

Estimasi Parameter Capital Assets Pricing Model Dengan Metode Generalized Method of Moments Dalam Perhitungan Value At Risk

Diah Maghfiroh Wahyuni¹, Abdul Aziz², Juhari²

¹Mahasiswa Jurusan Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

²Dosen Jurusan Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Email : diah.almaghfiroh@gmail.com

ABSTRAK

Capital Assets Pricing Model merupakan persamaan regresi antara premi risiko aset terhadap premi risiko pasar. Risiko ada jika pembuat keputusan tidak memiliki data untuk menyusun suatu dugaan. Pendugaan tersebut dapat dilakukan dengan *generalized method of moments*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil estimasi parameter pada *Capital Assets Pricing Model* menggunakan *Generalized Method of Moments* pada data saham PT. Indofood Tbk., serta mendapatkan nilai *Value at Risk* pada data saham PT. Indofood Tbk. Hasil yang diperoleh yaitu : $\hat{\beta}_m = (X'Z\hat{W}_mZ'X)^{-1}X'Z\hat{W}_mZ'Y$, $m=1,2,\dots$. Dengan nilai $\beta = 0,977217$ maka model regresi pada saham PT. Indofood Tbk., yaitu $R_t - F_t = 0,977217(M_t - F_t) + \varepsilon_t$. Dengan tingkat signifikansi 5%, investasi awal Rp10.000.000,00, kerugian yang akan ditanggung oleh investor adalah Rp1.265.800,00.

Kata Kunci : *Capital Assets Pricing Model, Generalized Method of Moments, Value at Risk*

ABSTRACT

Capital Assets Pricing Model is a regression equation between risk premium assets against market risk premium. The risk will happen if the decision makers do not have data to compile an estimate. The estimation can be held by using *generalized method of moments*. This study aims to determine the parameter estimation results on *Capital Assets Pricing Model* by using the *Generalized Method of Moments* in PT. Indofood Tbk.. data, As well as getting *Value at Risk* in PT. Indofood Tbk. data. The results obtained are: $\hat{\beta}_m = (X'Z\hat{W}_mZ'X)^{-1}X'Z\hat{W}_mZ'Y$, $m=1,2,\dots$. With $\beta = 0,977217$ then the regression model in PT. Indofood Tbk.. $R_t - F_t = 0,977217(M_t - F_t) + \varepsilon_t$. With 5% of a significance level, the initial investment Rp10.000.000, -, the losses will be borne by the investor is Rp1.265.800, -.

Keywords : *Capital Assets Pricing Model, Generalized Method of Moments, Value at Risk*

PENDAHULUAN

Capital Assets Pricing Model (CAPM) merupakan teori keuangan modern yang dapat mengukur hubungan risiko yang akan diperoleh berdasarkan keuntungan yang diharapkan [1]. Model CAPM adalah persamaan regresi antara premi risiko tingkat keuntungan (*return*) aset terhadap premi risiko tingkat keuntungan pasar investasi. Parameter β dalam regresi CAPM adalah koefisien dari premi risiko *return* pasar. Dalam mencari Parameter β , dilakukan dengan menggunakan metode *Generalized Method of Moments* yaitu salah satu metode

yang dapat mengatasi kondisi data dengan keberadaan autokorelasi atau heteroskedastisitas. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Hansen pada tahun 1982 yang didefinisikan sebagai metode estimasi parameter yang meminimalkan bentuk kuadrat dari kondisi momen sampel yang terboboti matriks W_T . Selanjutnya, bahwa akhir-akhir ini risiko investasi juga bukan lagi diukur berdasarkan deviasi standar, melainkan diukur dengan menggunakan kuantil atau lebih dikenal dengan *Value at Risk (VaR)*. Secara sederhana *VaR* ingin menjawab pertanyaan “seberapa besar (dalam persen atau sejumlah uang tertentu) investor dapat merugi selama waktu investasi T dengan tingkat kepercayaan sebesar α ?”. Dari pernyataan tersebut secara sederhana melihat adanya tiga variabel yang penting: besar kerugian, selang waktu, dan besar tingkat kepercayaan.

