

BAB 4

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada Bab IV ini akan dijelaskan proses perhitungan data *return*, pengujian data *return*, perhitungan *VaR single instrument*, pengujian validitas *VaR single instrument*, perhitungan *VaR portfolio* dan pengujian validitas *VaR portfolio*.

4.1 Perhitungan Data Return

Data *return* mata uang merupakan data yang bersifat *continuous*, sehingga data *return* dihitung dengan menggunakan formula *geometric return*. Hasil perhitungan data *return* untuk 7 mata uang asing dapat dilihat pada halaman lampiran. Karakteristik data *return* 7 mata uang asing dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini.

**Tabel 4.1 Statistik Deskriptif Data Return 7 Mata Uang Asing
Periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007**

	USD	EURO	JPY	AUD	SGD	GBP	HKD
Mean	-0.000293	4.10E-05	-0.000431	-0.000103	-1.94E-06	0.000183	-0.000319
Median	-0.000342	-0.000328	-0.000981	-0.000120	-9.39E-05	-2.46E-05	-0.000233
Maximum	0.078003	0.026846	0.050122	0.035119	-0.021713	0.027118	0.141600
Minimum	-0.081570	-0.02759	-0.056817	-0.039143	-0.025725	-0.023472	-0.162654
Standar deviasi	0.008581	0.005963	0.007502	0.006877	0.004868	0.006148	0.016927
Skewness	-0.138194	0.600217	-0.18844	-0.303723	0.062614	0.461246	-1.020036
Kurtosis	57.73551	7.067686	22.3801	11.62827	11.64982	5.764182	57.17047
Jarque Bera	33331.09	200.1066	4179.998	832.3288	832.5409	94.47008	32691.95
Probability Jarque Bera	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

4.2 Pengujian Data Return

Data *return* 7 mata uang asing diuji dengan beberapa pengujian yang meliputi tes stasionaritas, tes normal dan tes heteroskedastik.

4.2.1 Tes Stasionaritas

Tes Stasionaritas dilakukan dengan menggunakan alat bantu perangkat lunak Eviews 4.1. Tes stasionaritas yang dipilih adalah *unit root test* dengan pendekatan *Augmented Dickey Fuller (ADF)* karena data *return* 7 mata uang asing ini

merupakan data turunan dari nilai tukar masing-masing mata uang asing. Tes stasionaritas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah terdapat autokorelasi pada data *return* yang diuji. Autokorelasi dapat mengakibatkan model tidak *fit* dengan actual atau dengan kata lain mengakibatkan model menjadi tidak memiliki karakteristik *blue* (*best linear unbiased estimation*).

Test stasionaritas dilakukan dengan membandingkan nilai *absolute ADF test statistic* dengan nilai absolut *test critical value 5% level*. Dipilih *test critical value 5% level* karena pada perhitungan *VaR* pada karya akhir ini digunakan *confident level 95%*. Nilai *ADF test statistic* dan *critical value* terdapat pada output Eviews 4.1 yang dapat dilihat pada halaman lampiran. Data *return* dapat dikatakan stasionaritas bila nilai absolut *ADF test statistic* lebih besar daripada nilai absolut *test critical value 5% level*. Bila nilai absolut *ADF test statistic* kurang daripada nilai absolut *test critical value 5% level*, maka data *return* dianggap tidak stasionaritas. Ringkasan hasil tes stasionaritas untuk 7 mata uang asing dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2 Hasil Tes Stationer Data Return 7 Mata Uang Asing

NO	Mata Uang	<i>Absolute ADF test statistic</i>	<i>Absolute Critical value 5% level</i>	Kesimpulan Pengujian
1	USD	29.95520	2.872203	Stationer
2	EURO	17.11557	2.872203	Stationer
3	JPY	22.81666	2.872203	Stationer
4	AUD	21.83290	2.872203	Stationer
5	SGD	21.27719	2.872203	Stationer
6	GBP	16.60076	2.872203	Stationer
7	HKD	18.68093	2.872244	Stationer

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas, untuk 7 mata uang asing memiliki nilai absolut *ADF statistic* lebih besar daripada nilai *absolute critical value 5% level*,

sehingga dapat dikatakan bahwa data *return* 7 mata uang asing di atas sudah stasionaritas.

4.2.2 Tes Normal

Tes normal dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data *return* memiliki distribusi normal atau tidak. Bila data *return* memiliki distribusi normal, maka nilai α yang digunakan adalah nilai α yang sesuai dengan *z-score* (α normal). Bila data *return* memiliki distribusi tidak normal, maka digunakan α' yang dapat dihitung dengan formula *Cornish Fisher Expansion*.

Tes normal dilakukan dengan menggunakan alat bantu perangkat lunak Eviews 4.1. Pada *output* Eviews dapat diperoleh nilai probabiliti *Jarque Bera* untuk data *return* masing-masing mata uang asing. Hasil tes normal untuk 7 mata uang asing dengan Eviews 4.1 dapat dilihat di lampiran. Tes normal dilakukan dengan membandingkan nilai probabiliti *Jarque Bera* dengan *critical value* 0.05. Bila nilai probabiliti *Jarque Bera* lebih besar daripada 0.05, maka data *return* dianggap memiliki distribusi normal. Bila nilai probabiliti *Jarque Bera* kurang dari 0.05, maka data *return* dikatakan memiliki distribusi tidak normal. Rangkuman hasil tes normal untuk 7 mata uang asing dapat dilihat pada Tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 4.3 Hasil Tes Normal Data Return 7 Mata Uang Asing

NO	Mata Uang	<i>Jarque Bera</i>	<i>Probability Jarque Bera</i>	<i>Probability critical value</i>	Kesimpulan Pengujian
1	USD	33331.09	0.000000	0.05	Tidak Normal
2	EURO	200.1066	0.000000	0.05	Tidak Normal
3	JPY	4179.998	0.000000	0.05	Tidak Normal
4	AUD	832.32880	0.000000	0.05	Tidak Normal
5	SGD	832.54090	0.000000	0.05	Tidak Normal
6	GBP	94.47008	0.000000	0.05	Tidak Normal
7	HKD	32691.95	0.000000	0.05	Tidak Normal

