

ESTIMASI PENYESUAIAN LIKUIDITAS TERHADAP VALUE AT RISK DARI DATA HISTORIS

Noviana Pratiwi¹

¹Jurusan Statistika, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Masuk: 27 Maret 2015, revisi masuk : 1 Mei 2015, diterima: 9 Juni 2015

ABSTRACT

Risk is often associated with volatility or deviation of investment return, investor required measure of risk to managing risk. Value at Risk (VaR) is a risk measurement techniques and considered the standard method of measuring risk. In portfolio, VaR is defined as the estimated of maximum loss will be experienced by a portfolio at a spesific time period with a certain confidence level. There are three main methods to calculate the VaR i.e. variance-covariance , historical simulation and monte carlo simulation method. Capital market are not perfected liquid, but VaR model is usually asumsed to be liquid market. Whereas liquidity of market should be considered in capital market due to be optimally role in supporting economic growth, the market must be liquid. Incorporation of liquidity risk into VaR model is called Liquidity adjuated Value at Risk (LVaR). In our work, LVaR is estimated for highly liquid and less liquid portfolio.

Keywords: market risk, Value at Risk(VaR), Liquidity adjusted Value at Risk (LVaR)

INTISARI

Risiko sering dihubungkan dengan volatilitas atau penyimpangan dari hasil investasi yang akan diterima. *Value at Risk (VaR)* merupakan salah satu teknik pengukuran risiko dan dianggap sebagai metode standar dalam mengukur risiko. Investor menggunakan nilai *VaR* sebagai salah satu tolak ukur menetapkan seberapa besar target risiko. Pada portofolio, *VaR* diartikan sebagai estimasi kerugian maksimum yang akan dialami suatu portofolio pada periode waktu tertentu dengan tingkat kepercayaan tertentu. Ada tiga metode utama untuk menghitung *VaR* yaitu metode parametrik (disebut juga metode varian-kovarian), simulasi Monte Carlo dan simulasi historis. Perhitungan *VaR* biasanya pasar diasumsikan likuid. Disisi lain, likuiditas pasar harus diperhatikan dalam pasar modal karena untuk dapat berperan secara optimal dalam dalam menunjang pertumbuhan ekonomi maka pasar modal haruslah likuid. Jika tingkat risiko tersebut digabungkan dalam pencarian nilai *VaR* maka nilai *VaR* akan menjadi lebih besar. Nilai *VaR* yang disesuaikan dengan risiko likuiditas ini disebut dengan *Liquidity adjusted Value at Risk (LVaR)*. Pada bagian akhir akan diberikan analisis empiris perhitungan *VaR* dan *LVaR* pada dua portofolio yang dibedakan menurut tingkat likuiditasnya untuk membandingkan tingkat risiko dari portofolio dengan tingkat likuiditas rendah dan portofolio dengan tingkat likuiditas tinggi.

Kata kunci : risiko pasar, *Value at Risk (VaR)*, *Liquidity Value at Risk (LVaR)*

PENDAHULUAN

Risiko ada di mana-mana dan bisa datang kapan saja serta sulit dihindari. Salah satu risiko yang tidak boleh diabaikan adalah risiko likuiditas. Likuiditas menjadi salah satu sumber risiko yg dihadapi investor jika asset tidak dapat secara cepat diperjualbelikan.

Risiko sering dihubungkan dengan volatilitas atau penyimpangan/ deviasi

dari hasil investasi yang akan diterima dengan keuntungan yang diharapkan. Volatilitas merupakan besarnya harga fluktuasi dari sebuah aset. *Value at Risk (VaR)* merupakan salah satu alat untuk mengukur risiko pasar yang ada. *VaR* pada saat ini banyak diterima pengaplikasiannya dan dianggap sebagai metode standar dalam mengukur risiko. Secara sederhana, *VaR* ingin menjawab

¹ novianapratiwi@akprind.ac.id

pertanyaan “seberapa besar investor dapat merugi selama waktu investasi dengan tingkat kepercayaan $(1 - \alpha)$ ” (Rosadi, 2009). Pada portofolio, VaR diartikan sebagai estimasi kerugian maksimum yang akan dialami suatu portofolio. Investor dapat menggunakan nilai VaR sebagai salah satu tolok ukur dan dapat menetapkan seberapa besar target risiko sehingga investor bisa mengelola risiko tersebut.