Estimasi (*estimation*) adalah proses yang menggunakan sampel statistik untuk menduga atau memperkirakan hubungan parameter populasi yang tidak diketahui berdasarkan informasi dari sampel. Dalam hal ini, peubah acak akan diambil dari populasi yang bersangkutan. Jadi, dengan estimasi ini, keadaan parameter populasi dapat diketahui [2]. Estimasi dapat diartikan sebagai penentuan nilai-nilai yang diperoleh dari data sampel dan dapat digunakan sebagai pengganti nilai parameter yang tidak diketahui [3]. *Return* merupakan hasil yang didapatkan dari investasi. Return dapat berupa *actual return* yang sudah terjadi atau berupa *expected return* yang belum terjadi tetapi yang diharapkan terjadi di masa mendatang. Return dihitung dengan rumus:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

dimana R adalah *return* saham pada waktu t , P_t adalah harga saham sekarang, dan P_{t-1} adalah harga saham sebelumnya [4].

Definisi CAPM menurut Jack Clark Francis adalah teori penilaian risiko dan keuntungan aset yang didasarkan koefisien beta (indeks risiko yang tidak dapat didiversifikasi) [5]. Menurut [6] CAPM disusun sebagai gambaran bahwa premi risiko yang tepat terhadap suatu aset akan ditentukan oleh kontribusinya terhadap risiko dari seluruh portofolio investor. Satu prinsip dasar dari keseimbangan adalah bahwa seluruh investasi seharusnya menawarkan rasio imbal hasil terhadap risiko yang sama. Jika rasio ini lebih baik pada satu investasi dibandingkan investasi lain, maka investor akan mengatur ulang portofolionya.

Pada standar CAPM diasumsikan nilai β_0 bernilai nol. Persamaannya sebagai berikut :

$$R_t - F_t = \beta(M_t - F_t) + \varepsilon_t$$

Generalized Method of Moment (GMM) merupakan metode penaksiran parameter perluasan dari metode momen. Metode momen tidak dapat digunakan apabila banyaknya variabel instrumen lebih besar dibandingkan dengan jumlah parameter yang akan ditaksir. GMM menyamakan momen kondisi dari populasi dengan momen kondisi dari sampel. Metode GMM merupakan salah satu metode yang dapat mengatasi kondisi data dengan pelanggaran asumsi-asumsi pada analisis regresi. GMM didapat dengan cara meminimumkan jumlah kuadrat terboboti dari momen kondisi sampel [3].

Estimasi GMM untuk β merupakan suatu estimasi ($\hat{\beta}$) yang meminimumkan fungsi jumlah kuadrat error dari data regresi yang berbobot $Q(\hat{\beta})$ sebagai berikut [7]:

$$Q(\hat{\beta}) = \bar{g}(\hat{\beta})' \hat{W} \bar{g}(\hat{\beta})$$

VaR merupakan sebuah konsep yang digunakan dalam pengukuran risiko dalam *risk management*. Secara sederhana *VaR* ingin menjawab pertanyaan “seberapa besar (dalam persen atau sejumlah uang tertentu) investor dapat merugi selama waktu investasi T dengan tingkat kepercayaan sebesar α ?”. Dari pernyataan tersebut secara sederhana melihat adanya tiga variabel yang penting: besar kerugian, selang waktu, dan besar tingkat kepercayaan sebesar [8].

Estimasi *VaR* adalah [9]:

$$VaR(\alpha) = W_0 \times \{\mu + \Phi^{-1}(\alpha)\sigma\}$$

dengan W_0 adalah dana investasi awal saham oleh investor.

METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan literatur dan kuantitatif. Pendekatan literatur digunakan dalam menganalisis model CAPM dan untuk menentukan estimasi parameter dari model CAPM menggunakan metode *Generalized Method of Moment* (GMM). Studi kasus digunakan untuk menguji kerugian yang diperoleh investor setelah menginvestasikan dananya.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan bentuk estimator parameter model CAPM dengan metode GMM sebagai berikut :
 - a. Menyederhanakan model CAPM ke dalam bentuk regresi linier
 - b. Mengasumsikan persamaan regresi mengandung variabel instrumen z_t dimana z_t adalah sebagian atau keseluruhan dari variabel x_t yang tidak berkorelasi dengan ε_t .
 - c. Menemukan momen kondisi sampel dari rata-rata galat sampel
 - d. Mensubstitusikan persamaan momen kondisi sampel pada persamaan GMM, kemudian menurunkan terhadap $\hat{\beta}$ sehingga diperoleh $\hat{\beta}_{GMM}$
 - e. Mencari nilai pembobot (\hat{W}) untuk menentukan nilai $\hat{\beta}$ sampai beberapa iterasi hingga ditemukan nilai $\hat{\beta}$ yang konvergen
2. Melakukan implementasi data pada data saham penutupan PT. Indofood Tbk. sebagai berikut :
 - a. Menentukan data *return* aset r_t , data *return* pasar r_{mt} , dan data aset bebas risiko r_f dengan menggunakan rumus
$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$
 - b. Melakukan uji asumsi data yang meliputi deskriptif data, uji stasioneritas, uji normalitas, uji autokorelasi dengan *Durbin-Watson*, dan uji heteroskedastisitas dengan uji *Breusch-Pagan*.
 - c. Melakukan pendugaan parameter regresi model CAPM menggunakan program *E-Views*
3. Menghitung Nilai *VaR* PT Indofood Tbk.. (INDF)
 - a. Mencari nilai rata-rata dan standar deviasi *return* perusahaan setelah dikurangi aset bebas risiko.
 - b. Memasukkan nilai rata-rata dan standar deviasi kedalam rumus *VaR*

c. Menganalisis hasil perhitungan VaR

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Estimasi Parameter pada Model CAPM dengan Metode GMM

Pada standar CAPM diasumsikan nilai β_0 bernilai nol. Persamaannya sebagai berikut :

$$R_t - F_t = \beta(M_t - F_t) + \varepsilon_t$$

dimana

R_t : return saham perusahaan periode ke-t

M_t : return portofolio pasar periode ke-t

F_t : suku bunga bebas risiko periode ke-t

β : tolak ukur risiko

$R_t - F_t$: premi risiko investasi perusahaan

$M_t - F_t$: premi risiko pasar

ε_t : galat periode ke-t

Persamaan (4.1) di atas dapat disederhanakan menjadi :

$$y_t = x_t\beta + \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

dimana,

$$y_t = R_t - F_t \text{ dan } x_t = M_t - F_t$$

Persamaan (4.2) diasumsikan mengandung variabel instrumen z_t dimana z_t adalah sebagian atau keseluruhan dari variabel eksplanatori (x_t) yang tidak berkorelasi dengan ε_t sebagai berikut :

$$z_t y_t = z_t x_t \beta + z_t \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Sehingga rata-rata galat sampel menjadi :

$$\bar{g}(\hat{\beta}) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (z_t y_t - z_t x_t \hat{\beta}) = \frac{1}{T} (Z'Y - Z'X\hat{\beta})$$

dimana

$$\hat{\beta} = \text{estimator parameter } \beta ; Z = \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \vdots \\ z_T \end{bmatrix}; \text{vektor berukuran } T \times 1$$

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_T \end{bmatrix}; \text{vektor berukuran } T \times 1 ; X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_T \end{bmatrix}; \text{vektor berukuran } T \times 1$$

