

OPTIMISASI PORTOFOLIO SAHAM IDX30 DI ERA COVID-19 DENGAN MODEL *MEAN-VARIANCE*

Diandra Chika Fransisca

Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto,
Email Korespondensi: diandra@ittelkom-pwt.ac.id

ABSTRACT

Investment is an allocation of money, stocks, mutual funds, or other valuable resources provided by someone in the present. It holds them from being used until a certain period to profit (return). The higher the return received, the higher the risk obtained. On the other hand, investors want a low level of risk with a maximum return. This study aims to apply the Mean-Variance model to optimize five stocks in Indonesia, namely TLKM, BBRI, KLBF, MNCN, and UNTR, to obtain a maximum return and minimal risk (variance). The method used in the Mean-Variance model is the Lagrange method. The results obtained only four optimal portfolio stocks with weight vector composition $BBRI = 0.13628$, $TLKM = 0.013628$, $KLBF = 0.443232$, and $UNTR = 0.196662$. This optimal portfolio composition produces an average return of 0.001855 and a variance of 0.0003679. Meanwhile, MNCN has the smallest ratio between the average and variance of the five stocks. In other words, MNCN stocks do not produce optimal portfolio composition.

Keywords: *Mean-Variance, portfolio, stocks, Markowitz, optimization*

ABSTRAK

Investasi merupakan alokasi uang, saham, reksadana atau sumber daya berharga lainnya yang disediakan seseorang pada masa sekarang dan menahannya untuk tidak digunakan sampai masa yang ditentukan sehingga mendapat keuntungan (*return*). Semakin tinggi *return* yang diterima maka semakin tinggi juga risiko yang diperoleh. Disisi lain, para investor menginginkan tingkat risiko rendah dengan *return* yang maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan model *Mean-Variance* untuk mengoptimisasi lima saham di Indonesia yaitu TLKM, BBRI, KLBF, MNCN, dan UNTR sehingga diperoleh *return* yang maksimal dan risiko (variansi) yang minimal. Metode yang digunakan dalam model *Mean-Variance* adalah metode Lagrange. Hasil penelitian diperoleh hanya empat saham portofolio optimal dengan komposisi vektor bobot $BBRI = 0,13628$, $TLKM = 0,013628$, $KLBF = 0,443232$, dan $UNTR = 0,196662$. Komposisi portofolio optimal ini menghasilkan *return* rata-rata sebesar 0,001855 dan variansi sebesar 0,0003679. Sedangkan, saham MNCN memiliki rasio antara rata-rata dan variansi yang paling terkecil dari kelima saham tersebut. Dengan kata lain, saham MNC tidak menghasilkan komposisi portofolio optimal.

Kata kunci: *Mean-Variance, portofolio, saham, Markowitz, optimisasi*

1. PENDAHULUAN

Wabah Covid-19 terkonfirmasi pertama kali pada hari Senin, 2 Maret 2020 (Tim Detikcom, 2020). Kemudian, seiring berjalanya waktu kasus positif Covid-19 terus meningkat disetiap masing-masing daerah di Indonesia. Direktur Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular Langsung Kementerian Kesehatan (Kemenkes) Siti Nadia Tarmizi yang menyatakan bahwa terjadi tren kenaikan kasus Covid-19 di bulan April 2021 (Chaterine, 2021). Akibatnya, Covid-19 memberikan dampak yang sangat serius disegala aspek kehidupan salah satunya aspek investasi. Menurut Rizal Calvary Marimbo, anggota Komite Investasi Bidang Komunikasi dan Informasi BKPM, menyatakan penurunan nilai investasi akan sangat terlihat jika dipandang dari hubungan perdagangan termasuk negara-negara yang menjadi titik fokus virus Corona (BPKM, 2021).

Investasi adalah penundaan konsumsi saat ini untuk dimasukkan dalam aset produktif selama jangka waktu tertentu (Hartono, 2021). Investasi terdiri dari tiga hal yang paling menarik, yaitu ada cadangan yang akan digunakan untuk investasi, ada sumber daya yang akan menjadi usaha, dan ada rentang waktu untuk investasi. Dalam memberikan kontribusi, investor akan berusaha untuk membatasi bahaya yang ada untuk pengelolaan investasi mereka, baik usaha sesaat maupun usaha dalam waktu lama. Para investor akan memilih saham-saham yang produktif sambil menyumbangkan modalnya. Saham produktif yang dimaksud adalah saham yang mempunyai *return* terbesar pada risiko tertentu atau risiko kecil dengan *return* tertentu. Harry Markowitz pernah mengungkapkan bahwa untuk membatasi risiko tanpa mempedulikan *return* yang besar, sangat baik dapat diselesaikan dengan membentuk portofolio (Bodie, Kane, & Marcus, 2014).

