

ANALISIS VALUE AT RISK ASET TUNGGAL DENGAN PENDEKATAN EKSPANSI CORNISH-FISHER MOMEN KELIMA

Nirma Oktaviani^{1*}, Di Asih I Maruddani², Rahmila Dapa³

^{1,2,3} Departemen Statistika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

*e-mail: nirmaoktaviani35@gmail.com

DOI: 10.14710/j.gauss.15.1.264-270

Article Info:

Received: 2024-10-10

Accepted: 2025-12-30

Available Online: 2026-08-20

Keywords:

Risk; Value at Risk; Cornish-Fisher Expansion; Fifth Moment; Higher Moment.

Abstract: Stocks are tangible proof of ownership in a corporation. In investment, the greater the return obtained, the greater the risk received. Value at risk is used as a risk measurement tool by estimating the worst loss at a given level of confidence and time stage. VaR generally assumes that the data used meets the assumption of normality. However, data in the field often shows deviations from the assumption of normality due to fluctuating movements. The Cornish-Fisher Expansion is one approach in calculating VaR that does not require normality assumptions. The Cornish-Fisher Expansion method generally takes into account the first 4 quantiles, namely mean, variance, *skewness*, and *kurtosis* in VaR predictions. However, in its development this method can be extended beyond the fourth moment. The data used in this study is PT Aneka Tambang Tbk's daily closing stock price data for the period January 4, 2021 to December 31, 2022 totaling 493 data. Calculation results using the Cornish-Fisher Expansion method to the fifth moment show that the estimated value of VaR is higher than the regular Cornish-Fisher Expansion.

1. PENDAHULUAN

Saham menjadi salah satu instrumen investasi yang diminati karena tingginya tingkat pengembalian (*return*) dibandingkan instrumen investasi finansial lainnya. Investor yang memiliki saham suatu perusahaan berarti telah turut serta atau ikut serta dalam penanaman modal pada perusahaan tersebut. Sebagai imbalannya, investor akan menerima saham sebagai bukti kepemilikan (Hidayat, 2011). Investor melakukan investasi untuk memperoleh *return* sebagai imbal hasil dari investasi yang telah dilakukannya, selain *return* hal yang harus diperhatikan dalam investasi adalah risiko. Manajemen risiko diperlukan bukan untuk menghilangkan risiko dalam berinvestasi, namun meminimalkan risiko yang diperoleh. Salah satu alat ukur risiko dalam investasi finansial adalah *Value at Risk* (VaR).

VaR digunakan untuk memperkirakan kerugian terburuk pada tingkat kepercayaan dan selama periode waktu tertentu. VaR dalam perhitungan risiko umumnya mengasumsikan data yang digunakan memenuhi asumsi normalitas. Namun data di lapangan nyatanya sering menunjukkan penyimpangan, data-data lapangan banyak yang tidak dapat memenuhi asumsi normalitas karena pergerakannya yang fluktuatif. Ekspansi Cornish-Fisher merupakan salah satu pendekatan dalam menghitung VaR yang tidak memerlukan asumsi normalitas.

Ekspansi Cornish-Fisher umumnya memperhitungkan 4 kuantil pertamanya, yaitu mean, varians, *skewness*, dan *kurtosis*. Namun, dalam perkembangannya metode ini dapat diperluas melebihi momen keempat. Momen yang lebih tinggi dianggap sebagai aspek penting untuk mendapatkan tingkat presisi yang lebih baik, dengan syarat tidak semua data berdistribusi normal sempurna (Abdurakhman, 2019). Penerapan perhitungan dengan momen kelima telah dilakukan oleh Abdurakhman pada tahun 2019. Penelitian ini menggunakan harga penutupan saham perusahaan Google Inc. pada tahun 2016. Hasil dari

penelitian ini yaitu perhitungan dengan menggunakan momen kelima memiliki nilai kesalahan yang lebih rendah dibandingkan model terdahulunya. Momen tinggi merupakan salah satu cara untuk menangkap kompleksitas risiko pasar dengan mempertimbangkan distribusi *return* (Vendrame *et al.*, 2023)

2. TINJAUAN PUSTAKA

Investasi merupakan tindakan berkomitmen untuk menyisihkan sejumlah uang atau sumber daya lain pada saat ini, dengan maksud untuk meraih keuntungan di masa depan. (Tandelilin, 2017). Tingkat pengembalian investasi dianggap sebagai ukuran kemakmuran para investor. Investasi dibedakan menjadi dua jenis: pertama adalah investasi pada aset riil seperti tanah dan rumah. Kedua investasi aset keuangan seperti reksadana dan saham. Masing-masing aset investasi mempunyai imbal hasil yang berbeda-beda bergantung pada risikonya.

