

## OPTIMASI PORTOFOLIO CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM) PADA INDEKS BISNIS-27

**Aditya Fadillah Aridwianto, Dhelia Artasevia, Najwa Mayang Vianisa, Syifa Gumay,  
Valentin Asman Lestari, Di Asih I Maruddani**

Departemen Statistika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

\*e-mail: [maruddani@live.undip.ac.id](mailto:maruddani@live.undip.ac.id)

DOI: [10.14710/j.gauss.14.2.547-553](https://doi.org/10.14710/j.gauss.14.2.547-553)

### Article Info:

Received: 2024-12-13

Accepted: 2025-12-05

Available Online: 2025-12-10

### Keywords:

*Stock Efficiency; Business Index 27; CAPM; Optimal Portfolio; Value at Risk (VaR).*

**Abstract:** Stock efficiency analysis helps investors understand the intrinsic value of a stock and serves as a foundation for identifying risk factors and potential returns associated with it. This study evaluates stocks in the Business Index 27 from 22 Mei 2023 – 22 Mei 2024 by considering criteria such as positive returns, lowest correlation, and sectoral differences. Based on this evaluation, three stocks with efficient performance were selected: MEDC, BRPT, and JSMR. An optimal portfolio was formed by weighting these three stocks using the Capital Asset Pricing Model (CAPM) method, with weight proportions of MEDC at 23.3%, BRPT at 11.7%, and JSMR at 64.9%. Risk evaluation using the Historical Simulation method to calculate Value at Risk (VaR) indicates a potential loss of 10%. This study provides insights into identifying efficient stocks and forming an optimal portfolio, which can assist investors in making investment decisions in the Business Index 27.

## 1. PENDAHULUAN

Investasi adalah tindakan penanaman sejumlah dana atau sumber daya lain dengan maksud untuk mendapatkan keuntungan di masa depan (Tandelilin, 2010). Pasar modal merupakan suatu sistem keuangan yang memfasilitasi pertukaran aset keuangan dalam bentuk surat utang (obligasi), ekuiti (saham), reksa dana, dan instrumen derivatif lainnya (Tandelilin, 2010). Pasar modal Indonesia menjadi salah satu tujuan investasi yang sangat menarik, baik untuk investor lokal maupun internasional. Beberapa tahun terakhir, pasar modal Indonesia telah menunjukkan kinerja yang sangat baik. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya perusahaan yang meningkatkan nilai saham mereka. Oleh karena itu, optimasi portofolio menjadi sangat penting untuk investor yang ingin meningkatkan return investasi mereka.

Return merupakan hasil yang diperoleh dari investasi, sehingga return dapat memotivasi investor untuk berinvestasi (Jogiyanto, 2017). Return dapat diartikan sebagai keuntungan atau kerugian suatu investasi pada periode tertentu (Kodrat & Indronanjaya 2010). Portofolio merupakan salah satu langkah investasi yang melibatkan beberapa saham (Purba, *et al.* 2014). Seberapa besar bagian dari investasi seorang investor pada tiap aset ditentukan oleh Portofolio (Sharpe, *et al.*, 1995).

Kemampuan untuk menghitung serta menganalisis return dan risiko suatu sekuritas individual merupakan hal yang sangat penting dan diperlukan oleh para investor untuk menyederhanakan pengukuran risiko dikembangkan suatu model yang disebut *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). CAPM adalah model keseimbangan yang menggambarkan hubungan risiko dan return secara lebih sederhana dan hanya menggunakan suatu variabel (beta) untuk menggambarkan risiko (Zulfikar, 2016). Sedangkan menurut Zubir (2011) menjelaskan bahwa *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) adalah sebuah model hubungan antara risiko dan *expected return* dari suatu portofolio. Berdasarkan CAPM *return* yang

diharapkan ditentukan oleh return bebas risiko dan risiko sistematis (beta) (Safitri, *et al.*, 2021). Berdasarkan metode CAPM, jika risiko diukur dengan beta, hubungan antara risiko yang relevan dari suatu saham dengan expected return yang diisyaratkan dengan suatu garis linier yang disebut *Security Market Line* (SML) (Zulfikar, 2016). Dengan demikian, CAPM dapat membantu investor dalam memilih portofolio yang paling efisien dan mengoptimalkan pengembalian investasi mereka.

Pengukuran untuk mengetahui model efektif dalam perhitungan portofolio adalah dengan penghitungan risiko portofolio. Risiko portofolio merupakan risiko yang terbentuk dalam portofolio berdasarkan nilai variansi aset dalam portofolio tersebut (Apriyanti & Supandi, 2019). Risiko merupakan suatu unsur yang penting dalam berinvestasi. Oleh karena itu, sebelum melakukan investasi investor perlu mengukur atau mempertimbangkan risiko yang akan didapat. Menurut Maruddani & Trimono (2020), Value at Risk (VaR) adalah metode untuk mengukur risiko investasi. Terdapat tiga metode utama untuk menghitung nilai *Value at Risk* yaitu metode Varian-Kovarian, metode simulasi Monte Carlo, dan metode *Historical Simulation* (Nuryanto *et al.*, 2017). VaR dengan *Historical Simulation* adalah metode yang mengesampingkan asumsi return berdistribusi normal maupun sifat linier antara return portofolio terhadap return asset tunggalnya (Maruddani, 2009).