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Berdasarkan Tabel 4.3, data *return* 7 mata uang asing memiliki distribusi yang tidak normal, sehingga perlu dihitung nilai α' untuk masing-masing data *return*. α' dari masing-masing data *return* ditunjukkan pada Tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel 4.4 Nilai α' Untuk Data *Return* 7 Mata Uang Asing

NO	Mata Uang	α	<i>Skewness</i>	α'
1	USD	1.644853627	-0.138194	1.684136272
2	EURO	1.644853627	0.600217	1.474237598
3	JPY	1.644853627	-0.188439	1.698418777
4	AUD	1.644853627	-0.303723	1.731189089
5	SGD	1.644853627	0.062614	1.627055144
6	GBP	1.644853627	0.461246	1.513741111
7	HKD	1.644853627	-1.020036	1.934806247

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Nilai α' pada Tabel 4.4 akan digunakan untuk perhitungan nilai *VaR single instrument* baik dengan volatilitas *EWMA* maupun *ARCH/GARCH*.

4.2.3 Tes Heteroskedastik

Tes heteroskedastik bertujuan untuk mengetahui apakah data *return* bersifat homoskedastik atau heteroskedastik. Tes heteroskedastik dilakukan dengan menggunakan alat bantu perangkat lunak Eviews 4.1. Hasil tes heteroskedastik data *return* 7 mata uang asing dapat dilihat pada halaman lampiran.

Tes heteroskedastik dilakukan dengan membandingkan nilai probabiliti *F-statistic* dengan *probability critical value* sebesar 0.05. Bila nilai probabiliti *F-statistic* lebih besar daripada 0.05, maka data *return* dianggap homoskedastik. Bila nilai probabiliti *F-statistic* kurang dari 0.05 maka data *return* dianggap heteroskedastik Rangkuman hasil tes heteroskedastik untuk data *return* dari 7 mata uang asing dapat dilihat pada Tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.5 Hasil Tes Heteroskedastik Data Return

No	Mata Uang	Probability F-statistic	Probability critical value	Kesimpulan Pengujian
1	USD	0.000000	0.05	Heteroskedastik
2	EURO	0.000000	0.05	Heteroskedastik
3	JPY	0.000000	0.05	Heteroskedastik
4	AUD	0.000000	0.05	Heteroskedastik
5	SGD	0.000000	0.05	Heteroskedastik
6	GBP	0.000000	0.05	Heteroskedastik
7	HKD	0.000000	0.05	Heteroskedastik

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Berdasarkan Tabel 4.5, data *return* bersifat heteroskedastik, sehingga untuk melakukan perhitungan volatilitas *return* dapat digunakan pendekatan *EWMA* dan *ARCH/GARCH*. Pada data homoskedastik, volatilitas *return* dihitung dengan pendekatan standar deviasi normal.

4.3 Perhitungan Volatilitas Data Return

Volatilitas data *return* dihitung dengan menggunakan dua buah pendekatan yaitu, *EWMA* dan *ARCH/GARCH*.

4.3.1 Metode *EWMA*

Perhitungan volatilitas dengan metode *EWMA* diawali dengan penentuan nilai *decay factor*. *Decay factor* merupakan bobot relatif dari data observasi yang digunakan dalam estimasi volatilitas. *Decay factor* yang digunakan untuk perhitungan volatilitas adalah *decay factor* optimum yaitu *decay factor* yang memiliki nilai *RMSE* (*Root Mean Square Error*) terkecil. *Decay factor* optimum ditentukan dengan menggunakan bantuan Solver pada perangkat lunak Excell. Rangkuman nilai *decay factor* optimum data *return* dari 7 mata uang asing dapat dilihat pada Tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6 Decay Factor Optimum Data Return

No.	Mata Uang	λ (Decay Factor)	RMSE
1	USD	0.99	0.000377466935749
2	EURO	0.99	0.000247897587691
3	JPY	0.99	0.000340575407511
4	AUD	0.99	0.000140130364955
5	SGD	0.99	0.000159822644625
6	GBP	0.99	0.000076318595795
7	HKD	0.99	0.000402539682943

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Output Solver untuk setiap data return mata uang ditunjukkan pada Tabel 4.7 sampai dengan Tabel 4.13 di bawah ini.

Tabel 4.7 Output Solver Untuk Data Return USD

Microsoft Excel 12.0 Answer Report
Worksheet: [EWMA USD.xls]2 JAN 06
Report Created: 8/12/2008 7:49:17 PM

Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$J\$242	RMSE Error Square	0.000377466935749	0.000377466935749

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$F\$3	DF	0.99	0.99

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$J\$242	RMSE Error Square	0.000377466935749	\$J\$242 >= 0.000377466935749	Binding	0.000000000000000

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Tabel 4.8 Output Solver Data Return Euro

Microsoft Excel 12.0 Answer Report
 Worksheet: [EWMA EURO.xls]2 JAN 06
 Report Created: 8/11/2008 8:51:38 PM

Target Cell (Min)					
Cell	Name	Original Value	Final Value		
\$J\$242	RMSE Error Square	0.000294004928380	0.000247897587691		
Adjustable Cells					
Cell	Name	Original Value	Final Value		
\$F\$3	DF	0.98	0.99		
Constraints					
Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$J\$242	RMSE Error Square	0.000247897587691	\$J\$242>=0.000248897103613	Binding	0.0000000000000000

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Tabel 4.9 Output Solver Data Return JPY

Microsoft Excel 12.0 Answer Report
 Worksheet: [EWMA JPY.xls]2 JAN 06
 Report Created: 8/12/2008 7:34:52 PM

Target Cell (Min)					
Cell	Name	Original Value	Final Value		
\$J\$242	RMSE Error Square	0.000391202939038	0.000340575407511		
Adjustable Cells					
Cell	Name	Original Value	Final Value		
\$F\$3	DF	0.98	0.99		
Constraints					
Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$J\$242	RMSE Error Square	0.000340575407511	\$J\$242>=0.000341056236045	Binding	0.0000000000000000

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Tabel 4.10 Output Solver Data Return AUD

