

INTISARI

PENENTUAN HARGA OPSI BELI TIPE EROPA MENGGUNAKAN MODEL VOLATILITAS STOKASTIK HESTON DENGAN PERANGKAT LUNAK PYTHON DAN R

Oleh

SALSABILA ALYA ANDRA

17/411331/PA/17851

Penentuan harga opsi beli tipe Eropa merupakan hal menarik oleh para ekonom maupun para matematikawan dan statistisi. Mereka melakukan penelitian mengenai bagaimana membuat suatu model yang dapat mengakomodasi kondisi pasar dan tidak bias pada hal-hal seperti *moneyness*, *skewness* dan kurtosis dari data saham. Model yang umum digunakan oleh para *trader* opsi adalah model Black-Scholes. Model Black-Scholes cukup populer karena memberikan suatu solusi *closed-form* yang memudahkan trader dalam pengaplikasiannya. Namun terdapat kekurangan pada model Black-Scholes yaitu asumsi bahwa volatilitas yang konstan padahal hal tersebut hampir mustahil terjadi di pasar nyata. Berbagai model penentuan harga opsi yang mengukung volatilitas stokastik pun banyak dikembangkan oleh peneliti, salah satunya yaitu model volatilitas stokastik Heston.

Model volatilitas stokastik Heston mengasumsikan bahwa volatilitas tidak konstan, melainkan mengikuti proses stokastik. Volatilitas pada model ini mengikuti proses CIR yang didefinisikan sebagai jumlahan kuadrat dari proses Ornstein-Uhlenbeck. Pada skripsi ini, dilakukan kalibrasi parameter model volatilitas stokastik Heston dengan metode Levenberg-Marquadt. Kemudian, dilakukan estimasi harga opsi dengan model volatilitas stokastik Heston dan model Black-Scholes. Selanjutnya akan dibandingkan performa kedua model Black-Scholes dengan membandingkan nilai *mean absolute error*-nya. Terdapat empat opsi beli tipe Eropa yang akan digunakan sebagai studi kasus dalam skripsi ini yaitu opsi Google, opsi Netflix, opsi Ebay, dan opsi Walmart dengan waktu jatuh tempo dan nilai kesepakatan yang berbeda-beda.

Kata kunci : opsi beli tipe Eropa, volatilitas, stokastik, Heston, model Black-Scholes.

ABSTRACT

PRICING OF EUROPEAN CALL OPTIONS USING HESTON STOCHASTIC VOLATILITY MODEL IN PYTHON AND R SOFTWARE

By

SALSABILA ALYA ANDRA

17/411331/PA/17851

The pricing of european call options is of interest to economists as well as mathematicians and statisticians. They do research about how to make a model that can accommodate market behaviour and is not biased on things such as moneyness, skewness and kurtosis of stock data. The model commonly used by options traders is the Black-Scholes model. The Black-Scholes model is quite popular because it provides a closed-form solution that makes it easier for traders to apply. However, there is a weakness in the Black-Scholes model, namely the assumption that volatility is constant even though this assumption is almost impossible in the real market. Various models of option pricing that carry stochastic volatility have also been developed by many researchers, one of which is Heston's stochastic volatility model.

Heston's stochastic volatility model assumes that volatility is not constant, but follows a stochastic process. Volatility in this model follows the CIR process which is defined as the sum of the squares of the Ornstein-Uhlenbeck process. In this thesis, the parameters of the Heston stochastic volatility model are calibrated using the Levenberg-Marquadt method. Then, the option price estimation is carried out using the Heston stochastic volatility model and the Black-Scholes model. Furthermore, the performance of the two models will be compared by comparing the mean absolute error value of those models. There are four european call options that will be used as case studies in this thesis, namely the Google option, the Netflix option, the Ebay option, and the Walmart option with different maturity dates and strikes.

Keywords: european call options, volatility, stochastic, Heston, Black-Scholes model.