQ45, serta saham perusahaan BBKA dan BBNI. Hasil pencocokan menunjukkan bahwa model mampu mendekati rapat peluang *return* dari data saham tersebut. Melalui pencocokan tersebut, diperoleh nilai parameter $\gamma = 1.9 \times 10^7$, $c = 0.1\gamma$, dan $k = 0.01$ untuk IHSG, nilai parameter $\gamma = 1.0 \times 10^7$, $c = 0.1\gamma$, dan $k = 0.01$ untuk LQ45, nilai parameter $\gamma = 2.2 \times 10^6$, $c = 0.1\gamma$, dan $k = 0.01$ untuk BBKA, serta nilai parameter $\gamma = 1.9 \times 10^6$, $c = 0.1\gamma$, $k = 0.01$ untuk BBNI.

Kata-kata kunci : pasar saham, potensial osilator tak harmonik, persamaan Langevin, Persamaan Schrödinger.

ABSTRACT

Study on a Quantum Model for the Stock Market with an Anharmonic Oscillator Potential

By

YUDHI NUR BAYU

15/383196/PA/16856

A model for the stock market by applying quantum mechanics has been studied. Stock price is assumed to be a particle within a potential. Stock market is also often modeled by a stochastic process. Dynamics of the stock price return can be described using Langevin equation. Langevin equation is a stochastic differential equation for a stochastic process. Anharmonic oscillator potential with a quadratic and a quartic term can be formulated based on the Langevin equation for the stock market. Three constants as a parameter on the potential such as γ , c , and k emerged. Analogous to a quantum particle, stock price can be represented by its wave function which dynamics are explained through the Schrödinger equation. The stock market studied in a stationary state, so that the Schrödinger equation can be turned into a time independent Schrödinger equation. The solutions of Schrödinger equation with an anharmonic oscillator potential produced various probability density depend on its initial input of parameters. The model has been fitted onto several stocks and index such as IHSG, LQ45, BBCA, and BBNI. Fitting results show that the model is able to fit into the probability density of the stocks price return. The fitting results are $\gamma = 1.9 \times 10^7$, $c = 0.1\gamma$, $k = 0.01$ for IHSG, $\gamma = 1.0 \times 10^7$, $c = 0.1\gamma$, $k = 0.01$ for LQ45, $\gamma = 2.2 \times 10^6$, $c = 0.1\gamma$, $k = 0.01$ for BBCA, and $\gamma = 1.9 \times 10^6$, $c = 0.1\gamma$, $k = 0.01$ for BBNI.

Keywords : stock market, anharmonic oscillator potential, Langevin equation, Schrödinger equation.