Microsoft Excel 12.0 Answer Report
 Worksheet: [EWMA AUD.xls]2 JAN 06
 Report Created: 8/12/2008 7:53:49 PM

Target Cell (Min)					
Cell	Name	Original Value	Final Value		
\$J\$242	RMSE Error Square	0.000140130364955	0.000140130364955		
Adjustable Cells					
Cell	Name	Original Value	Final Value		
\$F\$3	DF	0.99	0.99		
Constraints					
Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$J\$242	RMSE Error Square	0.000140130364955	\$J\$242>=0.000140130364955	Binding	0.0000000000000000

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Tabel 4.11 *Output Solver Data Return SGD*

Microsoft Excel 12.0 Answer Report
Worksheet: [EWMA SGD.xls]2 JAN 06
Report Created: 8/12/2008 7:56:23 PM
Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$J\$242	RMSE Error Square	0.000159822644625	0.000159822644625

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$F\$3	DF	0.99	0.99

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$J\$242	RMSE Error Square	0.000159822644625	\$J\$242>=0.000159822644625	Binding	0.0000000000000000

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Tabel 4.12 *Output Solver Data Return GBP*

Microsoft Excel 12.0 Answer Report
Worksheet: [EWMA GBP.xls]2 JAN 06
Report Created: 8/12/2008 9:18:20 PM
Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$J\$242	RMSE Error Square	0.000076318595795	0.000076318595795

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$F\$3	DF	0.99	0.99

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$J\$242	RMSE Error Square	0.000076318595795	\$J\$242>=0.000076318595795	Binding	0.0000000000000000

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Tabel 4.13 *Ouput Solver Data Return HKD*

Microsoft Excel 12.0 Answer Report
Worksheet: [EWMA HKD.xls]2 JAN 06
Report Created: 8/12/2008 10:32:17 PM
Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$J\$242	RMSE Error Square	0.000402539682943	0.000402539682943

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$F\$3	DF	0.99	0.99

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$J\$242	RMSE Error Square	0.000402539682943	\$J\$242>=0.000402539682943	Binding	0.0000000000000000

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Selanjutnya, nilai *decay factor* pada Tabel 4.6 digunakan untuk melakukan estimasi volatilitas *EWMA*. Hasil lengkap estimasi volatilitas *EWMA* data *return* dapat dilihat pada halaman lampiran.

4.3.2 Metode ARCH/GARCH

Pada estimasi volatilitas dengan metode ARCH/GARCH, data *return* masing-masing mata uang memiliki model *Variance equation* yang belum tentu sama. Untuk masing-masing data *return* dibangun beberapa model dan kemudian dipilih model yang terbaik. Kriteria yang digunakan dalam menentukan model ARCH/GARCH terbaik adalah R^2 , probabiliti *F-statistic*, koefisien variabel bebas pada *Variance equation*, *AIC* dan *Schwarz Criterion*. Hasil lengkap pemodelan volatilitas untuk masing-masing mata uang dapat dilihat pada halaman lampiran.

Pada estimasi volatilitas data *return* USD dibangun 13 model. Dipilih model ARCH-M *Variance* (2,1) *Regressor* sebagai model terbaik karena memiliki nilai R^2 dan *adjusted R²* tertinggi, *Probability F-statistic* yang signifikan serta semua *independent variabel* pada *variance equation* signifikan. Hasil lengkap model-model yang dibangun dapat dilihat pada halaman lampiran. *Mean equation* dari model ARCH-M *Variance* (2,1) *Regressor* adalah

$$\begin{aligned} \text{Return USD}_t = & -0.000395 - 0.293264 \text{Return USD}_{t-1} + 6.426096\sigma_t^2 \\ & (0.000363) \quad (0.055817) \quad (16.16791) \quad (a) \\ & (-1.087487) \quad (-5.254053) \quad (0.397460) \quad (b) \end{aligned}$$

dimana: (a) merupakan *standard error* dan (b) merupakan nilai *t-statistic*.

Variance equation dari model ARCH-M *Variance* (2,1) *Regressor* adalah

$$\begin{aligned} \sigma_t^2 = & 1.03E-06 + 0.427516\varepsilon_{t-1}^2 - 0.296027\varepsilon_{t-2}^2 + 0.828142\sigma_{t-1}^2 - 0.000936 \text{Return USD}_{t-1} \\ & (4.51E-07) \quad (0.094593) \quad (0.085595) \quad (0.045113) \quad (0.000246) \quad (a) \\ & (2.289305) \quad (4.519520) \quad (-3.458476) \quad (18.35691) \quad (-3.803185) \quad (b) \end{aligned}$$

Pada *Variance equation* diatas terdapat Return USD_{t-1} sebagai salah satu *independent variable*. Dasar pertimbangan untuk menambahkan Return USD_{t-1} pada *variance equation* adalah adanya hubungan *causality* yang ditunjukkan oleh *Granger Causality Test*. *Granger Causality Test* dilakukan dengan menggunakan

alat bantu perangkat lunak Eviews 4.1, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.14. di bawah ini.

Tabel 4.14 Output Granger Test Untuk Data Return USD

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
RETURN_USD does not Granger Cause V...	264	18.5282	3.0E-08
VARIANCE_USD does not Granger Cause RETU...		2.04661	0.13126

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Pada Tabel 4.14 terdapat 2 buah *null hypothesis* yaitu H_0 : *Return* USD tidak mempengaruhi *Variance* USD, H_1 : *Return* USD mempengaruhi *Variance* USD dan H_0 : *Variance* USD tidak mempengaruhi *Return* USD, H_1 : *Variance* USD mempengaruhi *Return* USD. Terkait dengan *Variance equation* untuk data *return* USD di atas, maka pembahasan lebih diarahkan pada H_0 : *Return* USD tidak mempengaruhi *Variance* USD, H_1 : *Return* USD mempengaruhi *Variance* USD.