Pasar modal menurut hukum didefinisikan sebagai “Kegiatan yang bersangkutan dengan penawaran umum dan perdagangan efek, perusahaan publik yang berkaitan dengan efek yang diterbitkannya, serta lembaga profesi yang berkaitan dengan efek” – UU Pasar Modal Nomor 8 Tahun 1995, pasal 1. Investor melakukan transaksi instrumen investasi dengan perusahaan atau lembaga pemerintah melalui pasar modal sebagai penghubungnya. Bursa Efek Indonesia (BEI) merupakan tempat dilaksanakannya perdagangan efek. Transaksi pasar modal dapat dilakukan di Bursa Efek Indonesia (BEI). Investor yang memiliki saham suatu perusahaan berarti telah turut serta atau ikut serta dalam penanaman modal pada perusahaan tersebut. Sebagai imbalannya, investor akan menerima saham sebagai bukti kepemilikan

Return saham merupakan besar keuntungan yang diterima investor atas investasi yang dilakukannya (Ang, 1997). Komponen utama *return* dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Yield, merupakan faktor pengembalian yang menggambarkan pendapatan yang diperoleh secara rutin dari investasi atau biasa disebut dengan arus kas.

2. Capital gain (loss), merupakan bagian *return* berupa naik atau turunnya harga yang hasilnya dapat berupa keuntungan atau kerugian bagi investor.

Perhitungan nilai VaR memerlukan nilai historis harga saham dari *return* selama beberapa periode. Ghozali (2007) mengemukakan bahwa *return* saham dapat dihitung harian, mingguan, bulanan dan tahunan. Rumus menghitung *return* adalah sebagai berikut:

$$R_t = \ln \left(\frac{P_t}{P_{(t-1)}} \right) \quad (1)$$

R_t = *Return* aset pada waktu ke-t

P_t = Harga aset pada waktu ke-t

$P_{(t-1)}$ = Harga aset pada waktu ke-(t-1)

Uji normalitas *return* dilakukan untuk mengetahui apakah *return* yang dihasilkan dari harga saham berdistribusi normal atau tidak. Uji Jarque-Bera digunakan untuk pengujian normalitas dengan hipotesis sebagai berikut :

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Taraf Signifikansi dengan α sebesar 5%

Statistik Uji:

$$JB = \frac{n}{6} \left(S^2 + \frac{1}{4} (K - 3)^2 \right) \text{ (Jarque \& Bera, 1987)} \quad (2)$$

dengan:

n : jumlah sampel

S : *skewness return*

K : *kurtosis return*

Kriteria Uji:

H_0 ditolak jika $JB \geq \chi^2_2$.

Risiko dan hasil investasi memiliki nilai yang berbanding lurus. Risiko investasi akan semakin besar jika investor memiliki keinginan keuntungan investasi yang besar, begitu pula sebaliknya risiko investasi yang kecil akan menghantarkan investor dengan keuntungan yang lebih kecil. Risiko sering didefinisikan sebagai distorsi antara harapan dan kenyataan. Risiko adalah volatilitas hasil yang tidak terduga, umumnya dalam nilai aset atau kewajiban bunga (Jorion, 2001).

