

PENGUKURAN RISIKO *GLUE-VALUE-AT-RISK* PADA DATA DISTRIBUSI *ELLIPTICAL*

(Studi Kasus: Data Saham PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk, PT Unilever Indonesia Tbk, PT United Tractors Tbk, Periode 1 Juni 2018 – 29 November 2019)

Dede Andrianto¹, Di Asih I Maruddani², Tarno³

^{1,2,3} Departemen Statistika FSM Universitas Diponegoro

Email: dhedeandry26@gmail.com

ABSTRACT

Risk measurement is carried out to determine the risk. Popular methods that can be used to measure risk at a confidence level are Value-at-Risk (VaR) and Tail-Value-at-Risk (TVaR). A Risk measurement should satisfy: translation invariance, positive homogeneity, monotonicity and subadditivity. VaR does not satisfy one of coherent axioms, namely subadditivity. TVaR is considered capable of overcoming VaR problems, but it's too large for a risk measure. Glue-Value-at-Risk (GlueVaR) is a method that can overcome these problems because it can be valued between VaR and TVaR and fulfills four coherent axioms. In this paper GlueVaR used in the elliptical distribution for normal distribution to measure the risk of the stock of PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk (INTP), PT Unilever Indonesia Tbk (UNVR), and PT United Tractors Tbk (UNTR) for the period June 1st 2018 – 29th November 2019. After knowing the stock return is normally distributed and used confidence levels of $\alpha = 95\%$ and $\beta = 98\%$, a high selection of distortion $h_1 = 0,3 \leq \frac{1-\beta}{1-\alpha}$ and $h_2 = 0,4 \geq h_1$. The high distortion selected makes GlueVaR worth between VaR and TVaR. GlueVaR for INTP, UNVR, and UNTR respectively are 4.886%; 2.999%; and 4.083%. Thus the lowest risk level is PT Unilever Indonesia Tbk.

Keywords : *Value-at-Risk, Tail-Value-at-Risk, Glue-Value-at-Risk*

1. PENDAHULUAN

Pasar modal dalam arti sempit merupakan suatu pasar (tempat, berupa gedung) yang disiapkan guna memperdagangkan saham-saham, dan jenis surat berharga lainnya dengan memakai jasa perantara perdagangan efek (Sunariyah, 2004). Harga saham sering mengalami perubahan yang sulit diprediksi, perubahan harga bisa terjadi sewaktu-waktu baik dalam penurunan maupun kenaikan harga.

Salah satu cara untuk melihat gambaran perubahan harga saham adalah dengan melihat nilai *return*. Sejumlah nilai *return* dari harga saham akan membentuk suatu data yang disebut data *return* saham. Data tersebut perlu dimodelkan ke dalam bentuk distribusi tertentu untuk melihat pola dan karakteristik data. Untuk memodelkan data *return* saham bisa menggunakan distribusi statistik. Salah satu distribusi statistik yang bisa digunakan untuk memodelkan data *return* saham adalah dengan distribusi *elliptical* yaitu distribusi normal (Landsman dan Valdez, 2003).

Prediksi risiko dapat membantu investor ataupun manajemen perusahaan dalam melakukan pengambilan keputusan dan mengantisipasi risiko yang akan terjadi (Maruddani, 2019). Metode populer yang bisa digunakan untuk mengukur risiko pada tingkat kepercayaan tertentu diantaranya adalah *Value-at-Risk* (VaR) dan *Tail-Value-at-Risk* (TVaR). Menurut Artzner dkk dalam Tse (2009), ukuran risiko dikatakan baik dan

efektif jika memenuhi aksioma ukuran risiko koheren yaitu *translation invariance*, *positive homogeneity*, *monocity* dan *subadditivity*.

Menurut Tse (2009), VaR merupakan ukuran risiko yang memenuhi tiga sifat koheren yaitu *translation invariance*, *positive homogeneity*, dan *monocity* tetapi tidak memenuhi sifat *subadditivity*. Sementara TVaR merupakan ukuran risiko yang dianggap mampu mengatasi permasalahan VaR, namun nilai TVaR belum diterima secara luas oleh praktisi di industri keuangan dan asuransi karena nilainya dianggap terlalu besar untuk ukuran risiko. Untuk mengatasi permasalahan TVaR, diperkenalkan ukuran risiko baru yaitu *Glue-Value-at-Risk* (GlueVaR) oleh Belles-Sampera dkk (2013) melalui penelitiannya yang berjudul *Beyond Value-at-Risk: GlueVaR Distortion Risk Measures* dimana nilai GlueVaR berada di antara VaR dan TVaR serta GlueVaR memenuhi empat sifat koheren yaitu *translation invariance*, *positive homogeneity*, *monocity* dan *subadditivity*. Krezolek (2016) juga melakukan perhitungan GlueVaR melalui penelitiannya yang berjudul *The GlueVaR Risk Measure and Investor's Attitudes To Risk-An Application To The Non-Ferrous Metals Market* yang menyatakan bahwa GlueVaR bisa menjadi salah satu alternatif untuk pengukuran risiko pada data saham dan nilai GlueVaR berada di antara VaR dan TVaR. Data yang digunakan adalah emiten yang tergabung dalam indeks LQ-45 periode Agustus 2019 – Januari 2020 indeks LQ-45, beberapa diantaranya adalah PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk, PT Unilever Indonesia Tbk, dan PT United Tractors Tbk (www.idx.co.id).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Distribusi *Elliptical*