Portofolio adalah perpaduan berbagai sumber daya yang diinvestasikan oleh individu atau perkumpulan (Sunariyah, 2006). Model portofolio yang menekankan nilai *return* dan risiko portofolio adalah model Markowitz. Model ini dapat mengatasi kekurangan ekspansi tidak beraturan. Oleh karena itu, memperluas jumlah saham dalam portofolio tanpa henti akan memberikan hasil yang lebih baik. Disisi lain, model Markowitz menerima bahwa memperbesar jumlah saham dalam portofolio secara terus-menerus juga akan memperkecil *return* dan bahkan memberikan risiko yang tinggi (Mangram, 2013). Model Markowitz dikenal juga dengan model *Mean-Variance*.

Penelitian sebelumnya mengenai model *Mean-Variance* telah digunakan untuk menganalisis saham IDX30 dengan dan tanpa aset bebas risiko (Basuki, Sukono, & Carnia, 2016). Kemudian model *Mean-Variance* juga digunakan untuk menganalisis portofolio saham IDX30 pada periode Agustus 2018 hingga Februari 2019 (periode sebelum adanya Covid-19) (Negara, Langi, & Manurung, 2020). Oleh karena itu, penelitian ini membahas mengenai optimisasi portofolio *Mean-Variance* untuk saham IDX30 di era Covid-19.

2. METODOLOGI

2.1. Sumber Data

Data dalam penelitian ini adalah data saham IDX30 dari Bursa Efek Indonesia (BEI) (BEI, 2021) yang terdiri dari 5 saham yaitu TLKM, BBRI, KLBF, MNCN, dan UNTR pada periode 13 April 2020 hingga 9 April 2021 (Yahoo, 2021).

2.2. Analisis Data

a. Menentukan *return*

Return saham diperoleh dari harga penutupan masing-masing saham dengan menggunakan rumus pada persamaan 1 berikut,

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

Dengan P_t adalah *return* saham pada waktu t , P_t harga aset pada waktu t , P_{t-1} harga aset pada waktu $t-1$.

b. Menentukan Estimasi Distribusi, Ekspektasi dan Variansi *Return* Saham

Estimasi distribusi *return* saham diperoleh dengan mengidentifikasi model distribusi yang dilakukan dengan melihat histogram. Kemudian, estimasi model distribusi dilakukan dengan menggunakan Maksimum Likelihood Estimasi (MLE) seperti pada persamaan 2 berikut,

$$L(\theta_1, \dots, \theta_k) = \prod_{i=1}^n f_{X_i}(x_i; \theta_1, \dots, \theta_k) \quad (2)$$

Ekspektasi atau estimasi rata-rata (mean) *return* dari suatu aset A, dinotasikan μ_A didefinisikan

$$\mu_A = E[R_{A,t}] = \int_{-\infty}^{+\infty} r_{A,t} f(r_{A,t}) dr_{A,t} = \sum_{r_{A,t}} r_{A,t} f(r_{A,t}), \quad (3)$$

Dengan R_t adalah peubah acak dari *return* aset pada waktu t , dan r_t nilai *return* aset pada waktu t . R_t mengikuti suatu distribusi tertentu dengan fungsi padat/densitas yang dinyatakan sebagai $f(r_t)$. Estimasi nilai variansi dari suatu aset A, dinotasikan σ_A^2 didefinisikan:

$$\sigma_A^2 = E[R_{A,t}^2] - \{E[R_{A,t}]\}^2 \quad (4)$$

c. Menentukan Estimasi Kovariansi dan Korelasi

Estimasi nilai kovariansi antara aset A dan B, dinotasikan σ_{AB} didefinisikan:

$$\sigma_{AB} = E[r_{A,t} \cdot r_{B,t}] - \mu_A \cdot \mu_B \quad (5)$$

Estimasi nilai koefisien korelasi antara *return* aset A dan B, dinotasikan ρ_{AB} didefinisikan:

$$\rho_{AB} = \frac{\sigma_{AB}}{\sigma_A \cdot \sigma_B} \quad (6)$$

d. Proses Optimisasi Portofolio Investasi

Pada proses ini dilakukan pembentukan mean vektor seperti persamaan 7,

$$\mu_p = E[r_p] = \mathbf{w}^T E[\mathbf{r}] = \mathbf{w}^T \boldsymbol{\mu} \quad (7)$$

