

## Pengukuran value at risk dengan estimasi volatilitas Arch dan Garch pada indeks Hangseng, Nikkei, Kospi dan JSX

Parulian, Dedy Sahat Tupal, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=96030&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Penelitian dalam karya akhir ini dilatarbelakangi oleh perkembangan pasar bursa berjangka di Indonesia yang pesat pada tahun-tahun belakangan. Jumlah transaksi harian kontrak berjangka melalui BBJ meningkat dari 3.842 lot perhari di tahun 2004, 7.865 lot perhari pada tahun 2005 dan mencapai hampir 14,000 lot per had pada akhir bulan Mei 2006. Sekitar 94% transaksi di BBJ didominasi oleh produk kontrak berjangka keuangan, yaitu kontrak valuta berjangka dan kontrak indeks berjangka. indeks-indeks berjangka yang banyak diperdagangkan di BBJ adalah indeks Hangseng, Nikkei, Kospi dan JSX. Investasi pada kontrak indeks berjangka ini tidak dapat terlepas dari risiko-risiko. Untuk itu Para pelaku pasar perlu membekali diri dengan pengetahuan akan risiko-risiko investasi terutama risiko pasar.

Untuk mengukur risiko pasar, pengukuran risiko secara kuantitatif yang banyak digunakan adalah Value at Risk (VaR). VaR digunakan untuk mengukur tingkat kerugian maksimum yang diperkirakan dapat terjadi ("expected loss") dari suatu posisi pada instrumen keuangan dengan tingkat probabilitas sebesar of pada satu periode waktu tertentu.

Salah satu metode pengukuran VaR adalah metode parametrik yang mengukur nilai VaR dengan melakukan estimasi parameter-parameter statistik faktor risiko untuk menentukan deviasi standar. Deviasi standar selanjutnya dikalikan dengan confidence level dan holding period instrumen keuangan.

Penelitian dalam karya akhir ini bermaksud melakukan pengukuran VaR dengan menggunakan pendekatan estimasi volatilitas ARCH dan GARCH pada return indeks Hangseng, Nikkei, Kospi dan JSX.

Pengukuran VaR dengan metode Parametrik memerlukan serangkaian uji statistik, yaitu uji stasioneritas, uji normalitas dan uji heteroskedastisitas. Data return indeks Hangseng, Nikkei, Kospi dan JSX selama periode penelitian, yaitu dari 1 Agustus 2004 sampai 30 Juni 2006 menunjukkan bahwa data return seluruhnya bersifat stasioner, tetapi tidak terdistribusi secara normal dan menunjukkan sifat heteroskedastisitas. Dengan demikian, untuk memperoleh nilai VaR yang tepat harus dicari nilai  $\alpha$  dengan menggunakan Cornish Fisher expansion test pada level of confidence 99% dan  $\alpha$  dicari dengan mencari model conditional variance ARCH dan GARCH terbaik dengan bantuan aplikasi EViews 4.1.

Model-model conditional variance ARCH terbaik yang dihasilkan dengan alat bantu EViews 4.1 untuk masing-masing return indeks adalah sebagai berikut :

- Indeks Hangseng :  $\sigma^2 = 0.000061384990914 - 0.0662401874313E2t.L$  cck
- Indeks Nikkei  $\alpha^2 = 0.000086461827168 + 0.205876283178821.$
- Indeks Kospi  $\alpha^2 = 0.000114515670191 + 0.039922851633502,.$

- Indeks JSX  $a_{12} = 0.000104815576774 + 0.331567554254$

Dengan pendekatan estimasi volatilitas ARCH pada level of confidence 99% maka diperoleh nilai VaR harian :

- Indeks Hangseng memiliki nilai VaR harian sebesar Rp. 310,535,130
- Indeks Nikkei memiliki nilai VaR harian sebesar Rp. 434,097,566,
- Indeks Kospi memiliki nilai VaR harian sebesar Rp. 377,460,253,
- Indeks JSX memiliki nilai VaR harian sebesar Rp. 393,293,173,