VaR sebagai alat manajemen risiko berfungsi untuk memperkirakan kerugian terburuk pada tingkat kepercayaan dan selama periode waktu tertentu.. Perhitungan VaR menurut Jorion (2001):

$$VaR = Z_{(1-\alpha)} \cdot V_0 \cdot \sigma \cdot \sqrt{t} \quad (3)$$

dengan:

V_0 : besar investasi awal

$Z_{(1-\alpha)}$: tingkat kepercayaan

σ : standar deviasi *return* saham

t : *holding period*

Momen merupakan parameter dalam statistik yang berfungsi untuk mengukur suatu distribusi. Misalkan diberikan variabel x dengan harga-harga $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Jika A = sebuah bilangan tetap dan $p = 0, 1, 2, \dots, n$, maka momen ke- p sekitar A , disingkat m_p' , didefinisikan oleh hubungan:

$$m_p' = \frac{\sum (x_i - A)^p}{n} \quad (4)$$

untuk $A = 0$ diperoleh momen ke- p sekitar nol atau disingkat momen ke- p .

$$\text{momen ke } - p = \frac{\sum (x_i)^p}{n} \quad (5)$$

dari persamaan (5), maka untuk $p=1$ diperoleh rata-rata $\bar{X}$

jika $A = \bar{x}$ akan diperoleh momen ke- r disekitar rata-rata yang disebut dengan m_p .

$$m_p = \frac{\sum (x_i - \bar{X})^p}{n} \quad (6)$$

dengan m_p dan m_p' untuk momen sampel μ_r dan μ_p' untuk momen populasi.

Umumnya perhitungan momen dilakukan sampai momen keempat, yaitu momen pertama atau mean yang merupakan ukuran pemusatan data, momen kedua yaitu varians yang mengukur bagaimana data menyebar atau tersebar di sekitar nilai rata-rata, momen ketiga yaitu *skewness* adalah ukuran sejauh mana distribusi tidak simetris atau jauh dari simetri. (Hasan, 2005), dan momen keempat yaitu *kurtosis* yang merupakan tingkat puncak dari distribusi, umumnya diukur relatif terhadap distribusi normal. (Hasan, 2005). Seiring dengan berkembangnya data, banyak penguji yang mulai menggunakan momen kelima sebagai parameter statistik. Momen kelima ($E(X^5)$) atau yang biasa disebut sebagai *hyper-skewness* mencerminkan sensitivitas asimetris dari momen keempat. *Hyper-skewness* yang tinggi menunjukkan perubahan kecil dalam puncak distribusi, sedangkan *hyper-skewness* yang rendah menunjukkan perubahan yang besar dalam ekor distribusi (Khademalomoom *et al.*, 2019).

Menurut Surya dan Situngkir (2006), Ekspansi Cornish-Fisher digunakan untuk menyesuaikan momen dengan memanfaatkan skewness dan kurtosis. Ekspansi Cornish-Fisher umumnya memperhitungkan 4 momen pertamanya, yaitu mean, varians, *skewness*,

dan *kurtosis*. Berdasarkan metode Ekspansi Cornish-Fisher akan diperoleh bentuk kuantil- α sebagai berikut:

$$ECF = q_{\alpha} + \frac{((q_{\alpha})^2 - 1)S(X)}{6} + \frac{((q_{\alpha})^3 - 3q_{\alpha})\psi(X)}{24} - \frac{(2(q_{\alpha})^3 - 5q_{\alpha})S^2(X)}{36} \quad (7)$$

Jika nilai *kurtosis* kurang dari 3 maka rumus ECF adalah:

$$ECF = q_{\alpha} + \frac{((q_{\alpha})^2 - 1)S(X)}{6} + \frac{((q_{\alpha})^3 - 3q_{\alpha})K(X)}{24} - \frac{(2(q_{\alpha})^3 - 5q_{\alpha})S^2(X)}{36} \quad (8)$$

dengan:

ECF : nilai Ekspansi Cornish-Fisher

q_{α} : kuantil ke- α distribusi Normal Standar

$S(X)$: *skewness return* saham

$K(X)$: *kurtosis return* saham

$\psi(X)$: *kurtosis* berlebih.