Selanjutnya, menentukan matriks kovariansi dengan persamaan 8,

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1N} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \cdots & \sigma_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{N1} & \sigma_{N2} & \cdots & \sigma_N^2 \end{pmatrix} \quad (8)$$

e. Proses Optimisasi Portofolio Investasi Mean-Variance

Bagian ini bermaksud untuk melakukan proses optimisasi portofolio investasi *Mean-Variance* pada saham IDX30 menggunakan persamaan 9 sehingga diperoleh bobot portofolio yang efisien,

$$\mathbf{w}^* = \mathbf{w}^{Min} + \tau \mathbf{z}^* \text{ dengan } \mathbf{z}^* = \left\{ \Sigma^{-1} \boldsymbol{\mu} - \frac{\mathbf{e}^T \Sigma^{-1} \boldsymbol{\mu}}{\mathbf{e}^T \Sigma^{-1} \mathbf{e}} \Sigma^{-1} \mathbf{e} \right\} \quad (9)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Return 5 saham; TLKM, BBRI, KLBF, MNCN, dan UNTR naik turun disekitar nilai tertentu, pada beberapa periode tertentu kadang naik tinggi, kadang turun tajam. Tabel 1 adalah hasil pada tahap 2 pada analisis data

Tabel 1 Estimasi Distribusi, Ekspektasi dan Variansi Return Saham

| Nama Saham | Estimator Distribusi | Anderson Darling | Rataan (Mean) | Variansi | Rasio |
|------------|----------------------|------------------|---------------|----------|------------|
| BBRI | normal | 2.187 | 0.00228 | 0.00077 | 2.96103896 |
| TLKM | normal | 2.531 | 0.0005 | 0.00055 | 0.90909091 |
| MNCN | normal | 3.869 | -0.00008 | 0.00095 | -0.0842105 |
| KLBF | normal | 3.863 | 0.00174 | 0.00061 | 2.85245902 |
| UNTR | normal | 2.507 | 0.00146 | 0.00076 | 1.92105263 |

Penelitian ini investor hanya memilih 4 portofolio investasi saham yang terbaik. Berdasarkan 5 rasio pada Tabel 1 maka 4 saham yang terpilih adalah BBRI, TLKM, KLBF dan UNTR. Selanjutnya 4 saham tersebut ditentukan nilai kovariansi pada Tabel 2 dan korelasi antar saham yang diberikan pada Tabel 3.

Tabel 2 Estimator Kovariansi 4 Saham Terpilih

| No | Nama Saham | BBRI | TLKM | KLBF | UNTR |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1 | BBRI | 0.00077465 | 0.00028505 | 0.00015335 | 0.00033050 |
| 2 | TLKM | 0.00028505 | 0.00055276 | 0.00015815 | 0.00022722 |
| 3 | KLBF | 0.00015335 | 0.00015815 | 0.00061042 | 0.00012019 |
| 4 | UNTR | 0.00033050 | 0.00022722 | 0.00012019 | 0.00076035 |

Tabel 3 Estimator Korelasi 4 Saham Terpilih

| No | Nama Saham | BBRI | TLKM | KLBF | UNTR |
|----|------------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | BBRI | 1 | 0.436 | 0.223 | 0.431 |
| 2 | TLKM | 0.436 | 1 | 0.272 | 0.350 |
| 3 | KLBF | 0.223 | 0.272 | 1 | 0.176 |
| 4 | UNTR | 0.431 | 0.350 | 0.176 | 1 |

Memperhatikan Tabel 2 nilai kovariansi akan digunakan untuk membentuk matriks kovariansi dalam proses optimisasi portofolio investasi. Tabel 3 terlihat bahwa korelasi antar *return* 4 saham tidak memiliki hubungan kuat bahkan cenderung lemah (nilai korelasi

mendekati 0) artinya pergerakan antar *return* saham tidak saling berpengaruh. Oleh karena itu, diperoleh matriks kovariansi pada persamaan 10 berikut,

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 0.00077 & 0.00029 & 0.00015 & 0.00033 \\ 0.00029 & 0.00055 & 0.00016 & 0.00023 \\ 0.00015 & 0.00016 & 0.00061 & 0.00012 \\ 0.00033 & 0.00023 & 0.00012 & 0.00076 \end{bmatrix} \quad (10)$$

serta invers matriks kovariansi pada persamaan 11,

$$\Sigma^{-1} = \begin{bmatrix} 1827.564430 & -682.1354451 & -159.9511616 & -561.8565399 \\ -682.1354451 & 2454.765616 & -400.7059012 & -383.4298510 \\ -159.9511616 & -400.7059012 & 1802.241142 & -93.84565326 \\ -561.8565399 & -383.4298510 & -93.84565326 & 1690.609214 \end{bmatrix} \quad (11)$$