Menurut Landsman dan Valdez (2003), distribusi *elliptical* merupakan distribusi yang memiliki bentuk kurva *probability density function* (pdf) simetris pada parameter lokasinya. Nilai *support* yang dimiliki distribusi *elliptical* berada pada rentang negatif tak hingga sampai tak hingga. Variabel random X dikatakan berdistribusi *elliptical* dengan parameter μ , σ^2 dan fungsi densitas generator $g(\cdot)$, dimana $X \sim E(\mu, \sigma^2, g(\cdot))$ mempunyai fungsi karakteristik berikut: (Landsman dan Valdez, 2003)

$$\varphi_X(t) = e^{\mu ti} \psi(\sigma^2 t^2) \quad (1)$$

dimana $i = \sqrt{-1}$ dan $\psi(\cdot)$ merupakan fungsi karakteristik generator. Bentuk pdf yang dimiliki sebagai berikut:

$$f_X(x) = \frac{c}{\sigma} g\left(\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right), \quad -\infty < x < \infty \quad (2)$$

dimana $g(\cdot)$ merupakan fungsi densitas generator dan $c = \left(\int_0^\infty x^{-\frac{1}{2}} g(x) dx\right)^{-1}$ merupakan konstanta normalisasi. Salah satu contoh dari distribusi elliptical adalah distribusi normal. Diketahui X merupakan variabel random berdistribusi normal dengan parameter μ, σ^2 , sehingga $X \sim (\mu, \sigma^2)$. Fungsi karakteristik dari X adalah: (Walck, 2007)

$$\varphi_X(t) = e^{\mu ti} e^{-\frac{1}{2}\sigma^2 t^2}, \quad (3)$$

dengan mencocokkan persamaan (1) dan (3) yaitu:

$$\begin{aligned}\varphi_X(t) &= e^{\mu ti} e^{-\frac{1}{2}\sigma^2 t^2} \\ &= e^{\mu ti} \psi(\sigma^2 t^2),\end{aligned}$$

diperoleh $\psi(\sigma^2 t^2) = e^{-\frac{1}{2}\sigma^2 t^2}$,

fungsi densitas peluang dari $X \sim (\mu, \sigma^2)$ menurut Walck (2007) adalah:

$$f_X(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}, \quad -\infty < x < \infty, \quad (4)$$

dengan mencocokkan persamaan (2) dan (4) diperoleh $g\left(\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$, berdasarkan bentuk tersebut didapatkan fungsi densitas generator distribusi normal adalah $g(u) = e^{-\frac{1}{2}u}$ (Valdez, 2005). Sehingga, fungsi densitas generator dari X adalah $g(x) = e^{-\frac{1}{2}x}$.

2.2 Volatilitas

Menurut Jorion (2000), jika terdapat n (banyaknya observasi) *return* berdistribusi bebas identik (iid) maka *expected return* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$E(R) = \bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R(t_i) \quad (5)$$

Expected return digunakan untuk mengestimasi varian *return* tiap periode, karena besarnya tergantung pada panjang waktu ketika *return* diukur.

$$Var(R) = s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R(t_i) - \bar{R})^2 \quad (6)$$

Volatilitas atau estimasi risiko dari suatu aset merupakan $\sqrt{Var(R)} = s$ atau biasa disebut dengan standar deviasi.

2.3 Value-at-Risk

Value-at-Risk (VaR) didefinisikan sebagai estimasi kerugian maksimum yang mungkin dialami pada suatu periode tertentu dengan tingkat kepercayaan (*confidence level*) tertentu (Maruddani, 2019). Salah satu metode perhitungan VaR adalah *variance-covariance*, yaitu perhitungan VaR dengan pendekatan parametrik. Menurut Mc Neil dan Embrechts dalam Rahmawati dkk (2019), jika X adalah variabel random yang saling bebas dan berdistribusi Normal dengan rata-rata μ dan variansi σ^2 , maka peluang *return* untuk tingkat kepercayaan α akan kurang dari atau sama dengan VaR adalah:

$$P(X_{t+1} \leq VaR_\alpha) = \alpha \quad (7)$$

VaR untuk $X \sim (\mu, \sigma^2)$ dengan $\alpha \in (0,1)$ adalah:

$$\begin{aligned}P(X_{t+1} \leq VaR_\alpha) &= \alpha \\ P\left(\frac{X_{t+1}-\mu}{\sigma} \leq \frac{VaR_\alpha-\mu}{\sigma}\right) &= \alpha\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P\left(Z \leq \frac{VaR_\alpha - \mu}{\sigma}\right) &= \alpha \\
\Phi\left(\frac{VaR_\alpha - \mu}{\sigma}\right) &= \alpha \\
\frac{VaR_\alpha - \mu}{\sigma} &= \Phi^{-1}(\alpha) \\
VaR_\alpha &= \mu + \Phi^{-1}(\alpha) \sigma
\end{aligned} \tag{8}$$

2.4 Tail-Value-at-Risk

Tail-Value-at-Risk (TVaR) merupakan ukuran risiko yang menghitung nilai rata-rata pada ekor variabel random. Menurut Mc Neil dan Embrechts dalam Rahmawati dkk (2019) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
TVaR_\alpha(X) &= \mu + \sigma \left(\frac{1}{1-\alpha} \int_{-\infty}^{VaR_\alpha(X)} xf(x) dx \right) \\
&= \mu + \sigma \left(\frac{1}{1-\alpha} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{VaR_\alpha(X)} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right) x dx \right)
\end{aligned} \tag{9}$$

TVaR untuk $X \sim (0,1)$ dengan $\alpha \in (0,1)$ adalah:

$$\begin{aligned}
TVaR_\alpha(X) &= \mu + \sigma \left(\frac{1}{1-\alpha} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{VaR_\alpha(X)} \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) x dx \right) \\
&= \mu + \sigma \left(\frac{1}{1-\alpha} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{VaR_\alpha(X)} \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) \frac{1}{2} dx^2 \right) \\
&= \mu + \sigma \left(\frac{1}{1-\alpha} \left[-\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) \right]_{-\infty}^{VaR_\alpha(X)} \right) \\
&= \mu - \sigma \frac{\phi(VaR_\alpha)}{1-\alpha}
\end{aligned} \tag{10}$$

2.5 Glue-Value-at-Risk

Belles-Sampera dkk (2013), memperkenalkan ukuran risiko baru yaitu *Glue-Value-at-Risk* (GlueVaR) yang bernilai di antara VaR dan TVaR. GlueVaR merupakan penggabungan dua ukuran risiko VaR dan TVaR yang merupakan kombinasi linier keduanya. GlueVaR memiliki empat parameter yaitu h_1 dan h_2 sebagai tinggi dari fungsi distorsi dan α , β sebagai tingkat kepercayaannya (*level confidence*). Persamaan (9) merupakan fungsi distorsi untuk GlueVaR pada tingkat kepercayaan α dan β (Belles-Sampera dkk, 2013).

$$\kappa_{\beta,\alpha}^{h_1,h_2} = \begin{cases} \frac{h_1}{1-\beta} S_X(x) & \text{jika } 0 \leq S_X(x) < 1 - \beta \\ h_1 + \frac{h_2-h_1}{\beta-\alpha} [S_X(x) - (1-\beta)] & \text{jika } 1 - \beta \leq S_X(x) < 1 - \alpha, \\ 1 & \text{jika } 1 - \alpha \leq S_X(x) < 1 \end{cases} \tag{11}$$

dimana $\alpha, \beta \in [0,1]$ dengan $\alpha < \beta$, $h_1 \in [0,1]$ dan $h_2 \in [h_1, 1]$. Sebelumnya diketahui bahwa fungsi distorsi $VaR_\alpha(X) = \psi_\alpha$, $TVaR_\alpha(X) = \gamma_\alpha$, dan $TVaR_\beta(X) = \gamma_\beta$ yaitu: (Belles-Sampera dkk, 2013)

$$\psi_\alpha = \begin{cases} 0 & \text{jika } 0 \leq S_X(x) < 1 - \alpha \\ 1 & \text{jika } 1 - \alpha \leq S_X(x) < 1 \end{cases} \quad (12)$$

$$\gamma_\alpha = \begin{cases} \frac{S_X(x)}{1-\alpha} & \text{jika } 0 \leq S_X(x) < 1 - \alpha \\ 1 & \text{jika } 1 - \alpha \leq S_X(x) < 1 \end{cases} \quad (13)$$

$$\gamma_\beta = \begin{cases} \frac{S_X(x)}{1-\beta} & \text{jika } 0 \leq S_X(x) < 1 - \beta \\ 1 & \text{jika } 1 - \beta \leq S_X(x) < 1 \end{cases} \quad (14)$$