Ada tiga metode utama untuk menghitung VaR yaitu metode parametrik (disebut juga metode varian-kovarian), metode simulasi Monte Carlo dan simulasi historis. Perhitungan nilai VaR diasumsikan bahwa pasar modal itu sifatnya likuid, padahal pasar tidak seratus persen likuid. Risiko likuiditas tidak boleh diabaikan dalam perhitungan risiko (Chordia, 2001). Jika tingkat likuiditas digabungkan dalam perhitungan VaR maka tingkat risiko menjadi lebih tinggi. Tingkat risiko yang disesuaikan dengan tingkat likuiditas ini dinamakan *Liquidity adjusted Value at Risk (LVaR)*. LVaR merupakan penggabungan atau penambahan ukuran tingkat risiko likuiditas ke dalam model VaR (Orlova, 2008). Ukuran risiko likuiditas terbagi menjadi dua macam yaitu likuiditas eksogen dan likuiditas endogen. Dalam tulisan ini akan difokuskan pada pencarian ukuran risiko likuiditas eksogen. Ukuran risiko disini dicari dengan menggunakan bid-ask spread. Bid-ask spread merupakan alat pencari tingkat likuiditas yang banyak digunakan oleh peneliti.

METODE

Dirumuskan beberapa permasalahan yang menjadi kajian dalam tulisan ini, pertama mempelajari perhitungan tingkat risiko (Value at Risk) dengan beberapa metode yang berbeda. Selanjutnya mempelajari perhitungan tingkat likuiditas berdasarkan bid-ask spread yang diketahui. Kemudian mempelajari bagaimana menggabungkan tingkat risiko dan tingkat likuiditas menjadi LVaR. Dalam tulisan ini akan diasumsikan bahwa data yang digunakan yaitu data saham berdistribusi normal. Sehingga return dan portofolionya juga berdistribusi

normal. Sedangkan Uji yang digunakan untuk menguji keakuratan metode adalah uji kupiec. Dalam tulisan ini, kita akan membandingkan antara VaR biasa dengan L-VaR dalam dua kasus. Data yang dianalisis diambil dari www.finance.yahoo.com dan www.idx.com untuk data harian periode 04 januari 2010 sampai dengan 18 agustus 2011. Langkah pertama adalah mencari tahu apakah data dari tiap-tiap saham normal, data disajikan dalam bentuk histogram dari tiap-tiap return saham. Software yang digunakan untuk menyajikan histogram adalah Eviews.

Dua portofolio akan disusun untuk mengetahui pengaruh dari penggabungan likuiditas terhadap tingkat kerugian terburuk. Portofolio tersebut dibedakan menjadi portofolio dengan tingkat likuiditas yang tinggi dan rendah. Portofolio pertama disusun dari tiga saham yang tergabung dalam LQ45, Portofolio yang kedua disusun dari saham-saham yang bukan anggota daari LQ45.

Portofolio yang pertama terdiri dari tiga saham yang likuiditasnya tinggi yaitu saham-saham dari perusahaan PT Bank Central Asia Tbk (BBCA.JK), PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk (BBNI.JK) dan PT Bank Mandiri (Persero) Tbk (BMRI.JK). Sedangkan portofolio yang kedua terdiri dari saham yang tingkat likuiditasnya rendah yaitu saham-saham dari perusahaan PT Bank Cimb Niaga Tbk (BNGA.JK), PT Bank Permata Tbk (BNLI.JK) dan PT Bank Himpunan Saudara 1906 Tbk (SDRA.JK). Return dari masing-masing saham pembentuk portofolio tidak independen karena portofolio diambil dari saham-saham yang masih ada korelasinya.