Jika digunakan momen kelima dengan pendekatan Ekspansi Cornish-Fisher maka dapat dikalkulasikan sebagai (Holton, 2013):

$$ECF = q_{\alpha} + \frac{((q_{\alpha})^2 - 1)\kappa_3}{6} + \frac{((q_{\alpha})^3 - 3q_{\alpha})\kappa_4}{24} - \frac{(2(q_{\alpha})^3 - 5q_{\alpha})\kappa_3^2}{36} + \frac{((q_{\alpha})^4 - 6(q_{\alpha})^2 + 3)\kappa_5}{120} - \frac{((q_{\alpha})^4 - 5(q_{\alpha})^2 + 2)\kappa_3\kappa_4}{24} + \frac{(12(q_{\alpha})^4 - 53(q_{\alpha})^2 + 17)\kappa_3^3}{324} \quad (9)$$

Maka, untuk VaR dengan Ekspansi Cornish-Fisher dapat dikalkulasikan sebagai:

$$VaR_{1-\alpha}^{ECF} = V_0 \cdot (\mu_x - ECF \cdot \sigma_x) \cdot \sqrt{t} \quad (10)$$

dengan:

V_0 : besar investasi awal

μ_x : *mean return* saham

ECF : nilai Ekspansi Cornish-Fisher

σ_x : standar deviasi *return* saham

t : *holding period*

3. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder berupa data harga penutupan harian. saham PT. Aneka Tambang Tbk. dengan kode ANTM periode 4 Januari 2021 – 31 Desember 2022 sebanyak 493 data pada hari aktif. Data diperoleh dari Situs Yahoo Finance (www.finance.yahoo.com). Pada penelitian ini digunakan variabel data *return* saham yang dihitung berdasarkan harga penutupan saham ANTM.

Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah *R Studio*. Pengujian dilakukan dengan tahapan analisis data sebagai berikut:

1. Menyiapkan data harga penutupan saham (*closing price*) harian milik PT. Aneka Tambang Tbk.
2. Menghitung nilai *return* saham dari harga penutupan aset tunggal ANTM.
3. Melakukan uji normalitas *return* dengan menggunakan metode Jarque-Bera (JB).
4. Menghitung standar deviasi, momen pertama (*mean*), momen kedua (*varian*), momen ketiga (*skewness*), momen keempat (*kurtosis*), dan momen kelima (*hyper-skewness*)
5. Menghitung nilai Ekspansi Cornish-Fisher pada momen keempat dan kelima
6. Menghitung nilai *Value at Risk* dengan menggunakan pendekatan Ekspansi Cornish-Fisher pada momen keempat dan kelima.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

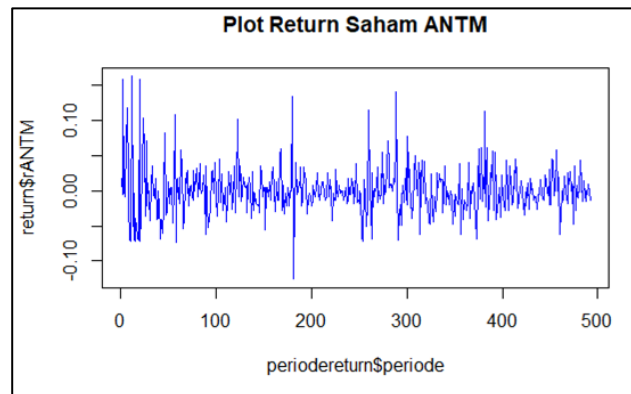
Berdasarkan data pada periode 4 Januari 2021 – 31 Desember 2022 sebanyak 493 data pada hari aktif diperoleh hasil analisis deskriptif seperti rata-rata (*mean*), standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana penyebaran data.

Tabel 1. Analisis Deskriptif

	ANTM	rANTM
Rata-rata (<i>Mean</i>)	2270,00	-0,00019
Standar deviasi	305,9322	0,03403
Minimum	1540,00	-0,12593
Maksimum	3190,00	0,16307

Berdasarkan Tabel 1 diketahui harga saham tertinggi sebesar Rp 3.190,00 dan harga saham terkecil sebesar Rp 1.540,00. Lalu, dapat diketahui bahwa rata-rata harga saham ANTM sebesar Rp 2.270,00 Selain itu, berdasarkan nilai standar deviasi sebesar 305,9322 dapat diketahui bahwa nilai risiko fluktuasi harga saham ANTM bernilai cukup besar