Perhitungan GlueVaR dapat dilakukan dengan menunjukkan kombinasi linier antara VaR dan TVaR. Fungsi distorsi $VaR_\alpha(X) = \psi_\alpha$ dan fungsi distorsi $TVaR_\alpha(X) = \gamma_\alpha$ dapat dinyatakan dalam fungsi indikator. Fungsi indikator didefinisikan:

$$\mathbf{1}_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{jika } x \in A \\ 0 & \text{jika } x \notin A \end{cases} \quad (15)$$

Sehingga didapatkan fungsi distorsi sebagai berikut:

$$\psi_\alpha = \mathbf{1}_{(1-\alpha,1)}(S_X(x)), \quad (16)$$

$$\gamma_\alpha = \frac{S_X(x)}{1-\alpha} \mathbf{1}_{(0,1-\alpha)}(S_X(x)) + \mathbf{1}_{(1-\alpha,1)}(S_X(x)), \quad (17)$$

$$\begin{aligned} S_X(x) \mathbf{1}_{(0,1-\alpha)}(S_X(x)) &= (1 - \alpha) [\gamma_\alpha - \mathbf{1}_{(1-\alpha,1)}(S_X(x))] \\ &= (1 - \alpha) [\gamma_\alpha - \psi_\alpha], \end{aligned} \quad (18)$$

$$\begin{aligned} \kappa_{\beta,\alpha}^{h_1,h_2} &= \frac{h_1}{1-\beta} S_X(x) \mathbf{1}_{(0,1-\beta)}(S_X(x)) + \left[h_1 + \frac{h_2-h_1}{\beta-\alpha} [S_X(x) - (1 - \right. \\ &\quad \left. \beta)] \right] \mathbf{1}_{(1-\beta,1-\alpha)}(S_X(x)) + \mathbf{1}_{(1-\alpha,1)}(S_X(x)), \end{aligned} \quad (19)$$

dimana $S_X(x)$ merupakan fungsi *survival* dengan $S_X(x) = P(X > x)$. Selanjutnya fungsi distorsi pada persamaan (17) dan (18) disubstitusikan ke dalam fungsi distorsi GlueVaR pada persamaan (19) sehingga akan didapatkan hasil:

$$\begin{aligned} \kappa_{\beta,\alpha}^{h_1,h_2} &= \omega_1 \gamma_\beta + \omega_2 \gamma_\alpha + \omega_3 \psi_\alpha \\ GlueVaR_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2} &= \omega_1 TVaR_\beta(X) + \omega_2 TVaR_\alpha(X) + \omega_3 VaR_\alpha(X) \end{aligned} \quad (20)$$

dapat disimpulkan bahwa GlueVaR merupakan kombinasi linier dari $TVaR_\beta(X)$, $TVaR_\alpha(X)$, dan $VaR_\alpha(X)$ dengan,

$$\omega_1 = h_1 - \frac{h_2-h_1}{\beta-\alpha} (1 - \beta) \quad (21)$$

$$\omega_2 = \frac{h_2-h_1}{\beta-\alpha} (1 - \alpha) \quad (22)$$

$$\omega_3 = 1 - \omega_1 - \omega_2 \quad (23)$$

Empat parameter pada GlueVaR dapat dinyatakan sebagai interpretasi dari perilaku pengambilan keputusan dalam manajemen risiko, apabila diinginkan nilai $GlueVaR_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}(X)$

yang nilainya sama dengan $\text{VaR}_\alpha(X)$ dapat diambil $h_1 = 0$ dan $h_2 = 0$. Menurut Belles-Sampera (2013), apabila diinginkan nilai $\text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}(X)$ yang nilainya sebesar $\text{TVaR}_\alpha(X)$ dapat diambil $h_1 = \frac{1-\beta}{1-\alpha}$ dan $h_2 = 1$, dan apabila diinginkan nilai $\text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}(X)$ sebesar $\text{TVaR}_\beta(X)$ dapat diambil $h_1 = 1$ dan $h_2 = 1$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk $h_1 \leq \frac{1-\beta}{1-\alpha}$ dan $h_2 \geq h_1$ maka $\text{VaR}_\alpha(X) \leq \text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}(X) \leq \text{TVaR}_\alpha(X)$, jika $h_1 \geq \frac{1-\beta}{1-\alpha}$ dan $h_2 = 1$ maka $\text{TVaR}_\alpha(X) \leq \text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}(X) \leq \text{TVaR}_\beta(X)$.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data harga penutupan saham (*closing price*) harian PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk, PT Unilever Indonesia Tbk, dan PT United Tractors Tbk periode 1 Juni 2018 sampai 29 November 2019 dengan jumlah data sebanyak 389. Data diambil dari *website* <http://finance.yahoo.com>.