Setelah diukur VaR dengan pendekatan estimasi volatilitas ARCH, maka langkah selanjutnya adalah melakukan back testing dan uji validasi terhadap model sepanjang 450 hari data. Back testing membandingkan antara nilai VaR yang dihasilkan dengan actual Profit and Loss untuk mendapatkan nilai actual Profit and Loss yang melebihi nilai VaR (overshoot). Backtesting menghasilkan nilai overshoot sebanyak 3 kali pada indeks Hangseng, 2 kali pada indeks Nikkei dan Kospi dan 1 kali pada indeks JSX. Keempat indeks valid dengan nilai LR masing-masing :

- Indeks Hangseng : LR = 1.8681
- Indeks Nikkei : LR = 1.0866
- Indeks Kospi : LR = 0.4820
- Indeks JSX : LR = 0.0987

Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa pengukuran VaR dengan estimasi volatilitas ARCH GARCH pada return indeks Hangseng, Nikkei, Kospi dan JSX selama periode penelitian adalah valid untuk digunakan.

Pada pengukuran volatilitas model GARCH 1,1 diperoleh model-model return indeks yang terbaik sebagai berikut :

Hangseng :  $\sigma^2 = 0.000000196213937249 - 0.0267928417261 \sigma_{t-1}^2 + 0.97229261920101 \sigma_{t-1}^2$   
Nikkei :  $a_{12} = 0.00000146888597865 + 0.1001695832882 \sigma_{t-1}^2 + 0.893938280184 \sigma_{t-1}^2$

Kospi :  $\sigma^2 = 0.00000550843884112 + 0.071685859126 \sigma_{t-1}^2 + 0.88508061998231 \sigma_{t-1}^2$   
JSX :  $\sigma^2 = 0.00000982522829098 + 0.154121553759 \sigma_{t-1}^2 + 0.78198762654713 \sigma_{t-1}^2$

Pengukuran dengan model GARCH 'diatas' memberikan hasil nilai VaR sebagai berikut:

- Indeks Hangseng memiliki nilai VaR harian sebesar Rp. 437,569,761,
- Indeks Nikkei memiliki nilai VaR harian sebesar Rp. 653,191,207,
- Indeks Kospi memiliki nilai VaR harian sebesar Rp. 470,172,540,

Indeks JSX memiliki nilai VaR harian sebesar Rp. 458,918,638, Back testing terhadap model volatilitas GARCH menghasilkan nilai overshoot sebanyak 6 kali pada indeks Hangseng, 3 kali pada indeks Nikkei dan masing-masing 2 kali pada indeks Kospi dan JSX. Berikut adalah hasil uji validasi dengan TNoP untuk model volatilitas GARCH

- Indeks Hangseng : LR = 1.8681
- Indeks Nikkei : LR = 0.0987
- Indeks Kospi : LR = 0.0126

- Indeks JSX : LR = 0.0126

Dengan demikian, pengukuran model volatilitas indeks Hangseng, Nikkei, Kospi dan JSX memperoleh hasil yang valid baik dengan metode ARCH maupun GARCH.

Research in this paper work is initiated by the high growth in Indonesian commodity futures market in the recent years. Number of transactions has been increasing significantly from averagely 3.842 lots per day in 2004 to 7.865 lots per day in 2005 and double to almost 14,000 lots per day by the end of May 2006. Around 94% of the transactions in Bursa Berjangka Jakarta (BBJ) is dominated by financial market futures trading, which are foreign exchange futures market and index futures market. The most actively traded index futures market in BSI are Hangseng, Nikkei, Kospi dan JSX. Investment in the index futures is subject to risks and therefore investors need to equip themselves with a knowledge about risk in investment especially market risk.

In measuring market risk, a quantitative approach that recently used is Value at Risk (VaR). VaR is a measurement of maximum potential loss on exposure in financial instruments with confidence level of a in certain time period.