Volatilitas, dalam dunia finansial, volatilitas merupakan ukuran untuk variasi harga dari instrumen finansial dari waktu ke waktu. Nilai volatilitas secara historis berasal dari time series harga pasar di masa lalu. Volatilitas bisa diartikan penyimpangan atau deviasi standar, karena deviasi standar mengukur bagaimana nilai menyebar. Volatilitas merupakan besarnya harga fluktuasi dari sebuah aset. Dengan kata

lain volatilitas merupakan ketidakpastian atau risiko mengenai ukuran dari perubahan nilai asset (Gujarati, 2006). Volatilitas yang tinggi berarti nilai aset berpotensi melebar melebihi kisaran harga. Volatilitas yang rendah berarti harga aset tidak berfluktuatif dan perubahannya stabil dalam suatu periode waktu.

Konsep bid-ask spread, salah satu komponen penting biaya transaksi adalah quoted bid-ask spread atau spread antara bid price dan ask price dimana dealer bersedia memenuhi permintaan penjual dan pembeli untuk mengeksekusi transaksi mereka dengan segera (Ahumud, 1986). Seorang penjual yang ingin menjual asetnya dengan tingkat harga yang penuh harus menunggu ada pembeli yang mau membeli dengan harga tersebut, ia bisa menghindari waktu tunggu dengan menjual asetnya ke daler pada tingkat harga quoted bid price yang mencerminkan adanya potongan likuiditas. Hal ini sama halnya dengan pembeli yang menghindari adanya waktu tundaan untuk membeli asset, ia bisa memilih membeli asset pada tingkat ask price dealer yang lebih tinggi dari nilai jual kembali asset tersebut. Bid-ask spread adalah selisih harga tertinggi yang ditawarkan oleh perantara untuk membeli saham dengan harga terendah yang diberikan perantara untuk menjual asset.

Pendekatan Metode *Risk Metrics*, berdasarkan RiskMetrics, nilai λ yang optimal didapatkan dengan meminimalisasikan selisih rata-rata kuadrat antara estimasi variansinya dengan return kuadrat untuk setiap harinya. Pada RiskMetrics Technical dokumen diusulkan bahwa rata-rata $\lambda = 0,94$ menghasilkan peramalan yang sangat baik (Morgan, 1995).

PEMBAHASAN

Value at Risk(VaR) merupakan kerugian maksimum yang bisa saja terjadi pada periode waktu tertentu dengan kemungkinan yang pasti. VaR dihitung pada waktu yang tidak akan melebihi periode waktu yang ditentukan. Untuk perhitungan VaR dasar, akan

digunakan Profit/Loss (P/L) dari aset. Profit/Loss (P/L) ini diasumsikan berdistribusi normal dengan mean $\mu_{P/L}$ dan varian $\sigma_{P/L}^2$. Jika digunakan tingkat kepercayaan $(1-\alpha)$ dengan q_α merupakan kuantil α dari Profit/Loss (P/L) portofolio selama periode waktu tertentu, maka VaR portofolio pada tingkat kepercayaan dan periode waktu tertentu adalah

$$VaR = -q_p \dots\dots\dots (1)$$

Ada tiga metode utama yang biasanya digunakan untuk mengukur estimasi VaR yaitu metode varian-kovariansi, metode simulasi historis dan metode monte carlo.

Metode varian kovarian, dalam pendekatan ini diasumsikan return berdistribusi normal dan menggunakan matriks yang berisi elemen-elemen volatilitas, korelasi dan bobot aset. Karena return diasumsikan berdistribusi normal, maka return dari portofolio juga berdistribusi normal. Varian dalam metode ini duhitung menggunakan matrik kovarian dari return. Varian tersebut kemudian digunakan untuk menghitung VaR

$$VaR = Z_\alpha \sqrt{x' \Sigma x} \dots\dots\dots (2)$$

dengan tingkat kepercayaan $(1-\alpha)$, x merupakan vektor proporsi dari portofolio pada masing-masing aset. Dan Σ – matrik varian-kovarian dari return.