3.2 Metode Analisis

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis pengukuran risiko GlueVaR adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan data harga penutupan saham yang akan digunakan dalam analisis.
2. Menghitung nilai *return* saham.
3. Melakukan uji normalitas *return* dengan menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov.
4. Menghitung nilai mean, varian, dan standar deviasi *return*.
5. *Input* tingkat kepercayaan α, β dan tinggi distorsi h_1, h_2 sesuai kebutuhan pengguna.
6. Menghitung nilai *Value-at-Risk* dengan tingkat kepercayaan α .
7. Menghitung nilai *Tail-Value-at-Risk* dengan tingkat kepercayaan α .
8. Menghitung nilai *Tail-Value-at-Risk* dengan tingkat kepercayaan β .
9. Menghitung nilai *Glue-Value-at-Risk*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data penutupan harga saham harian PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk (INTP), PT Unilever Indonesia Tbk (UNVR), dan PT United Tractors Tbk (UNTR) untuk periode 1 Juni 2018 – 29 November 2019. Tabel 1 merupakan rangkuman data penutupan harga per lembar saham untuk ketiga emiten.

Tabel 1. Rangkuman Data Harga Saham

| Saham | Minimum | Maksimum | Mean |
|-------|--------------|--------------|--------------|
| INTP | Rp 12.875,00 | Rp 22.875,00 | Rp 18.871,79 |
| UNVR | Rp 39.375,00 | Rp 50.025,00 | Rp 45.406,88 |
| UNTR | Rp 19.975,00 | Rp 36.600,00 | Rp 27.903,79 |

Jika dilihat pada Tabel 1, rata-rata harga saham INTP adalah sebesar Rp 18.871,79; saham UNVR sebesar Rp 45.406,88; dan saham UNTR sebesar Rp 27.903,79. Melalui hasil tersebut tersebut diketahui bahwa saham yang memiliki harga paling tinggi di antara dua lainnya adalah saham UNVR dengan rata-rata sebesar Rp 45.406,88.

4.2 Statistik Deskriptif

Berikut merupakan rangkuman data *return* saham untuk ketiga emiten yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman *Return* Saham

| Saham | Mean | Varian | Standar Deviasi |
|-------|-------------|------------|-----------------|
| INTP | 0,00024731 | 0,00066737 | 0,02583349 |
| UNVR | -0,00022426 | 0,00024715 | 0,01572114 |
| UNTR | -0,00132946 | 0,00043540 | 0,02086612 |

Terlihat bahwa nilai mean untuk saham INTP bernilai positif dan bernilai negatif untuk saham UNVR dan UNTR. Berdasarkan Tabel 2 jika nilai standar deviasi tersebut diurutkan, nilai standar deviasi paling tinggi berturut-turut adalah saham INTP, UNTR, dan UNVR. Semakin tinggi nilai standar deviasi semakin tinggi pula tingkat risiko pada saham tersebut, karena standar deviasi mengukur penyimpangan. Saham INTP memiliki nilai volatilitas paling tinggi yaitu 0,02583349 yang berarti saham tersebut mengalami fluktuasi harga dan tingkat risiko paling tinggi dibanding dua saham lainnya. Artinya walaupun saham memiliki rata-rata *return* negatif, tetapi jika nilai volatilitasnya lebih rendah dibanding saham lainnya maka tingkat risiko saham tersebut akan lebih rendah begitupula sebaliknya.

4.3 Uji Normalitas *Return* Saham

1. Hipotesis

$H_0 =$ *Return* saham berdistribusi normal

$H_1 =$ *Return* saham tidak berdistribusi normal

2. Taraf signifikansi α : 5%

3. Statistik uji

Berdasarkan *output* program R, diperoleh nilai statistik uji untuk masing-masing seperti ditunjukkan Tabel 3.

Tabel 3. Uji Normalitas

| <i>Return</i> Saham | Nilai K-S (D) | <i>P-Value</i> |
|---------------------|---------------|----------------|
| INTP | 0,067120 | 0,060640 |
| UNVR | 0,064408 | 0,079980 |
| UNTR | 0,059178 | 0,132000 |

4. Kriteria penolakan

H_0 ditolak jika $D > W_{1-\alpha;n}$ atau $p_{value} < \alpha$

5. Keputusan

Untuk ketiga *return* saham, H_0 diterima karena nilai *p-value* untuk saham INTP, UNVR, dan UNTR masing-masing adalah 0,060640; 0,079980; dan 0,132000 lebih besar dibanding α : 0,05

6. Kesimpulan

Pada taraf signifikansi α : 5%, *return* saham INTP, UNVR, dan UNTR berdistribusi normal.