Pada Tabel 4.14 untuk *hypothesis* H_0 : *Return* USD tidak mempengaruhi *Variance* USD ditunjukkan nilai *Probability F-Statistic* sebesar 3.0E-08. Nilai *Probability F-Statistic* kurang daripada *probability critical value* sebesar 0.05, sehingga H_0 : *Return* USD tidak mempengaruhi *Variance* USD ditolak. Hal ini berarti *return* USD mempengaruhi *variance* USD. Jadi berdasarkan hasil *Granger Causality Test* adalah tepat untuk memasukkan *Return* USD_{t-1} pada *variance equation*.

Korelogram residu data *return* USD menunjukkan terdapat autokorelasi pada *lag* 1 dari 36 *lag*. Hasil korelogram residu data *return* USD tersebut perlu untuk dipastikan keakuratannya dan dapat digunakan tes stasionaritas dengan pendekatan *ADF* dengan menggunakan *lag* sampai 36. Hasil tes stasionaritas residu data *return* USD diperoleh *ADF test statistic* menunjukkan nilai *absolute* sebesar 15.60125 dan *critical value 5% level* memiliki nilai *absolute* sebesar 1.942026. Tes stasionaritas membuktikan bahwa residu USD tidak memiliki autokorelasi karena nilai *absolute ADF test statistic* lebih besar daripada nilai *absolute critical values 5% level*. Hasil tes stasionaritas pada residu data *return* USD memberikan informasi bahwa model *ARCH-M Variance (2,1) Regressor* sudah memiliki karakteristik *BLUE*. Hasil korelogram residu dan tes stasionaritas residu dapat dilihat pada halaman lampiran.

Pada estimasi volatilitas data *return* EURO dibangun 16 model. Model terbaik yang dipilih adalah *EGARCH (1,1)* karena memiliki nilai R^2 tertinggi, nilai *AIC* dan *Schwarz Criterion* terkecil serta semua *independent variabel* pada *variance equation* signifikan. Penggunaan *EGARCH(1,1)* sebagai model volatilitas terbaik dari data *return* EURO telah memberikan informasi bahwa volatilitas *return* EURO memiliki *leverage effect*. Hal ini berarti *negative return* memberikan dampak yang lebih besar terhadap volatilitas daripada *positive return*.

Hasil lengkap model-model yang dibangun untuk volatilitas *return* EURO dapat dilihat pada halaman lampiran. *Mean equation* dari model *EGARCH* adalah sebagai berikut

$$\text{Return EURO}_t = -5.07E - 05 - 0.056058 \text{Return EURO}_{t-1}$$

(0.000356)	(0.049568)	(a)
(-0.142379)	(-1.130939)	(b)

Variance equation dari model *EGARCH* adalah sebagai berikut

$$\ln(\sigma_t^2) = -16.85981 + 0.224579 \left(\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right) + 0.324971 \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| - 0.598456 \ln(\sigma_{t-1}^2)$$

(0.985172)	(0.062572)	(0.081123)	(0.092116)	(a)
(-17.11356)	(3.589143)	(4.005911)	(-6.496792)	(b)

Korelogram residu data *return* EURO menunjukkan tidak terdapat autokorelasi. Hasil tes stasionaritas residu data *return* EURO diperoleh *ADF test statistic* menunjukkan nilai *absolute* sebesar 16.20956 dan *critical value 5% level* memiliki nilai *absolute* sebesar 1.942026. Tes stasionaritas membuktikan bahwa residu EURO tidak memiliki autokorelasi karena nilai *absolute ADF test statistic* lebih besar daripada nilai *absolute critical values 5% level*. Hasil tes stasionaritas pada residu data *return* USD memberikan informasi bahwa model *EGARCH* (1,1) sudah memiliki karakteristik *BLUE*. Hasil korelogram residu dan tes stasionaritas residu dapat dilihat pada halaman lampiran.

Pada estimasi volatilitas data *return* JPY dibangun 16 model. Model terbaik yang dipilih adalah *ARCH-M Variance* (2,1) karena memiliki nilai R^2 dan *adjusted R²* tertinggi, *Probability F-statistic* yang signifikan serta semua *independent variabel* pada *variance equation* signifikan. Hasil lengkap model-model yang dibangun dapat dilihat pada halaman lampiran. *ARCH-M Variance* (2,1) memiliki *Mean equation* sebagai berikut:

$$\text{Return YEN}_t = -0.000938 - 0.303400 \text{Return YEN}_{t-1} + 15.57223\sigma_t^2$$

(0.000787)	(0.022336)	(23.05295)	(a)
(-1.191071)	(-13.58324)	(0.675498)	(b)

ARCH-M Variance (2,1) memiliki *Variance equation* sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = -1.60E-08 + 0.254841\varepsilon_{t-1}^2 - 0.255520\varepsilon_{t-2}^2 + 0.999959\sigma_{t-1}^2$$

(3.93E-07)	(0.011259)	(0.006952)	(0.021429)	(a)
(-0.040678)	(22.63526)	(-36.75361)	(46.66477)	(b)

Korelogram residu data *return* JPY menunjukkan terdapat autokorelasi pada *lag* 1 dari 36 *lag*. Hasil korelogram residu data *return* JPY tersebut perlu

untuk dipastikan keakuratannya dan dapat digunakan tes stasionaritas dengan pendekatan *ADF* dengan menggunakan *lag* sampai 36. Hasil tes stasionaritas residu data *return* JPY diperoleh *ADF test statistic* menunjukkan nilai *absolute* sebesar 13.42198 dan *critical value 5% level* memiliki nilai *absolute* sebesar 1.942026. Tes stasionaritas membuktikan bahwa residu JPY tidak memiliki autokorelasi karena nilai *absolute ADF test statistic* lebih besar daripada nilai *absolute critical values 5% level*. Hasil tes stasionaritas pada residu data *return* USD memberikan informasi bahwa model *ARCH-M Variance* (2,1) sudah memiliki karakteristik *BLUE*. Hasil korelogram residu dan tes stasionaritas residu dapat dilihat pada halaman lampiran.