Equall weight volatility, dalam metode ini volatilitas akan memberikan nilai pembobotan yang sama untuk semua observasi sampai observasi ke T dan tidak ada bobot yang lain. Estimator untuk perhitungan volatilitas secara historis adalah

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T r_{t-i}^2} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana T merupakan periode waktu.

exponentially weight moving average (EWMA)

Model EWMA merupakan salah satu model yang digunakan dalam mengestimasi besarnya volatilitas dalam

satu periode waktu tertentu baik harian, bulanan maupun tahunan. Metode ini didasarkan pada bobot yang berbeda, pada return yang terdahulu diberikan bobot yang lebih kecil sesuai dengan posisi masing-masing return dalam satu set data. Estimasi volatilitas dari EWMA adalah

$$\sigma_t = \sqrt{(1-\lambda) \sum_{i=1}^T \lambda^{i-1} r_{t-i}^2} \dots\dots\dots(4)$$

Dengan λ adalah decay factor atau faktor perusak yang bernilai konstan besarnya antara 0 dan 1

Metode simulasi historis dengan bobot yang tetap, pencarian VaR dengan metode ini diasumsikan bobot masing-masing periode tidak berubah menyesuaikan aset portofolio saat ini. Dalam metode ini diperlukan data Profit/Loss (P/L) dari return portofolionya. Profit/Loss dari return portofolio ini dicari dengan menggunakan persamaan (5).

$$P/L_t = \sum_{i=1}^T w_i R_{i,t} \dots\dots\dots(5)$$

Dengan P/L_t adalah Profit/Loss pada periode ke t, w_i adalah bobot aset ke-i dari portofolio, $R_{i,t}$ adalah return aset ke-i pada periode ke-t. VaR terletak pada persentil ke α .

Metode simulasi historis dengan pendekatan hybrid, dalam metode hybrid digabungkan dua metode estimasi VaR yaitu simulasi historis dan model RiskMetrics. Metode pendekatan hybrid hampir sama dengan metode EWMA yang menggunakan metodologi Risk Metrics yaitu observasi yang terbaru menggunakan pembobotan yang lebih besar dibandingkan dengan observasi sebelumnya. nilai VaR terdapat sebagai persentil ke α dari return yang telah diurutkan tersebut.

Metode Simulasi Monte Carlo, seringkali digunakan untuk memprediksi value tertentu berdasarkan sekumpulan data historis. Algoritma sederhana perhitungan VaR menggunakan simulasi Monte Carlo pada portofolio adalah:

Menentukan nilai parameter untuk variabel-variabel (misalnya return) serta kolerasi antar variabel.

Mensimulasikan nilai return dengan membangkitkan secara random return aset-aset yang berdistribusi normal dengan parameter dari langkah langkah (1) sebanyak n buah.

Nilai return dari masing-masing aset ke-i pada waktu t $R_{i,t}$ digunakan untuk menghitung return portofolio pada waktu t dengan rumus

$$Rp_t = w_1 R_{1,t} + w_2 R_{2,t} + \dots + w_k R_{k,t} \dots(6)$$

Dengan Rp_t = return portofolio waktu t

w_k = bobot aset ke k

Mencari estimasi kerugian maksimum pada tingkat kepercayaan $(1-\alpha)$ yaitu sebagai nilai kuantil ke α dari distribusi empiris return portofolio dari langkah (3) dan dinotasikan R^*

Menghitung nilai VaR pada tingkat kepercayaan $(1-\alpha)$ dengan persamaan (7).

$$VaR_{(1-\alpha)}(t) = W_0 R^* \sqrt{t} \dots\dots\dots(7)$$

Mengulangi langkah (2) sampai langkah (5) sebanyak m kali sehingga diperoleh berbagai kemungkinan portofolio yaitu $VaR_1, VaR_2, \dots, VaR_m$

Menghitung rata-rata dari $VaR_1, VaR_2, \dots, VaR_m$ untuk menstabilkan nilai karena nilai VaR dari tiap-tiap simulasi berbeda.