4.4 Estimasi Value-at-Risk

Metode VaR yang digunakan untuk menghitung risiko pada tingkat kepercayaan $\alpha = 95\%$ adalah dengan *variance-covariance* melalui persamaan (8) dan diperoleh hasil seperti tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Estimasi Value-at-Risk

| Saham | VaR $_{\alpha}$ |
|-------|-----------------|
| INTP | -0,04219 |
| UNVR | -0,02605 |
| UNTR | -0,03561 |

Pada tingkat kepercayaan 95%, seperti tertera pada Tabel 4 diperoleh nilai estimasi VaR untuk saham INTP sebesar -0,04219; saham UNVR sebesar -0,02605; dan saham UNTR sebesar -0,03561 (tanda (-) menunjukkan kerugian). Hal tersebut menunjukkan adanya keyakinan sebesar 95% bahwa kerugian yang akan dialami investor tidak akan melebihi nilai VaR, artinya ketika investor melakukan investasi pada saham INTP ada keyakinan sebesar 95% bahwa kerugian yang akan dialami tidak akan melebihi 4,219% dari modal awal investasi dalam jangka waktu satu hari setelah tanggal 29 November 2019 atau dengan kata lain ada kemungkinan sebesar 5%, kerugian yang akan terjadi besarnya 4,219% dari modal awal investasi atau lebih. Penjelasan tersebut juga berlaku untuk saham UNVR dan UNTR.

4.5 Estimasi Tail-Value-at-Risk

Tail-Value-at-Risk (TVaR) untuk data berdistribusi normal, pada tingkat kepercayaan $\alpha = 95\%$ dan tingkat kepercayaan $\beta = 98\%$, TVaR dapat dihitung menggunakan rumus pada persamaan (9) dan diperoleh hasil pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Estimasi Nilai Tail-Value-at-Risk

| Saham | TVaR $_{\alpha}$ | TVaR $_{\beta}$ |
|-------|------------------|-----------------|
| INTP | -0,05297 | -0,06221 |
| UNVR | -0,03261 | -0,03823 |
| UNTR | -0,04431 | -0,05178 |

Nilai TVaR_α saham INTP (0,05297) lebih besar dibandingkan nilai risiko jika dihitung menggunakan VaR_α (0,04219) pada tingkat kepercayaan yang sama. Sehingga dapat diartikan kondisi terburuk adalah kerugian sebesar 4,219% dan masih memungkinkan jika terjadi kejadian yang lebih buruk seperti inflasi, krisis ekonomi, dan lain-lain, maka risiko yang mungkin terjadi adalah dengan kerugian maksimal sebesar nilai TVaR_α yaitu 5,297%. Penjelasan tersebut juga berlaku untuk saham UNVR dan UNTR.

4.6 Estimasi *Glue-Value-at-Risk*

Pemilihan nilai h dilakukan dengan beberapa skenario untuk mengetahui seberapa besar pengaruh parameter h_1 dan h_2 terhadap hasil perhitungan *GlueVaR*. Skenario pemilihan parameter h disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Skenario Pemilihan Parameter h

| h | Skenario | | | | |
|-------|----------|----------------------------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | s_1 | s_2 | s_3 | s_4 | s_5 |
| h_1 | 0 | $\frac{1-\beta}{1-\alpha}$ | 1 | $h_1 \geq \frac{1-\beta}{1-\alpha}$ | $h_1 \leq \frac{1-\beta}{1-\alpha}$ |
| h_2 | 0 | 1 | 1 | 1 | $h_2 \geq h_1$ |

Tabel 7. Hasil Perhitungan Parameter h

| h | Skenario | | | | |
|-------|----------|-------|-------|-------|-------|
| | s_1 | s_2 | s_3 | s_4 | s_5 |
| h_1 | 0 | 0,4 | 1 | 0,5 | 0,3 |
| h_2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,4 |

Pada tingkat kepercayaan α , β yang sudah ditentukan sebelumnya yaitu tingkat kepercayaan $\alpha = 95\%$ dan tingkat kepercayaan $\beta = 98\%$ sehingga didapatkan nilai parameter h_1 dan h_2 pada Tabel 7. Melalui persamaan (17) diketahui bahwa *GlueVaR* merupakan kombinasi linier dari TVaR_β , TVaR_α , dan VaR_α dengan pembobotan seperti tertera pada persamaan (18), (19), dan (20). Pemilihan parameter h_1 dan h_2 tentu akan berpengaruh terhadap besar bobot ω yang nilainya akan berpengaruh terhadap estimasi *GlueVaR* yang dihasilkan pada tingkat kepercayaan α dan β . Melalui skenario pemilihan parameter h_1 dan h_2 seperti tertera pada Tabel 7 diperoleh ukuran risiko $\text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}$ pada Tabel 9.