Pada estimasi volatilitas data *return* AUD dibangun 16 model. Model terbaik adalah *ARCH-M Variance* (2,1) karena memiliki nilai R^2 dan *adjusted R²* tertinggi, *Probability F-statistic* yang signifikan serta semua *independent variabel* pada *variance equation* signifikan. Hasil lengkap model-model yang dibangun dapat dilihat pada halaman lampiran. *ARCH-M Variance* (2,1) memiliki *Mean equation* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Return AUD}_t &= 0.001378 - 0.193744 \text{Return AUD}_{t-1} - 47.03648\sigma_t^2 \\ &\quad (0.000787) \quad (0.031732) \quad (25.75943) \quad (a) \\ &\quad (1.752145) \quad (-6.105691) \quad (-1.825991) \quad (b) \end{aligned}$$

ARCH-M Variance (2,1) memiliki *Variance equation* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sigma_t^2 &= -9.42E - 08 + 0.227134\varepsilon_{t-1}^2 - 0.233316\varepsilon_{t-2}^2 + 1.009064\sigma_{t-1}^2 \\ &\quad (7.45E - 08) \quad (0.005605) \quad (0.005742) \quad (0.000308) \quad (a) \\ &\quad (-1.264184) \quad (40.52410) \quad (-40.63615) \quad (3274.552) \quad (b) \end{aligned}$$

Korelogram residu data *return* AUD menunjukkan terdapat autokorelasi pada *lag* 1 dan *lag* 17 dari 36 *lag*. Hasil korelogram residu data *return* AUD tersebut perlu untuk dipastikan keakuratannya dan dapat digunakan tes stasionaritas dengan pendekatan *ADF* dengan menggunakan *lag* sampai 36. Hasil tes stasionaritas residu data *return* AUD diperoleh *ADF test statistic* menunjukkan

nilai *absolute* sebesar 14.75447 dan *critical value 5% level* memiliki nilai *absolute* sebesar 1.942026. Tes stasionaritas membuktikan bahwa residu AUD tidak memiliki autokorelasi karena nilai *absolute ADF test statistic* lebih besar daripada nilai *absolute critical values 5% level*. Hasil tes stasionaritas pada residu data *return USD* memberikan informasi bahwa model *ARCH-M Variance (2,1)* sudah memiliki karakteristik *BLUE*. Hasil korelogram residu dan tes stasionaritas residu dapat dilihat pada halaman lampiran.

Pada estimasi volatilitas data *return SGD* dibangun 16 model. Model terbaik adalah *GARCH (1,1)* karena memiliki nilai R^2 dan *adjusted R²* tertinggi, *Probability F-statistic* yang signifikan serta semua *independent variabel* pada *variance equation* signifikan. Hasil lengkap model-model yang dibangun dapat dilihat pada halaman lampiran. *GARCH (1,1)* memiliki *Mean equation* sebagai berikut:

$$\text{Return SGD}_t = 7.10E - 05 - 0.152290 \text{ Return SGD}_{t-1}$$

(0.000266)	(0.069411)	(a)
(0.266761)	(-2.194017)	(b)

GARCH (1,1) memiliki *Variance equation* sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = 7.45E - 06 + 0.211429 \varepsilon_{t-1}^2 + 0.348994 \sigma_{t-1}^2$$

(1.76E - 06)	(0.060975)	(0.139270)	(a)
(4.233556)	(3.467442)	(2.505885)	(b)

Korelogram residu data *return SGD* menunjukkan terdapat autokorelasi pada *lag 33* dari *36 lag*. Hasil korelogram residu data *return SGD* tersebut perlu untuk dipastikan keakuratannya dan dapat digunakan tes stasionaritas dengan pendekatan *ADF* dengan menggunakan *lag* sampai 36. Hasil tes stasionaritas residu data *return SGD* diperoleh *ADF test statistic* menunjukkan nilai *absolute* sebesar 16.54312 dan *critical value 5% level* memiliki nilai *absolute* sebesar 1.942026. Tes stasionaritas membuktikan bahwa residu SGD tidak memiliki autokorelasi karena nilai *absolute ADF test statistic* lebih besar daripada nilai

absolute critical values 5% level. Hasil tes stasionaritas pada residu data *return* USD memberikan informasi bahwa model *GARCH* (1,1) sudah memiliki karakteristik *BLUE*. Hasil korelogram residu dan tes stasionaritas residu dapat dilihat pada halaman lampiran.

Pada estimasi volatilitas data *return* GBP dibangun 18 model. Model terbaik adalah *ARCH-M variance* (1) *Regressor* karena memiliki nilai R^2 tertinggi, nilai *AIC* dan *Schwarz Criterion* terkecil serta semua *independent variabel* pada *variance equation* signifikan. Hasil lengkap model-model yang dibangun dapat dilihat pada halaman lampiran. *ARCH-M Variance* (1) *Regressor* memiliki *Mean equation* sebagai berikut:

$$\text{Return GBP}_t = -0.000447 + 0.025243 \text{Return GBP}_{t-1} + 21.97421\sigma_t^2$$

(0.001006)	(0.075398)	(28.81155)	(a)
(-0.444667)	(0.334843)	(0.762688)	(b)

ARCH-M Variance (1) *Regressor* memiliki *Variance equation* sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = 2.62E - 05 + 0.271862\varepsilon_{t-1}^2 + 0.001504 \text{Return GBP}_{t-1}$$

(2.65E - 06)	(0.078726)	(0.000561)	(a)
(9.888791)	(3.453279)	(2.680422)	(b)

Pada *Variance equation* di atas ditunjukkan adanya suatu hubungan *causality* antara σ_t^2 dengan *Return* GBPt-1. Hubungan *causality* tersebut perlu dilakukan pembuktian dengan menggunakan *Granger Causality Test*, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.15. di bawah ini.