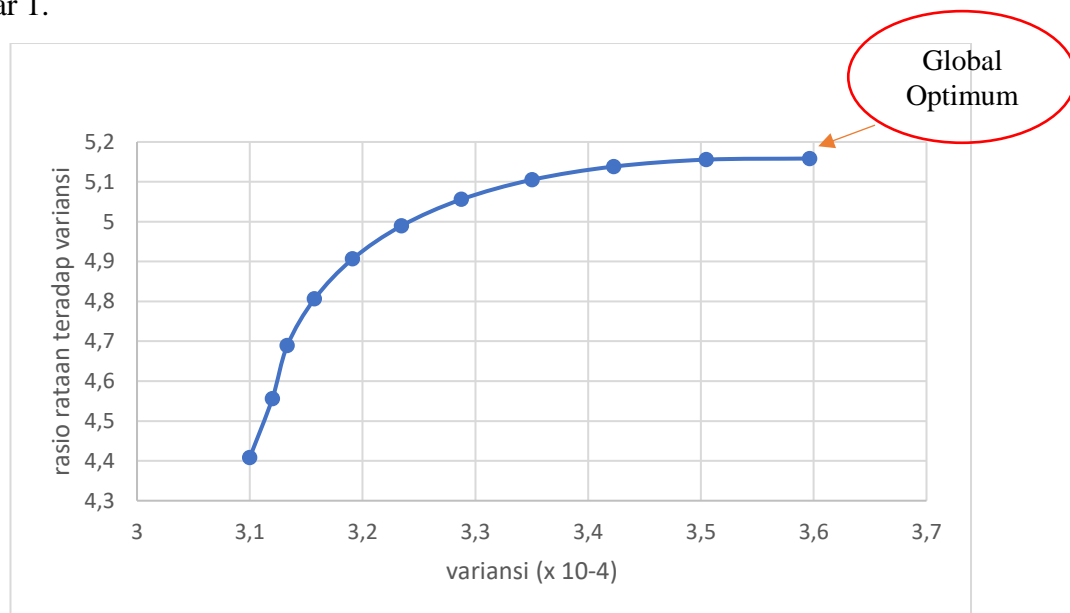
Komposisi bobot portofolio efisien dihitung dengan menggunakan persamaan berdasarkan model optimisasi portofolio *Mean-Variance* yang disajikan dalam Tabel 4

Tabel 4 Proses Optimisasi Portofolio Investasi Mean Variance

| σ | BBRI | TLKM | KLBF | UNTR | $w^T e$ | μ_p | σ_p^2 | μ_p / σ_p^2 |
|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|--------------|----------------------|
| 0 | 0.131915 | 0.307815 | 0.357403 | 0.202868 | 1 | 0.001373 | 0.00031 | 4.408325 |
| 0.01 | 0.153371 | 0.278396 | 0.365986 | 0.202248 | 1 | 0.00142 | 3.11E-04 | 4.55618 |
| 0.02 | 0.174827 | 0.248977 | 0.374569 | 0.201627 | 1 | 0.001469 | 3.13E-04 | 4.689094 |
| 0.03 | 0.196283 | 0.219558 | 0.383152 | 0.201006 | 1 | 0.001517 | 3.16E-04 | 4.806056 |
| 0.04 | 0.21774 | 0.19014 | 0.391735 | 0.200386 | 1 | 0.001566 | 3.19E-04 | 4.906366 |
| 0.05 | 0.239196 | 0.160721 | 0.400317 | 0.199765 | 1 | 0.001614 | 3.23E-04 | 4.989648 |
| 0.06 | 0.260652 | 0.131302 | 0.4089 | 0.199145 | 1 | 0.001662 | 3.29E-04 | 5.055844 |
| 0.07 | 0.282109 | 0.101884 | 0.417483 | 0.198524 | 1 | 0.00171 | 3.35E-04 | 5.105192 |
| 0.08 | 0.303565 | 0.072465 | 0.426066 | 0.197904 | 1 | 0.001759 | 3.42E-04 | 5.138203 |
| 0.09 | 0.325021 | 0.043046 | 0.434649 | 0.197283 | 1 | 0.001807 | 3.50E-04 | 5.155616 |
| 0.1 | 0.346478 | 0.013628 | 0.443232 | 0.196662 | 1 | 0.001855 | 3.60E-04 | 5.158356 |
| 0.11 | 0.367934 | -0.01579 | 0.451815 | 0.196042 | 1 | 0.001903 | 3.70E-04 | 5.147495 |

Memperhatikan Tabel 4 pengambilan nilai toleransi risiko hanya untuk nilai $0 \leq \sigma \leq 0,1$. Hal ini dikarenakan untuk nilai toleransi risiko $\sigma > 0,1$ menghasilkan bobot negatif. Dengan toleransi risiko sebesar $\sigma = 0$ diperoleh komposisi portofolio yang menghasilkan variansi minimum sebesar 0.00031 dengan ekspektasi *return* portofolio minimum 0.001373. Sedangkan, nilai maksimum toleransi risiko adalah $\sigma = 0,1$ dengan dihasilkan komposisi bobot portofolio dengan ekspektasi *return* portofolio tertinggi yaitu 0.001855 dan variansi 0.00036.