Tabel 8. Hasil Estimasi *GlueVaR*

| Saham | Skenario | | | | |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | s_1 | s_2 | s_3 | s_4 | s_5 |
| INTP | -0,04219 | -0,05297 | -0,06221 | -0,05451 | -0,04866 |
| UNVR | -0,02605 | -0,03261 | -0,03823 | -0,03355 | -0,02999 |
| UNTR | -0,03561 | -0,04431 | -0,05178 | -0,04556 | -0,04083 |

Pada tingkat kepercayaan $\alpha = 95\%$ dan $\beta = 98\%$ dengan skenario pemilihan tinggi distorsi h seperti tertera pada Tabel 7, perolehan nilai $\text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}$ pada skenario 1 (s_1) menunjukkan bahwa untuk tinggi distorsi $h_1 = 0$ dan $h_2 = 0$ nilai $\text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}$ akan sama dengan nilai VaR_α . Pada skenario 2 (s_2) nilai $\text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}$ untuk pemilihan tinggi distorsi $h_1 = \frac{1-\beta}{1-\alpha} = 0,4$ dan $h_2 = 1$ akan sama dengan nilai TVaR_α . Pemilihan nilai parameter $h_1 = 1$ dan $h_2 = 1$ pada skenario 3 (s_3) akan menjadikan nilai $\text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}$ sama dengan nilai TVaR_β . Sementara untuk skenario 4 (s_4) nilai $\text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}$ pada pemilihan parameter $h_1 = 0,5 \geq \frac{1-\beta}{1-\alpha}$ dan $h_2 = 1$ akan menghasilkan $\text{TVaR}_\alpha \leq \text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2} \leq \text{TVaR}_\beta$. Selanjutnya pengaruh pemilihan parameter h jika dilakukan skenario 5 (s_5) yaitu dengan $h_1 = 0,3 \leq \frac{1-\beta}{1-\alpha} = 0,4$ dan $h_2 = 0,4 \geq h_1 = 0,3$ nilai risiko tersebut berada di antara $\text{VaR}_\alpha \leq \text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2} \leq \text{TVaR}_\alpha$. Setelah dilakukan beberapa skenario pemilihan parameter h , untuk mendapatkan nilai GlueVaR yang berada di antara VaR dan TVaR pada tingkat kepercayaan α dan β pemilihan nilai h harus berada di antara $h_1 \leq \frac{1-\beta}{1-\alpha}$ dan $h_2 \geq h_1$.

Pemilihan tinggi distorsi $h_1 = 0,3$ dan $h_2 = 0,4$ dilakukan karena nilai tersebut menjadikan nilai GlueVaR tepat berada diantara VaR dan TVaR . *Extreme event* diasumsikan terjadi 12 kali (setiap 20 hari) dalam setahun, hal ini dilakukan dengan dua *event window* yaitu *event* H-10 dan *event* H+10. Sedangkan asumsi lima kali dalam setahun dipilih berdasarkan penyusunan laporan keuangan dan evaluasi internal perusahaan yang biasanya dilakukan setiap tiga bulan sekali. Dengan pemilihan $h_1 = 0,3$ dan $h_2 = 0,4$ serta diasumsikan terjadi *extreme events* sebanyak 12 kali dan lima kali dalam setahun dimana satu tahun sama dengan 250 hari *trading* sehingga diambil $\alpha = 95\% \left(\left(1 - \frac{1}{250/12}\right) 100\% = 95\% \right)$ dan $\beta = 98\% \left(\left(1 - \frac{1}{250/5}\right) 100\% = 98\% \right)$ maka kerugian yang akan dialami investor jika melakukan investasi pada saham PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk tidak akan melebihi 4,886% dari modal awal investasi pada jangka waktu satu hari setelah tanggal 29 November 2019. Penjelasan tersebut juga berlaku untuk saham UNVR dan UNTR.

4.7 Hubungan risiko GlueVaR terhadap risiko VaR dan TVaR

Setelah diketahui bahwa pemilihan parameter h dengan nilai $h_1 \leq \frac{1-\beta}{1-\alpha}$ dan $h_2 \geq h_1$, akan menghasilkan ukuran risiko $\text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}$ yang berada di antara $\text{VaR}_\alpha \leq \text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2} \leq \text{TVaR}_\alpha$, selanjutnya akan dilakukan skenario pemilihan parameter h pada kriteria $h_1 \leq \frac{1-\beta}{1-\alpha}$ dan $h_2 \geq h_1$ untuk mengetahui seperti apa pengaruh besar parameter h terhadap nilai GlueVaR , apakah semakin mendekati TVaR atau semakin mendekati VaR . Dengan tingkat kepercayaan $\alpha = 95\%$ dan tingkat kepercayaan $\beta = 98\%$, pemilihan parameter h dilakukan dengan skenario seperti tertera pada Tabel 9.