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui pula analisis deskriptif *return* saham dimana nilai mean *return* saham ANTM bernilai -0,00019, nilai ini menunjukkan bahwa *return* saham ANTM pada periode 4 Januari 2021 – 31 Desember 2022 lebih banyak mengalami penurunan. Sedangkan nilai standar deviasi 0,03403 menunjukkan bahwa nilai volatilitas atau fluktuasi *return* bernilai 0,03403. Lalu, nilai *return* minimal bernilai -0,12593 yang menunjukkan besar kerugian dan nilai *return* maksimal bernilai 0,16307 yang menunjukkan besar keuntungan investor.



Gambar 1. Plot *return* saham ANTM

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa pergerakan nilai *return* pada saham ANTM beberapa kali mengalami fluktuasi yang ekstrem, nilai fluktuatif paling ekstrem terjadi pada bagian kiri yaitu periode Januari - September 2021 dengan interval nilai *return* berada pada kisaran 0,15 sampai -0,10. Pengujian asumsi normalitas *return* saham dilakukan dengan membandingkan nilai *Jarque-Bera* dengan nilai *chi-square* $\chi^2(\alpha = 0,05, df = 2)$ yaitu 5,9915 dan diperoleh hasil:

Tabel 2. Statistik Uji Normalitas *Jarque-Bera*

Nilai <i>Jarque-Bera</i> (JB)	<i>p-value</i>
484,38	2,2e-16

Berdasarkan Tabel 2 nilai *Jarque-Bera* lebih besar dari nilai nilai *chi-square* $\chi^2(\alpha = 0,05, df = 2) = 484,38 > 5,9915$ dan nilai *p-value* = $2,2e-16 < \alpha = 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan *return* saham ANTM tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan perhitungan dengan (6), diperoleh hasil perhitungan momen pertama sampai dengan momen kelima sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Momen *Return* Saham ANTM

	<i>Return Saham ANTM</i>
Momen Pertama (Mean)	-0,00019
Momen Kedua (Varian)	0,00115
Momen Ketiga (<i>Skewness</i>)	1,09875
Momen Keempat (<i>Kurtosis</i>)	7,30262
Momen Kelima (<i>Hyper Skewness</i>)	21,16237

Karena nilai momen keempat atau *kurtosis* bernilai lebih dari 3 maka terdapat selisih berlebih atau *excess kurtosis* yang dinyatakan sebagai:

$$\psi(X) = K(X) - 3$$

$$\psi(X) = 7,30262 - 3$$

$$\psi(X) = 4,30262$$

Untuk melakukan estimasi VaR dengan menggunakan Ekspansi Cornish-Fisher dilakukan perhitungan nilai Ekspansi Cornish-Fisher dengan (7), hasil perhitungan nilai ECF sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Ekspansi Cornish-Fisher

	Nilai ECF
ECF sampai Momen Keempat	1,78734
ECF Momen Kelima (<i>Hyper Skewness</i>)	1,99383

Lalu, dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh hasil estimasi VaR dengan pendekatan Ekspansi Cornish-Fisher sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Estimasi VaR

	ECF sampai Momen Keempat	ECF Momen Kelima
$\text{VaR}_{0,05;1}(X)$	-0,06268	-0,06765
$\text{VaR}_{0,05;5}(X)$	-0,14017	-0,15128

Berdasarkan Tabel 5, nilai estimasi VaR dengan tingkat kepercayaan 95% untuk ECF sampai momen keempat didapatkan sebesar -0,06268 untuk holding period 1 hari dan -0,14017 untuk holding period 5 hari. Hal ini berarti jika investor menginvestasikan dana sebesar Rp1.000.000,00 pada saham ANTM dengan tingkat kepercayaan 95% dengan menggunakan metode ECF sampai momen keempat kerugian maksimum yang akan dialami investor tidak akan lebih dari Rp62.689,81 pada jangka waktu 1 hari setelah tanggal 31 Desember 2022 dan tidak lebih dari Rp140.178,7 pada jangka waktu 5 hari setelah tanggal 31 Desember 2022. Jika digunakan perhitungan ECF momen kelima nilai estimasi VaR dengan tingkat kepercayaan 95% didapatkan sebesar -0,06765 untuk holding period 1 hari dan -0,15128 untuk holding period 5 hari. Maka jika investor menginvestasikan dana sebesar Rp1.000.000,00 pada saham ANTM dengan tingkat kepercayaan 95% dengan menggunakan metode ECF momen kelima kerugian maksimum yang akan dialami investor tidak lebih dari