Estimasi Risiko Likuiditas, dalam perhitungan VaR diasumsikan bahwa pasar biasanya likuid, sehingga biaya likuiditas bisa diabaikan, maka dari itu perlu diestimasi risiko pasar yang dipengaruhi likuiditas. Likuiditas saham merupakan jumlah transaksi saham di pasar modal dalam periode tertentu. Semakin tinggi frekuensi transaksi maka semakin tinggi likuiditas saham.

Likuiditas eksogen merupakan hal yang biasa untuk semua pelaku pasar dan tidak terpengaruh oleh tindakan masing-masing pelaku pasar. Pasar untuk sekuritas yang likuid biasanya ditandai dengan besarnya volume perdagangan, *spread* dari *bid-ask* yang stabil dan kecil, *quote depth* pada tingkat yang tinggi dan stabil. Penggabungan risiko likuiditas ke dalam model VaR dibagi menjadi dua kelas yaitu pengembangan model dari penggabungan risiko likuiditas endogen dan eksogen, dimana dalam penggabungan risiko likuiditas endogen dibahas risiko likuiditas untuk para agen dan menyajikan efek kuantitas likuidasi pada harga aset. Pengembangan metode penggabungan risiko likuiditas eksogen disesuaikan dengan *spread* yang ada pada pasar (Bungia, 1999). Karena yang dibahas risiko pasar, maka pembahasan akan difokuskan pada perhitungan VaR dengan penggabungan risiko likuiditas eksogen.

Nilai penyebaran (*spread*) tersebut digunakan untuk mencari nilai likuiditas dari risiko eksogen, nilai likuiditas (*COL*) tersebut dicari dengan persamaan (8).

$$COL = \frac{1}{2} \left[P_t (\bar{S} + a\tilde{\sigma}) \right] \dots\dots\dots(8)$$

Dengan \bar{S} merupakan tingkat penyebaran atau rata-rata *spread* relatif dan $S = \frac{high - low}{mid}$, P_t adalah mid price dari aset $\tilde{\sigma}$ adalah volatilitas relatif dari *spread* dan a adalah faktor skala dengan tingkat kepercayaan 95%. a merupakan parameter yang nilainya dapat ditentukan, banyak ahli yang menggunakan nilai $a = 3$, nilai tersebut bisa diterima karena secara empiris *spread* mempunyai kurtosis yang berlebihan.

Setelah nilai likuiditas eksogen diketahui, selanjutnya dicari Value at Risk dengan penggabungan likuiditas (LVaR) dengan persamaan :

$$LVaR = VaR + COL \dots\dots\dots(9)$$

Backtesting adalah istilah untuk pengecekan apakah model yang kita gunakan sudah sesuai dengan realitas

yang ada. Metode *Backtesting* yang akan digunakan adalah uji kupiec. Hipotesis dari uji kupiec adalah

$$H_0 : P(x) \leq P^*$$

$$H_1 : P(x) > P^*$$

Probabilitas dari banyaknya data yang melebihi nilai VaR akan kurang dari P^* yang merupakan batas toleransi besarnya penyimpangan dari VaR yang nilainya ditentukan atau sebesar 1 dikurangi interval konfidensi. Jumlah x merupakan jumlah data observasi return yang melebihi nilai VaR mengikuti distribusi binomial. Dengan n jumlah observasi statistik hitung adalah

$$\hat{\alpha} = P(X \geq x | P = P^*) = 1 - P(T \leq t | P = P^*) \dots\dots(10)$$