Tabel 9. Skenario ke-2 Pemilihan Parameter

| h | Skenario | | |
|-------|----------|-------|-------|
| | s_1 | s_2 | s_3 |
| h_1 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| h_2 | 0,4 | 0,4 | 0,5 |

Tabel 10. Hasil Ke-2 Estimasi GlueVaR

| Saham | Skenario | | |
|-------|----------|----------|----------|
| | s_1 | s_2 | s_3 |
| INTP | -0,04866 | -0,05020 | -0,05066 |
| UNVR | -0,02999 | -0,03092 | -0,03120 |
| UNTR | -0,04083 | -0,04208 | -0,04245 |

Jika Tabel 10 dibandingkan dengan Tabel 4 dan Tabel 5, maka dapat disimpulkan bahwa untuk pemilihan parameter h dengan nilai $h_1 \leq \frac{1-\beta}{1-\alpha}$ dan $h_2 \geq h_1$ pada tingkat kepercayaan α dan β , jika nilai h_2 tetap maka semakin kecil nilai h_1 , nilai $\text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}$ akan semakin mendekati nilai VaR_α . Sementara jika nilai h_1 tetap, semakin besar nilai h_2 maka nilai $\text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}$ akan semakin mendekati nilai TVaR_α .

5. KESIMPULAN

1. Pemilihan parameter h_1 dan h_2 pada tingkat kepercayaan α dan β akan mempengaruhi besar risiko $\text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}$ terhadap VaR_α , TVaR_α , dan TVaR_β . Untuk mendapatkan nilai GlueVaR yang berada di antara VaR dan TVaR pada tingkat kepercayaan α dan β pemilihan nilai h harus berada di antara $h_1 \leq \frac{1-\beta}{1-\alpha}$ dan $h_2 \geq h_1$.
2. Jika nilai h_2 tetap semakin kecil nilai h_1 , nilai GlueVaR akan semakin mendekati VaR . Sementara jika nilai h_1 tetap, semakin besar nilai h_2 maka nilai GlueVaR akan semakin mendekati TVaR .
3. Dengan mengambil $h_1 = 0,3$ dan $h_2 = 0,4$ pada tingkat kepercayaan $\alpha = 95\%$ dan $\beta = 98\%$ serta diasumsikan terjadi *extreme events* sebanyak 12 kali dan lima kali dalam setahun diperoleh nilai $\text{GlueVaR}_{\alpha,\beta}^{h_1,h_2}$ untuk saham PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk adalah sebesar 4,886%; saham PT Unilever Indonesia Tbk sebesar 2,999%; dan saham PT United Tractors Tbk sebesar 4,083%. Sehingga saham yang memiliki tingkat risiko paling rendah adalah saham PT Unilever Indonesia Tbk.

DAFTAR PUSTAKA

- Belles-Sampera, J., Guillen, M., dan Santolino, M. 2013. Beyond Value at Risk: GlueVaR Distortion Risk Measures. *Barcelona: IREA Universtat de Barcelona* Vol. 34, No.1, pp. 121-134.

- Indonesia Stock Exchange. 2019. *Data Pasar*. Tersedia: <https://www.idx.co.id/data-pasar/laporan-statistik/ringkasan-performa-perusahaan-lq45/> (diakses pada tanggal 5 Desember 2019).
- Jorion, P. 2000. *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk. Second Edition*. United States of America: McGraw-Hill Companies.
- Krezolek, D. 2016. The GlueVaR Risk Measure and Investor's Attitudes To Risk-An Application To The Non-Ferrous Metals Market. *Statistics In Transition New Series* Vol. 17, No.2, pp. 305-316.
- Landsman, Z., dan Valdez, E. 2003. Tail Conditional Expectations for Elliptical Distributions. *North American Actuarial Journal* Vol. 7(4).
- Maruddani, D. A. I. 2019. Value at Risk Untuk Pengukuran Risiko Investasi Saham: Aplikasi dengan Program R. Ponorogo: Wade Group.
- Rahmawati, R., Rusgiyono, A., Maruddani, D.A.I. 2019. Expected Shortfall dengan Simulasi Monte-Carlo Untuk Mengukur Risiko Kerugian Petani Jagung. *Media Statistika*. Vol 12 (1), 117-128.
- Sunariyah. 2004. *Pengantar Pengetahuan Pasar Modal*. Edisi kelima. Bandung: CV Alfabeta.
- Tse, Y. 2009. *Nonlife Actuarial Models Theory, Methods, and Evaluation*. New York: Cambridge University Press.
- Yahoo Finance. 2019. *Historical Price*. Tersedia: <https://finance.yahoo.com/quote/INTP.JK> (diakses pada tanggal 5 Desember 2019).
- Yahoo Finance. 2019. *Historical Price*. Tersedia: <https://finance.yahoo.com/quote/UNTR.JK> (diakses pada tanggal 5 Desember 2019).
- Yahoo Finance. 2019. *Historical Price*. Tersedia: <https://finance.yahoo.com/quote/UNVR.JK> (diakses pada tanggal 5 Desember 2019).