Rp67.656,88 pada jangka waktu 1 hari setelah tanggal 31 Desember 2022 tidak lebih dari Rp151.285,4 pada jangka waktu 5 hari setelah tanggal 31 Desember 2022.

5. KESIMPULAN

Estimasi *Value at Risk* digunakan untuk mengestimasi risiko yang diperoleh untuk aset investasi finansial seperti saham. Umumnya data yang dianalisis memenuhi asumsi normalitas, namun fakta lapangan seringkali berbanding terbalik. Oleh karena itu digunakan estimasi VaR dengan pendekatan Ekspansi Cornish-Fisher pada saham ANTM periode 4 Januari 2021 – 31 Desember 2022 untuk data yang tidak normal. Pada tingkat kepercayaan 95% dengan menggunakan Ekspansi Cornish-Fisher sampai momen keempat untuk *holding period* 1 hari diperoleh nilai VaR sebesar -0,06268 atau 6,26% dan untuk *holding period* 5 hari diperoleh nilai VaR sebesar -0,14017 atau 14,01%. Sedangkan dengan tingkat kepercayaan yang sama dengan menggunakan Ekspansi Cornish-Fisher Momen Kelima untuk *holding period* 1 hari diperoleh nilai VaR sebesar -0,06765 atau 6,76% dan untuk *holding period* 5 hari diperoleh nilai VaR sebesar -0,15128 atau 15,12%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurakhman. 2019. The fifth-moment effect in Black-Scholes model and Its performance at market. *Applied Mathematical Sciences* Vol. 13, Hal. 617–622.
- Ang Robert. 1997. *Buku Pintar Pasar Modal Indonesia*. Jakarta: Mediasoft.
- Ghozali, I. 2007. *Manajemen Risiko Perbankan*. Semarang: BP Undip
- Hadi, N. 2013. *Acuan Teoritis dan Praktis Investasi di Instrumen Keuangan Pasar Modal*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hasan, M. I. 2005. Pokok-Pokok Materi Statistik 1 : Statistik Deskriptif. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hidayat, T. 2011. *Buku Pintar Investasi Syariah*. Jakarta: Media Kita.
- Holton, G. A. 2013. *Value-at-Risk: Theory and Practice*. Volume ke-2. San Diego: Academic Press.
- Internet: Yahoo! Finance_ pada alamat <http://finance.yahoo.com>. Diakses pada tanggal 20 Juni 2023.
- Jarque, C. M., & Bera, A. K. 1987. A Test for Normality of Observations and Regression Residuals. *International Statistical Review* Vol. 55, Hal. 163-172.
- Jorion, P. 2001. *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*. Volume ke-3. New York: The McGraw-Hill Companies Inc.
- Khademalomoom, S., Narayan, P., & Sharma, S. 2019. Higher Moments and Exchange Rate Behavior. *The Financial Review* Vol. 54, Hal. 201–229.
- Santoso, P.B., & Hamdani, M. 2007. *Statistika Deskriptif Dalam Bidang Ekonomi dan Niaga*. Jakarta: Erlangga
- Surya, Y., & Situngkir, H. 2006. *Value at Risk yang memperhatikan sifat statistika distribusi return*. Bandung: Bandung FE Institute
- Tandelilin, E. 2017. *Pasar Modal “Manajemen Portofolio & Investasi”*. Yogyakarta: Kanisius.
- Vendrame, V., Guermat, C., & Tucker, J. 2016. Some Extensions Of The CAPM For Individual Assets. *International Review of Financial Analysis* Vol. 44, Hal. 78-85
- Vendrame, V., Guermat, C., & Tucker, J. 2023. A conditional higher-moment CAPM. *International Review of Financial Analysis* Vol. 86, Hal. 102524