Tabel 4.15 Output Granger Untuk Data Return GBP

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
RETURN_GBP does not Granger Cause V...	217	1.50346	0.03856
VARIANCE_GBP does not Granger Cause RETU...		1.13404	0.28801

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Pada Tabel 4.15 terdapat 2 buah *null hypothesis* yaitu H_0 : Return GBP tidak mempengaruhi Variance GBP, H_1 : Return GBP mempengaruhi Variance GBP dan H_0 : Variance GBP tidak mempengaruhi Return GBP, H_1 : Variance GBP mempengaruhi Return GBP. Terkait dengan *Variance equation* untuk data return GBP di atas, maka pembahasan lebih diarahkan pada H_0 : Return GBP tidak mempengaruhi Variance GBP, H_1 : Return GBP mempengaruhi Variance GBP. Pada Tabel 4.15 untuk *hypothesis* H_0 : Return GBP tidak mempengaruhi Variance GBP ditunjukkan nilai *Probability F-Statistic* sebesar 0.03856. Nilai *Probability F-Statistic* tersebut kurang daripada *probability critical value* 0.05, sehingga *hypothesis* H_0 : Return GBP tidak mempengaruhi Variance GBP ditolak. Hal ini berarti Return GBP mempengaruhi Variance GBP.

Korelogram residu data return GBP menunjukkan terdapat autokorelasi pada lag 7, lag 8, lag 13, dan lag 15 dari 36 lag. Hasil korelogram residu data return GBP tersebut perlu untuk dipastikan keakuratannya dan dapat digunakan tes stasionaritas dengan pendekatan ADF dengan menggunakan lag sampai 36. Hasil tes stasionaritas residu data return GBP diperoleh ADF test statistic menunjukkan nilai absolute sebesar 17.27299 dan critical value 5% level memiliki nilai absolute sebesar 2.872244. Tes stasionaritas membuktikan bahwa

residu GBP tidak memiliki autokorelasi karena nilai *absolute ADF test statistic* lebih besar daripada nilai *absolute critical values 5% level*. Hasil tes stasionaritas pada residu data *return USD* memberikan informasi bahwa model *ARCH-M Variance (1) Regressor* sudah memiliki karakteristik *BLUE*. Hasil korelogram residu dan tes stasionaritas residu dapat dilihat pada halaman lampiran.

Pada estimasi volatilitas data *return HKD* dibangun 12 model. Model terbaik yang dipilih adalah *EGARCH (2,2)* karena memiliki nilai R^2 dan *adjusted R²* tertinggi, *Probability F-statistic* yang signifikan serta semua *independent variabel* pada *variance equation* signifikan. Penggunaan *EGARCH(2.2)* sebagai model volatilitas terbaik dari data *return HKD* telah memberikan informasi bahwa volatilitas *return HKD* memiliki *leverage effect*. Hal ini berarti *negative return* memberikan dampak yang lebih besar terhadap volatilitas daripada *positive return*.

Hasil lengkap model-model yang dibangun dapat dilihat pada halaman lampiran. *EGARCH (2,2)* memiliki *Mean equation* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Return HKD}_t &= 0.000600 - 0.365325 \text{Return HKD}_{t-1} \\ &\quad (0.000224) \quad (0.058792) \quad (a) \\ &\quad (2.682135) \quad (-6.213843) \quad (b) \end{aligned}$$

EGARCH (2,2) memiliki *Variance equation* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \ln(\sigma_t^2) &= -0.125596 + 0.519399 \left(\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right) - 0.569451 \left(\frac{\varepsilon_{t-2}}{\sigma_{t-2}} \right) + 1.376734 \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| - 1.322801 \left| \frac{\varepsilon_{t-2}}{\sigma_{t-2}} \right| \\ &\quad (0.030793) \quad (0.093306) \quad (0.091625) \quad (0.090118) \quad (0.091213) \quad (a) \\ &\quad (-4.078756) \quad (5.566599) \quad (-6.215034) \quad (15.27700) \quad (-14.50240) \quad (b) \\ &\quad + 1.431504 \ln(\sigma_{t-1}^2) - 0.438202 \ln(\sigma_{t-2}^2) \\ &\quad (0.046413) \quad (0.045278) \quad (a) \\ &\quad (30.84274) \quad (-9.678031) \quad (b) \end{aligned}$$

Korelogram residu data *return HKD* menunjukkan terdapat autokorelasi pada *lag 1*, dan *lag 30* dari 36 *lag*. Hasil korelogram residu data *return HKD* tersebut perlu untuk dipastikan keakuratannya dan dapat digunakan tes

stasionaritas dengan pendekatan *ADF* dengan menggunakan *lag* sampai 36. Hasil tes stasionaritas residu data *return* HKD diperoleh *ADF test statistic* menunjukkan nilai *absolute* sebesar 16.54580 dan *critical value 5% level* memiliki nilai *absolute* sebesar 2.872286. Tes stasionaritas membuktikan bahwa residu HKD tidak memiliki autokorelasi karena nilai *absolute ADF test statistic* lebih besar daripada nilai *absolute critical values 5% level*. Hasil tes stasionaritas pada residu data *return* USD memberikan informasi bahwa model *EGARCH (2,2)* sudah memiliki karakteristik *BLUE*. Hasil korelogram residu dan tes stasionaritas residu dapat dilihat pada halaman lampiran.

4.4 Perhitungan *VaR Single instrument*

Perhitungan *VaR single instrument* maupun *portfolio* seharusnya digunakan V_0 yang berasal dari PDN harian, tetapi karena keterbatasan data maka digunakan nilai PDN posisi 31 Desember 2005 dan konstan selama periode terpilih. Data untuk perhitungan *VaR* dapat dilihat pada Tabel 4.16 di bawah ini.

Tabel 4.16 *Input Data Untuk Perhitungan VaR*

	USD	EURO	JPY	AUD	SGD	GBP	HKD
V_0	10,139,000,000	1,398,000,000	645,000,000	73,000,000	58,000,000	12,000,000	4,000,000
α	1.684136272	1.474237598	1.698418777	1.731189089	1.627055144	1.513741111	1.934806247
$T^{0.5}$	1	1	1	1	1	1	1

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

4.4.1 Metode *EWMA*

Hasil lengkap perhitungan *VaR* dengan volatilitas *EWMA* dapat dilihat pada halaman lampiran.

4.4.2 Metode *ARCH/GARCH*

Hasil lengkap perhitungan *VaR* dengan volatilitas *ARCH/GARCH* dapat dilihat pada halaman lampiran.