Mengingat

$$P(X \leq x | P = P^*) = \sum_{i=0}^x \binom{n}{i} (P^*)^i (1 - P^*)^{n-i}$$

adalah probabilitas kumulatif distribusi binomial, maka

$$P(X \leq x | P = P^*) = \sum_{i=0}^x \binom{n}{i} (P^*)^i (1 - P^*)^{n-i}$$

$$= 1 - \hat{\alpha}$$

$$\hat{\alpha} = 1 - \sum_{i=0}^x \binom{n}{i} (P^*)^i (1 - P^*)^{n-i} \dots\dots(11)$$

H_0 ditolak jika $\hat{\alpha}$ kurang dari tingkat signifikan α . Jika α lebih dari tingkat signifikan maka H_0 diterima dan dapat dikatakan bahwa model Value at Risk baik digunakan.

Aplikasi Numerik, analisis secara empiris akan dibahas. Dua portofolio akan disusun untuk mengetahui pengaruh dari penggabungan likuiditas terhadap tingkat kerugian terburuk. Portofolio tersebut dibedakan menjadi portofolio dengan tingkat likuiditas yang tinggi dan rendah. Portofolio pertama disusun dari tiga saham yang tergabung dalam LQ45, portofolio selanjutnya diambil diluar LQ45.

Dari uji Jaque bera diperoleh kesimpulan bahwa semua sekuritas berdistribusi tidak normal, hal itu diketahui dari nilai dari Jaque Bera yang semuanya lebih besar dari 2 sehingga tidak signifikan, maka return tidak

berdistribusi normal, maka dari itu diharapkan metode Varian-Covarian dengan bobot yang sama akan menghasilkan hasil yang signifikan karena dalam metode ini diasumsikan jika return dari portofolio berdistribusi normal. Selain metode varian kovarian, Metode simulasi historis dan pendekatan monte carlo akan digunakan dalam estimasi. Estimasi dengan metode yang berbeda memungkinkan untuk memilih metode yang terbaik dengan menggunakan prosedur backtesting. Nilai VaR dan LVaR sesuai dengan metode pengerjaannya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Portofolio dengan tingkat likuiditas tinggi

Metode	VaR	LVaR
VCV ew	2,65%	6,21%
VCV ewma	6,47%	17,52%
simulasi hist	2,63%	5,28%
Hybrid	1,71%	3,54%
monte carlo	2,73%	5,22%

Tabel 2. Portofolio dengan tingkat likuiditas rendah.

Metode	VaR	LVaR
VCV ew	3,30%	20,00%
VCV ewma	8,82%	24,25%
simulasi hist	2,62%	6,07%
Hybrid	1,88%	6,07%
monte carlo	3,11%	6,42%

Tabel 3. Hasil dari uji kupiec adalah sebagai berikut Portofolio dengan likuiditas tinggi

Metode	VaR	LVaR
VCV ew	diterima	Diterima
VCV ewma	diterima	Diterima
simulasi hist	diterima	Diterima
Hybrid	ditolak	Diterima
monte carlo	diterima	diterima

Terlihat bahwa hanya ada satu metode yang menolak Ho yaitu pencarian nilai VaR dengan simulasi historis dengan pendekatan hybrid.

Karena tidak memenuhi uji kupiec maka metode ini kurang akurat dalam pencarian nilai VaR. Maka metode pencarian tingkat risiko yang akurat beserta nilai risikonya adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Nilai VaR dan LVaR tetinggi

metode	VaR	LvaR
VCV ew	2,65%	6,21%
VCV ewma	6,47%	17,52%
simulasi hist	2,63%	5,28%
hybrid	-	3,54%
monte carlo	2,73%	5,22%

Nilai VaR dan LVaR tetinggi diperoleh dari metode VCV dengan pendekatan EWMA. Dan terendah dari metode simulasi historis untuk VaR dan metode simulasi historis dengan pendekatan hybrid untuk LVaR.