Grafik Rasio Rataan terhadap variansi dan variansi variansi portofolio tampak seperti Gambar 1.



Gambar 1 Grafik Rasio Rataan Terhadap Variansi dan Variansi Portofolio

Dari Gambar 1 terlihat bahwa rasio antara rata-rata dan variansi *return* portofolio terbesar adalah 5,15835 atau diperoleh ketika toleransi risiko sebesar $\sigma = 0,1$. Rasio antara rata-rata dan variansi *return* portofolio mengalami kenaikan pada interval toleransi risiko $0 \leq \sigma \leq 0,1$. Pada Tabel 4 dapat dilihat portofolio optimal yang disusun dari 4 saham adalah portofolio dengan komposisi vektor bobot sebagai berikut:

$$W^T = (0,346478 \quad 0,013628 \quad 0,443232 \quad 0,196662) \quad (12)$$

secara berurutan untuk saham BBRI, TLKM, KLBF, dan UNTR. Komposisi portofolio optimisasi ini menghasilkan *return* rata-rata sebesar 0,001855 dan variansi sebesar 0,0003679.

4. SIMPULAN

Model *Mean-Variance* dapat digunakan untuk menentukan bobot portofolio saham yang optimum di era Covid-19. Terdapat empat saham yang masuk dalam portofolio yaitu saham BBRI, TLKM, KLBF, dan UNTR dengan bobot secara berurutan 0,346478, 0,013628, 0,443232 dan 0,196662. Dengan kata lain, bobot terendah diperoleh oleh saham UNTR, sedangkan bobot tertinggi diperoleh oleh saham BBRI. Komposisi portofolio optimisasi ini menghasilkan *return* rata-rata sebesar 0,001855 dan variansi sebesar 0,0003679.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, Sukono, & Carnia, E. (2016). Model Optimisasi Portofolio Investasi *Mean-Variance* Tanpa Dan Dengan Aset Bebas Risiko Pada Saham IDX30. *Jurnal Matematika Integratif*, 107-116.
- BEI. (2021). *Data Saham*. Jakarta: BEI (Bursa Efek Indonesia). Retrieved from <https://idx.co.id/>
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2014). *Investment*. Taiwan: McGraw-Hill Education.

- BPKM. (2021, April 7). *Pengaruh Covid-19 terhadap Investasi di Indonesia*. Retrieved April 10, 2021, from Badan Koordinasi Penanaman Modal: <https://www.investindonesia.go.id/id/artikel-investasi/detail/pengaruh-covid-19-terhadap-investasi-di-indonesia>
- Chaterine, R. N. (2021, April 3). *Kemenkes: Ada Tren Kenaikan Kasus Covid-19 pada April 2021, Ini Alarm untuk Kita*. Retrieved April 20, 2021, from Kompas.com: <https://nasional.kompas.com/read/2021/05/03/15433531/kemenkes-ada-tren-kenaikan-kasus-covid-19-pada-april-2021-ini-alarm-untuk>
- Hartono, J. (2021). *Portofolio dan Analisis Investasi Pendekatan Modul*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- Mangram, M. E. (2013). A Simplified Perspective of the Markowitz Portfolio Theory. *Global Journal of Business Research*, 59-70.
- Negara, I. N., Langi, Y., & Manurung, T. (2020). Analisis Portofolio Saham Model *Mean-Variance* Markowitz Menggunakan Metode Lagrange. *d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi*, 173-180.
- Sunariyah. (2006). *Pengantar Pengetahuan Pasar Modal* (5 ed.). Yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- Tim Detikcom. (2020, April Minggu). *Kapan Sebenarnya Corona Pertama Kali Masuk RI?* Retrieved April 20, 2021, from Detiknews: <https://news.detik.com/berita/d-4991485/kapan-sebenarnya-corona-pertama-kali-masuk-ri/3>
- Yahoo. (2021). *My Portfolio*. Indonesia: Yahoo. Retrieved from <https://finance.yahoo.com/portfolios/>