4.5 *Kupiec Test Untuk VaR Single instrument*

Kupiec test merupakan suatu pengujian validasi model *VaR* terhadap *actual loss* yang terjadi pada period waktu tertentu. *Kupiec test* pada karya akhir ini

dilakukan terhadap *VaR single instrument* dengan volatilitas *EWMA* dan *ARCH/GARCH*.

4.5.1 Kupiec Test Model VaR dengan Volatilitas EWMA

Hasil lengkap *Kupiec test* model *VaR* dengan volatilitas *EWMA* dapat dilihat pada halaman lampiran. Rangkuman *Kupiec test* model *VaR* dengan volatilitas *EWMA* untuk 7 mata uang asing dapat dilihat pada Tabel 4.17 di bawah ini.

Tabel 4.17 Hasil *Kupiec Test Model VaR Single Instrument* dengan Volatilitas *EWMA*

	USD	EURO	JPY	AUD	SGD	GBP	HKD
Jumlah data	265	265	265	265	265	265	265
Jumlah failure	1	6	2	5	3	7	2
α	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Loglikelihood Ratio	19.91864	5.199956	15.432004	7.021855	11.99947	3.720672	15.432004
Critical Value (Chi-square)	3.841459	12.59159	5.9914645	11.0705	7.814728	14.06714	5.9914645
Kesimpulan	Tolak H0	Terima H0	Tolak H0	Terima H0	Tolak H0	Terima H0	Tolak H0

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Pada Tabel 4.17, H_0 : model *VaR* valid. Berdasarkan Tabel 4.17 ditunjukkan bahwa model *VaR* tidak valid pada data volatilitas *return* USD, JPY, SGD dan HKD, sehingga model tersebut tidak dapat digunakan untuk pengukuran *VaR single instrument*.

4.5.2 Kupiec Test Model VaR dengan Volatilitas ARCH/GARCH

Hasil lengkap *Kupiec test* model *VaR* dengan volatilitas *ARCH/GARCH* dapat dilihat pada halaman lampiran. Rangkuman *Kupiec test* model *VaR* dengan volatilitas *ARCH/GARCH* untuk 7 mata uang asing dapat dilihat pada Tabel 4.18 di bawah ini.

Tabel 4.18 Hasil *Kupiec Test Model VaR Single Instrument* dengan Volatilitas *ARCH/GARCH*

	USD	EURO	JPY	AUD	SGD	GBP	HKD
Jumlah data	265	265	265	265	265	265	265
Jumlah failure	10	16	10	12	11	11	6
α	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Loglikelihood Ratio	0.9135277	0.5650671	0.9135277	0.1280146	0.4257994	0.4257994	5.1999556
Critical Value (Chi-square)	18.307038	26.296228	18.307038	21.02607	19.675138	19.675138	12.591587
Kesimpulan	Terima H0						

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Pada Tabel 4.18 ditunjukkan bahwa model *VaR* 7 mata uang asing dengan volatilitas *ARCH/GARCH* valid, sehingga model tersebut merupakan model yang terbaik untuk pengukuran *VaR*. Dan selanjutnya model ini yang terpilih untuk pengukuran *VaR portfolio* karena model *VaR* dari volatilitas *return* seluruh mata uang valid, sedangkan model *VaR* dengan estimasi *EWMA* tidak valid pada 4 volatilitas *return* mata uang.

4.6 Pengukuran Korelasi Data Return

Sebelum dilakukan pengukuran korelasi data *return*, perlu diketahui bobot masing-masing mata uang terhadap nilai *portfolio*. Bobot mata uang asing terhadap *portfolio* ditampilkan pada lampiran.

Korelasi data *return* 7 mata uang asing yang terdapat pada *portfolio* PT. Bank FDR ditunjukkan pada Tabel 4.19 di bawah ini.

Tabel 4.19 Korelasi Data Return Mata Uang Asing dalam *Portfolio* PT. Bank FDR

	USD	EURO	JPY	AUD	SGD	GBP	HKD
ρ_{usd}	1	0.383504997	0.668953025	0.557424944	0.779105325	0.261779107	0.390860016
ρ_{euro}		1	0.611319477	0.668110072	0.736190027	0.848709027	0.160182750
ρ_{jpy}			1	0.657523639	0.783525276	0.495159356	0.272350318
ρ_{aud}				1	0.707210161	0.524209143	0.165064941
ρ_{sgd}					1	0.616216959	0.301804863
ρ_{gbp}						1	0.115133751
ρ_{hkd}							1

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell

4.7 Return Portfolio dan Pengujian

Return portfolio merupakan penjumlahan dari hasil perkalian bobot mata uang dengan *return* mata uang asing. Hasil lengkap *return portfolio* terdapat pada halaman lampiran. Statistik deskriptif dari *return portfolio* dapat dilihat pada Tabel 4.20 di bawah ini.

**Tabel 4.20 Statistik Deskriptif Data *Return Portfolio*
Periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007**

	RETURN PORTFOLIO
Mean	-0.000261
Median	-0.000272
Maximum	0.067068
Minimum	-0.070761
Standar deviasi	0.007694
Skewness	-0.126379
Kurtosis	50.36437
Jarque Bera	24958.36
Probability Jarque Bera	0.000000

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Pada data *return portfolio* ini perlu dilakukan pengujian tes stasionaritas, tes normal dan tes heteroskedastik.

4.7.1 Tes Stasionaritas

Hasil lengkap tes stasionaritas dapat dilihat pada halaman lampiran dan rangkuman hasil tes stasionaritas diperlihatkan pada Tabel 4.21. Berdasarkan hasil tes stasionaritas telah dibuktikan bahwa data *return portfolio* stasionaritas.

Tabel 4.21 Hasil Tes Stationer Data *Return Portfolio*

No	Mata Uang	<i>Absolute ADF test statistic</i>	<i>Absolute Critical value 5% level</i>	Kesimpulan Pengujian
1	<i>Return Portfolio</i>	28.41082	2.872203	Stationer

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

4.7.2 Tes Normal

Hasil lengkap tes normal dapat dilihat pada halaman lampiran dan rangkuman hasil tes normal diperlihatkan pada Tabel 4.22. Berdasarkan hasil tes normal telah

dibuktikan bahwa data *return portfolio* tidak normal, sehingga perlu dilakukan perhitungan nilai α' dengan *Cornish Fisher Expansion*.