One of the methods in VaR calculation is parametric method, a method that estimates risk factors in statistical parameters in order to determine standard deviation. The standard deviation is therefore factored with confidence level and holding period of a financial instrument. Purpose of this working paper is to measure VaR by estimating volatility factor of ARCH and GARCH in Hangseng, Nikkei, Kospi and JSX index.

VaR calculation with parametric method requires statistical testing procedures, that are stationerity test, normality test and heteroscedasticity test. Statistical tests on return data of Hangseng, Nikkei, Kospi JSX indexes during the research period, from I August 2004 to 30 June 2006 shows that return data is stationer for all the indexes, but not normally distributed and heteroscedastic. Therefore, to get the VaR, it must first calculate value of  $\alpha$  using Cornish Fisher expansion test with 99% level of confidence and value of  $\beta$  that obtained by determining the most appropriate conditional variance ARCH and GARCH model using EViews 4.1.

The most appropriate Conditional variance ARCH models measured with EViews 4.1 software for each index return are as follow :

- Hangseng ;index  $\alpha = 0.000061384990914 + 0.0662401874313E2t.1$
- Nikkei index  $\alpha = 0.000086461827168 + 0.205876283178E2E4$
- Kospi index  $\alpha = 0.000114515670191 + 0.039922851633562, _1$
- JSX index  $\alpha = 0.000104815576774 + 0.331567554254E2w$

By using ARCH volatility estimation approach with 99% level of confidence, then obtained the daily VaR of :

Hangseng index has daily a VaR of Rp. 310,535,130

Nikkei indeks has daily VaR of Rp. 434,097,566,

- Kospi index has a daily VaR of Rp. 377,460,253,
- JSX index has a daily VaR of Rp. 393,293,173,

After the VaR is calculated using ARCH volatility estimation approach, then the next step is to apply a back testing and validity test on the model for 450 days. Back testing is a process to compare VaR resulted from the calculation with the actual Profit and Loss, to know how many times the actual profit and loss exceed the VaR (overshoot). The backtesting resulted to 3 times overshoot on Hangseng index, 2 times on Nikkei and Kospi index and 1 time on JSX index. The four models are valid with LR value respectively of :

- Hangseng index : LR = 1.8681
- Nikkei index : LR = 1.0866
- Kospi index LR = 0.4820
- JSX index : LR = 0.0987

Therefore, can be concluded that the measurement of VaR using ARCH volatility estimation approach on Hangseng, Nikkei, Kospi and JSX during the research period is valid to be implemented.

In measuring using GARCH 1,1 approach, the most appropriate models obtained are as follow :

Hangseng :  $6,2 = 0.000000196213937249 - 0.0267928417261E21.1 + 0.972292619200$ , Nikkei :  $at' 2 = 0.00000146888597865 + 0.10016958328821. + 0.89393828018413,4$  Kospi :  $a12 = 0.00000550843884112 + 0.071685859126821.1 + 0.88508061998213,-1$  JSX :  $612 = 0.00000982522829098 + 0,15412155375982L.2 + 0.78198762654713E_1$

VaR calculation with the above GARCH models has resulted to value of VaR as follow :

- Hangseng index has a daily VaR of Rp. 437,569,761,
- Nikkei index has a daily VaR of Rp. 653,191,207,
- Kospi index has a daily VaR of Rp. 470,172,540,
- JSX index has a daily VaR of Rp. 458,918,638,

Backtesting on the GARCI-J volatility models has resulted to 6 times overshoots on Hangseng index, 3 times on Nikkei index, 2 times respectively on Kospi and JSX index. The followings are the result of validity testing with TNoF on GARCH volatility models :

- Hangseng index : LR = 1.8681
- Nikkei index : LR = 0.0987
- Kospi index : LR = 0.0126
- JSX index : LR = 0.0126

The conclusion is, VaR measurement on Hangseng, Nikkei, Kospi and JSX indexes are valid both using ARCH method and GARCH method.