Metode GMM didefinisikan sebagai suatu estimasi parameter yang meminimumkan bentuk kuadrat dari kondisi momen sampel data regresi yang terboboti, yang secara simbolis dituliskan sebagai berikut :

$$Q(\hat{\beta}) = \bar{g}(\hat{\beta})' \widehat{W} \bar{g}(\hat{\beta})$$

dengan $\bar{g}(\hat{\beta}) = \frac{1}{T} (Z'Y - Z'X\hat{\beta})$ maka diperoleh solusi parameter $\hat{\beta}$ GMM pada model CAPM yaitu :

$$\hat{\beta} = (X'Z\widehat{W}Z'X)^{-1} X'Z\widehat{W}Z'Y$$

dengan m iterasi, akan diperoleh nilai $\hat{\beta}$ yang konvergen sebagai berikut :

$$\hat{\beta}_m = (X'Z\widehat{W}_mZ'X)^{-1}X'Z\widehat{W}_mZ'Y, \quad m = 1,2, \dots$$

b. Implementasi Data
Analisis Deskriptif Data

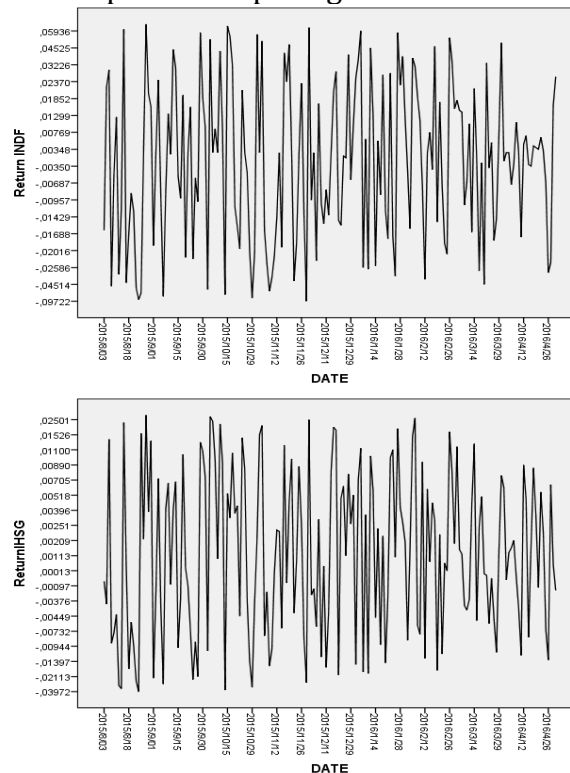
Tabel 4.1 Statistik Deskriptif Data Saham

	Descriptive Statistics				
	N	Minimu m	Maximu m	Mean	Std. Deviation
Close IHSG	184	4121	4915	4592,51	189,327
Close INDF	184	4680	7475	6003,29	804,622
Valid N (listwise)	184				

Sumber : Output SPSS 21

Uji Stasioneritas

Stasioneritas data dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4.2 Plot Data Return Saham PT. Indofood Tbk. (INDF) dan IHSG

Uji Normalitas

Hasil uji normalitas terdapat pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 4.2 Uji *Kolmogorof-Smirnov* Data Return Saham INDF dan IHSG

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		ReturnIHS G	Return INDF
N		184	184
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0001107	,0012549
	Std. Deviation	,01186025	,02872924
Most Extreme Differences	Absolute	,085	,094
	Positive	,060	,094
	Negative	-,085	-,065
Kolmogorov-Smirnov Z		1,147	1,268
Asymp. Sig. (2-tailed)		,144	,080

Sumber : Output SPSS 21

Uji Autokorelasi

Hasil uji autokorelasi terdapat pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 4.3 Nilai *Durbin-Watson* Saham INDF

Model Summary^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,678 ^a	,460	,457	,02117499	1,653

a. Predictors: (Constant), R(ihsg)-Miu F
b. Dependent Variable: R(indf)-Miu F

Sumber : Output SPSS 21

Uji Heteroskedastisitas

Hasil uji heteroskedastisitas terdapat pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 4.4 Hasil Uji *Breusch-Pagan and Koenker* Saham INDF

----- Breusch-Pagan and Koenker test statistics and sig-values -----		
	LM	Sig
BP	,821	,365
Koenker	,555	,456
Null hypothesis: heteroskedasticity not present (homoskedasticity)		
if sig-value less than 0.05, reject the null hypothesis.		