Tabel 4.22 Hasil Tes Normal Data Return Portfolio

No	Mata Uang	Jarque Bera	Probability Jarque Bera	Probability critical value	Kesimpulan Pengujian
1	<i>Return Portfolio</i>	24958.36	0.000000	0.05	Tidak Normal

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Tabel 4.23 Nilai α' Untuk Data Return Portfolio

No	Mata Uang	α	Skewness	α'
1	<i>Return portfolio</i>	1.644853627	-0.126379	1.680777773

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Nilai α' pada Tabel 4.23 akan dipergunakan untuk melakukan perhitungan nilai *VaR* portolio.

4.7.3 Tes Heteroskedastik

Hasil lengkap tes heteroskedastik dapat dilihat pada halaman lampiran dan rangkuman hasil tes heteroskedastik diperlihatkan pada Tabel 4.24. Berdasarkan hasil tes heteroskedastik telah dibuktikan bahwa data *return portfolio* memiliki karakteristik heteroskedastik.

Tabel 4.24 Hasil Tes Heteroskedastik Data Return Portfolio

No	Mata Uang	Probability F-statistic	Probability critical value	Kesimpulan Pengujian
1	<i>Return Portfolio</i>	0.000000	0.05	Heteroskedastik

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

4.8 Variance Portfolio

Variance portfolio dihitung dengan langkah seperti yang terlihat pada Tabel 4.25.

Nilai Variance portfolio dapat dilihat pada halaman lampiran.

Tabel 4.25 Perhitungan Variance Portfolio

	USD	EURO	JPY	AUD	SGD	GBP	HKD	
<i>WEIGHTED</i>	0.854319178	0.088924212	0.049777079	0.003391873	0.002747289	0.000677579	0.000162791	
<i>Variance per 2 JAN 06</i>	4.18255E-05	3.37093E-05	4.14504E-05	3.88868E-05	6.63159E-05	6.23105E-05	0.0009699798523	
<i>Volatilitas per 2 JAN 06</i>	0.00646726	0.00580597	0.00643819	0.00623593	0.00814346	0.00789370	0.03114450	
<i>Paad.</i>	1	0.297383921	0.751247088	0.627805231	0.788190128	0.109582076	0.47980377	
<i>Pauro.</i>		1	0.530646107	0.617331095	0.688074529	0.840053224	0.145009168	
<i>Pjpy.</i>			1	0.707645544	0.80724301	0.353198846	0.370576759	
<i>Paad.</i>				1	0.740119799	0.423947732	0.253448362	
<i>Paad.</i>					1	0.518295431	0.370665812	
<i>Pgpo.</i>						1	0.05569373	
<i>Paad.</i>							1	

	USD	EURO	JPY	AUD	SGD	GBP	HKD	TOTAL
<i>Variance_{usd}</i>	3.05268E-05	1.69661E-06	2.6604E-06	1.46736E-07	1.94857E-07	6.47666E-09	2.6881E-08	3.5259E-05
<i>Variance_{euro}</i>		2.66557E-07	1.75599E-07	1.34829E-08	1.58955E-08	4.63951E-09	7.59157E-10	4.7693E-07
<i>Variance_{jpy}</i>			1.02704E-07	9.59356E-09	1.15755E-08	1.21083E-09	1.20424E-09	1.2629E-07
<i>Variance_{aud}</i>				4.47385E-10	7.00464E-10	9.59232E-11	5.4359E-11	1.2981E-09
<i>Variance_{sgd}</i>					5.00526E-10	1.2404E-10	8.40887E-11	7.0865E-10
<i>Variance_{gpo}</i>						2.86076E-11	3.02057E-12	3.1628E-11
<i>Variance_{hkd}</i>							2.57053E-11	2.5705E-11
								VARIANCE PORTFOLIO
								3.5864E-05

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

4.9 VaR Portfolio

VaR merupakan hasil perkalian antara nilai pasar mata uang (V_0) terhadap volatilitas (σ), confident level (α') dan periode waktu (\sqrt{T}). Data untuk perhitungan VaR dapat dilihat pada Tabel 4.26 di bawah ini. Untuk perhitungan VaR portfolio digunakan nilai V_0 portfolio, volatilitas portfolio ($\sigma_{portfolio}$) dan nilai α' portfolio.

Tabel 4.26 Input Data
Perhitungan VaR Portfolio

	Portfolio
V_0	13,039,000,000
α'	1.680777773
$T^{0.5}$	1

Sumber : Kurs BI periode 1
Januari 2005 - 31 Januari 2007,
diolah dengan Excell dan Eviews
4.1

Hasil lengkap perhitungan *VaR portfolio* dapat dilihat pada halaman lampiran. *VaR portfolio* untuk tanggal 1 Februari 2007 yang dihitung dengan Persamaan (2.8) adalah sebesar Rp. 77.307.209,00.

4.10 Kupiec Test Model *VaR Portfolio*

Hasil lengkap *Kupiec test* model *VaR portfolio* dapat dilihat pada halaman lampiran. Rangkuman *Kupiec test* model *VaR portfolio* dapat dilihat pada Tabel 4.27 di bawah ini.

Tabel 4.27 Hasil Kupiec Test Model *VaR Portfolio* PT. Bank FDR

	<i>Portfolio</i>
Jumlah data	265
Jumlah <i>failure</i>	10
α	5%
<i>Loglikelihood Ratio</i>	0.913527727
<i>Critical Value (Chi-square)</i>	18.30703805
Kesimpulan Pengujian	Terima H₀

Sumber : Kurs BI periode 1 Januari 2005 - 31 Januari 2007, diolah dengan Excell dan Eviews 4.1

Hasil *Kupiec test* model *VaR portfolio*, seperti terlihat pada Tabel 4.27, dapat ditarik kesimpulan yaitu menerima H₀: model *VaR* valid. Dengan demikian, model *VaR portfolio* dapat digunakan untuk mengukur potensi kerugian yang dimiliki PT. Bank FDR untuk risiko mata uang asing.