

## INTISARI

### **APLIKASI MEKANIKA KUANTUM DALAM WAKILAN INTEGRAL LINTASAN UNTUK Mencari Rapat Peluang RETURN HARGA SAHAM DAN KERNEL HARGA OPSI**

Oleh

Dwi Satya Palupi

09/295606/SPA/0099

Telah dilakukan perhitungan rapat peluang  $\ln$  return harga saham dengan menerapkan mekanika kuantum dalam wakilan integral lintasan. Kajian rapat peluang return perlu dilakukan karena rapat peluang  $\ln$  return menggambarkan fluktuasi harga saham serta mencerminkan interaksi yang terjadi di pasar keuangan. Pergerakan harga saham dan indeks pada disertasi ini diasumsikan mengikuti proses Brownian Geometrik yang telah lazim dipakai pada penelitian mengenai harga saham, mengingat tren pergerakan harga saham yang mendekati bentuk eksponensial. Variansi fluktuasi harga saham diasumsikan mengikuti proses Ornstein-Uhlenbeck mengingat variansi memiliki kecenderungan untuk membalik menuju ke keadaan rata-rata. Persamaan bagi rapat peluang return disajikan oleh persamaan Fokker-Planck yang diselesaikan dengan menerapkan mekanika kuantum dalam wakilan integral lintasan.

Hasil pencocokan perhitungan rapat peluang return teoritik dengan rapat peluang return empiris menunjukkan rapat perhitungan teoritik lebih mendekati rapat peluang teoritik dari pada pendekatan terhadap distribusi Gaussian ataupun distribusi eksponensial dan hukum pangkat. Data yang digunakan meliputi data indeks harian di BEI meliputi IHSG, LQ45, JII, indeks-indeks sektoral, dan empat harga saham perusahaan antara tahun 2004 sampai tahun 2012. Distribusi rapat peluang teoritik maupun empiris pada bagian ekor lebih gemuk dari pada distribusi Gaussian, dan mendekati distribusi eksponensial dan hukum pangkat. Sedang pada bagian puncak distribusi rapat peluang, baik teoritik maupun empiris sesuai dengan distribusi Gaussian. Hasil perhitungan teoritik sesuai dengan empiris baik di bagian ekor maupun di bagian puncak.

Selain perhitungan rapat peluang  $\ln$  return juga dilakukan perumusan kernel harga opsi beli Eropa dengan asumsi harga saham yang mendasari opsi mengikuti proses Brownian Geometrik sedangkan variansinya mengikuti proses Ornstein-Uhlenbeck. Perumusan dilakukan dengan menggunakan mekanika kuantum dalam wakilan integral lintasan.

Kata-kata kunci : return, proses stokastik, integral lintasan, BEI

## ABSTRACT

### **APPLICATION OF QUANTUM MECHANIC PATH INTEGRAL FOR PROBABILITY DENSITY CALCULATION OF STOCK PRICE RETURN AND OPTION PRICE KERNEL**

By

Dwi Satya Palupi

09/295606/SPA/0099

The probability density of a return index with stochastic volatility has been calculated with applying the path integral quantum mechanic. The study of the probability density of a return is important because the distribution described the process inside financial market. Here the stock index is assumed to follow geometric Brownian motion, while the variance is assumed to obey Ornstein-Uhlenbeck process. The distribution of the probability density of the return which is obtained by solving the two dimensional Fokker-Planck equation. The Fokker-Planck equation is solved by path integral method.

The theoretic probability density of return obtained from the calculation is in agreement with the empirical probability density at the tail and at the peak of distribution. The theoretic probability density is more agreeable than Gaussian, Power law and exponential distribution, because of the Gaussian distribution only agreeable at the peak, while the exponential and power law only agreeable at the tail. In this study, data series we use is data series in IDX i.e JII, LQ45, JCI, sectoral indexes and company stock prices from 2004 to 2012. From the comparison the theoretic probability density with the empirical probability, we can obtain the probability density of the variance of the index.

The option kernel for the option which is the stock underlying follows Geometric (and the stock variance obey Ornstein-Uhlenbeck process) has formulated. The option kernel is formulated by path integral method.

Keywords :return, stochastic process, path integral, IDX