Sumber : Output SPSS 21

c. Hasil Estimasi Parameter

Hasil dari estimasi tersebut tertera pada Tabel 4.5 di bawah ini:

Tabel 4.5 Hasil Estimasi Parameter Model CAPM saham INDF

Dependent Variable: RY
 Method: Generalized Method of Moments
 Date: 02/09/17 Time: 09:59
 Sample (adjusted): 8/04/2015 2/02/2016
 Included observations: 183 after adjustments
 Linear estimation & iterate weights
 Estimation weighting matrix: HAC (Bartlett kernel, Newey-West fixed
 bandwidth = 5.0000)
 Standard errors & covariance computed using estimation weighting matrix
 Convergence achieved after 6 weight iterations
 Instrument specification: RX
 Constant added to instrument list

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RX	0.977217	0.022236	43.94677	0.0000
R-squared	0.401210	Mean dependent var		0.071751
Adjusted R-squared	0.401210	S.D. dependent var		0.028418
S.E. of regression	0.021990	Sum squared resid		0.088009
Durbin-Watson stat	1.792393	J-statistic		10.83860
Instrument rank	2	Prob(J-statistic)		0.000994

Sumber : output *Eviews 7*

d. Menghitung Nilai VaR Saham PT. Indofood (INDF)

Perhitungan VaR dapat dilakukan dengan persamaan (2.31), nilai Z-Tabel dengan $\alpha = 0,05$ adalah sebesar 1,960, dan dimisalkan investasi awal (W_0) investor sebesar Rp10.000.000,00. Prosesnya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} VaR(\alpha) &= W_0 \times \{\mu + \Phi^{-1}(\alpha)\sigma\} \\ &= 10.000.000 \times \{0,0717 + 1,960 \times 0,028\} \\ &= 10.000.000 \times \{0,0717 + 0,05488\} \\ &= 10.000.000 \times \{0,12658\} = 1265800 \end{aligned}$$

Jadi, dengan tingkat signifikansi 5%, maksimum kerugian yang terjadi dan harus ditanggung oleh investor adalah sebesar Rp1.265.800,00 .

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dalam skripsi ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : Hasil estimasi parameter pada model CAPM menggunakan metode GMM secara iteratif yaitu $\hat{\beta}_m = (X'Z\hat{W}_mZ'X)^{-1}X'Z\hat{W}_mZ'Y$, $m = 1,2,3, \dots$. Hasil estimasi parameter model CAPM dengan metode GMM pada data saham penutupan PT. Indofood Tbk. yaitu $\beta =$

0,977217. Sehingga model regresi pada saham INDF sebagai berikut : $R_t - F_t = 0,977217(M_t - F_t) + \varepsilon_t$. Dengan tingkat signifikansi 5%, dan dengan investasi awal sebesar Rp10.000.000,00 ,maksimum kerugian yang terjadi dan harus ditanggung oleh investor adalah sebesar Rp1.265.800,00 .

DAFTAR RUJUKAN

- [1] M. A. Shamim, "Validity of CAPM in Pakistan's Capital Market (Karachi Stok Exchange)," *Journal of Emerging Issues in Economic, Finance, and Banking*, pp. 1141-1149, 2014.
- [2] M. I. Hasan, Pokok-Pokok Materi Statistik, Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2002.
- [3] M. Taurif, "Estimation of Generalized Method of Moments in Logistic Regression Model," *Prosiding Seminar Nasional Matematika Unej 2014*, pp. 167-174, 2014.
- [4] W. Sharpe, *Investasi*, Jakarta: Indeks Gramedia, 2005.
- [5] A. Kamarudin, *Dasar-dasar Investasi*, Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2004.
- [6] Bodie, Kane and Marcus, *Investments*, Jakarta: Salemba Empat, 2005.
- [7] D. Astutik, *Estimasi Parameter Model Data Panel Dinamis dengan Metode Momen Ahn dan Schmidt*, Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, 2013.
- [8] D. Harper, "Introduction to Value at Risk," 2004. [Online]. Available: <http://www.investopedia.com/>. [Accessed 11 Februari 2017].
- [9] A. McNeil, *Quantitative Risk Management*, New Jersey: Princeton University Press, 1967.
- [10] J. Hartono, *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*, Yogyakarta: BPFE, 2008.