Tabel 5. Portofolio dengan likuiditas rendah

metode	VaR	LvaR
VCV ew	diterima	Ditolak
VCV ewma	diterima	Diterima
simulasi hist	diterima	Diterima
hybrid	ditolak	Diterima
monte carlo	diterima	Diterima

Terlihat bahwa ada dua metode yang menolak Ho yaitu pencarian nilai VaR dengan simulasi historis dengan pendekatan hybrid dan pencarian LVaR dengan metode VCV equal weight. Karena tidak memenuhi uji kupiec maka metode ini kurang akurat dalam pencarian nilai VaR.

Tabel 6. Pencarian tingkat risiko yang akurat beserta nilai risikonya.

metode	VaR	LvaR
VCV ew	3,30%	-
VCV ewma	8,82%	24,25%
simulasi hist	2,62%	6,07%
hybrid	-	6,07%
monte carlo	3,11%	6,42%

Nilai VaR dan LVaR tetinggi diperoleh dari metode VCV dengan pendekatan EWMA. Dan terendah dari metode simulasi historis untuk VaR dan metode simulasi historis dengan pendekatan hybrid untuk LVaR. Hasil ini sama persis dengan portofolio dengan tingkat likuiditas tinggi.

KESIMPULAN

Akhir akhir ini banyak peneliti, pengamat pasar ataupun manajer risiko menggunakan *Value at Risk* (VaR) sebagai alat ukur untuk menghitung risiko pasar. Ada hal yang tidak kalah penting dibanding VaR dalam perhitungan risiko yaitu tingkat risiko likuiditas pasar. Risiko likuiditas digabungkan ke dalam perhitungan VaR menjadi *Liquidity adjusted Value at Risk* (LVaR) yang akan menghasilkan pengurangan penyimpangan. Ada tiga metode utama dalam perhitungan VaR yaitu metode varian covarian dengan pembobotan yang sama dan dengan pendekatan EWMA, simulasi historis dengan pembobotan yang sama dan dengan pendekatan hybrid, dan metode yang terakhir adalah pendekatan monte carlo. Analisis yang diaplikasikan adalah portofolio dengan tingkat likuiditas yang tinggi dan portofolio dengan likuiditas yang rendah untuk membandingkan tingkat risiko likuiditas dari dua portofolio tersebut. Dari hasil menyebutkan portofolio dengan risiko likuiditas yang rendah mempunyai tingkat risiko yang lebih tinggi daripada portofolio dengan tingkat likuiditas tinggi.

Terdapat dua tipe risiko likuiditas yang bisa digunakan untuk perhitungan LVaR yaitu likuiditas endogen dan risiko likuiditas exogen. Yang dibahas dalam tesis ini adalah penggabungan risiko likuiditas eksogen kedalam model Value at Risk. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggabungkan risiko likuiditas endogen kedalam Value at Risk.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahumud, Y., and Mendelson, H., *Asset Pricing and the Bid-Ask Spread*, Journal Financial Economic, December 1986, 17: 223-249,
- Bungia, A., Diebold, F.X., Schuermann, T, and Stroughair, J.D., *Modeling Liquidity risk with implication for traditional market risk measurement and management Working paper*, The Wharton Financial Institutions Center, 1999
- Chordia, T., Roll, Richard and Subrahmanyam, A., *Market Liquidity and Trading Activity*, J. Financial Economic, April 2001 56: 501-530
- Gujarati, D., 2006, *Dasar-Dasar Ekonometrika*, Edisi 3, ERLANGGA, Jakarta.
- Morgan, J.P., and Reuters, 1995, *"RiskMetrics Technical Document"*, Morgan Guaranty Trust Company, New York
- Orlova, E. (september 2008), *Estimation liquidity Adjusted VaR from Historical Data*, Thesis, Master of Economic and Management Science, Humboldt-University Berlin
- Rosadi, D., 2009, *Manajemen Risiko Kuantitatif*, UGM Yogyakarta