Indeks Bisnis-27 adalah indeks yang mengukur kinerja harga dari 27 saham yang dipilih oleh komite Indeks Bisnis Indonesia. Pada penelitian sebelumnya mengenai Optimasi Portofolio Saham Indeks Bisnis-27 dilakukan pemilihan 5 saham menggunakan Model Markowitz dan didapatkan kesimpulan bahwa metode dapat digunakan untuk meminimalisir risiko dengan catatan data-data saham yang digunakan tidak jauh berbeda dengan data-data saham pada penelitian tersebut (Rifaldy & Sedana, 2016). Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan analisis optimasi portofolio pada data historis saham yang masuk dalam indeks BISNIS-27 menggunakan CAPM.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

*Return* merupakan salah satu faktor yang memotivasi investor untuk berinvestasi karena *return* merupakan hasil yang diperoleh dari investasi (Jogiyanto, 2017). *Return* adalah imbalan atas keberanian investor menanggung risiko dengan kata lain *return* sebagai keuntungan atau kerugian suatu investasi dalam periode tertentu (Zulfikar, 2016). *Return* didefinisikan sebagai berikut:

$$R_{i,t} = \ln\left(\frac{P_{i,t-1}}{P_{i,t}}\right) \quad (1)$$

$$\mu_i = \frac{\sum_{t=1}^n R_{it}}{n} \quad (2)$$

Dengan  $P_{i,t}$  adalah *closing price* saham ke- $i$ ;  $R_{i,t}$  adalah *return* harga saham ke- $i$  pada waktu ke- $t$ ;  $\mu_i$  adalah rata-rata *return* saham;  $i = 1, 2, \dots, m$ ;  $t = 1, 2, \dots, n$

Risiko adalah suatu keadaan yang kemungkinan adanya kerugian yang akan terjadi dimasa mendatang (Zulfikar, 2016). Risiko juga dapat diartikan sebagai kenyataan yang tidak sesuai harapan. Investor perlu memahami risiko dalam bisnis karena semua jenis investasi yang ada memiliki risiko baik kecil maupun besar.

Menurut J. Fred Weston dan Thomas E. Copeland (1992) dalam Elton (1995) teori portofolio merupakan teori modern yang membahas tentang ketidakpastian dalam mengambil keputusan. Tujuannya adalah untuk mendiversifikasi secara optimal saham-saham yang dimiliki (portofolio efisien). Diversifikasi adalah membentuk portofolio

melalui pemilihan kombinasi sejumlah aset sedemikian rupa hingga risiko dapat diminimalkan tanpa mengurangi *return* harapan (Tandelilin, 2010). Portofolio efisien merupakan portofolio yang dipilih dari sekian banyak pilihan untuk memaksimalkan keuntungan.

CAPM merupakan model keseimbangan yang menggambarkan hubungan risiko dan *return* secara lebih sederhana, dan hanya menggunakan satu variabel (beta) untuk menggambarkan risiko (Zulfikar, 2016). Beta merupakan suatu pengukur volatilitas *return* suatu sekuritas atau *return* portofolio terhadap *return* pasar (Tandelilin, 2010). Berdasarkan teori Markowitz, masing-masing investor akan mendiversifikasi portofolionya dan memilih portofolio yang optimal atas dasar preferensi investor terhadap *return* dan risiko. Secara umum, model persamaan untuk pembentukan portofolio didefinisikan pada persamaan 3 berikut:

$$E(R_i) = R_{br} + \beta_i E(R_m - R_{br}); i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

dengan  $E(R_i)$ : *expected return* saham ke-  $i$ ;  $R_{br}$ : *return* bebas risiko;  $E(R_m)$ : *expected return* pasar;  $\beta_i$ : beta (ukuran risiko) saham ke-  $i$ .

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)} \quad (4)$$

dengan  $\text{cov}(R_i, R_m)$ : Kovarian antara *return* saham ke-  $i$  dan *return* pasar;  $\text{Var}(R_m)$ : varian *return* pasar.

Saham yang mempunyai beta lebih besar dari 1 ( $\beta_i > 1$ ) dikatakan memiliki risiko yang lebih besar dari tingkat risiko rata-rata pasar. Beta = 1, artinya setiap satu persen perubahan *return* pasar maka *return* saham atau portofolio juga akan berubah sama besar mengikuti *return* pasar. Saham yang mempunyai nilai beta kurang dari 1 ( $\beta_i < 1$ ) dikatakan sebagai saham yang memiliki risiko di bawah rata-rata pasar (Jogiyanto, 2017).

Seorang investor harus menentukan bobot investasi yang akan ditanamkan ke saham-saham agar mendapatkan portofolio yang optimal. Penerapan Capital Asset Pricing Model (CAPM) dengan tujuan memaksimumkan *Sharpe Ratio* dilakukan dengan menggunakan persamaan 5:

$$\max \theta = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \quad (5)$$

atau dapat dituliskan dengan

$$\frac{\mathbf{w}^T(\mathbf{R}_i - \mathbf{R}_f)}{\sqrt{\mathbf{w}^T \Sigma \mathbf{w}}} \quad (6)$$

dengan batasan

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (7)$$

Sehingga dibentuk fungsi Lagrange

$$L = \frac{\sum_{i=1}^n w_i(r_i - r_f)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}}} + \lambda(\sum_{i=1}^n w_i - 1) \quad (8)$$

$$\begin{aligned} & \frac{\sum_{i=1}^n w_i (r_i - r_f)}{(\sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij})^{1/2}} + \lambda \left( \sum_{i=1}^n w_i - 1 \right) \\ & \left( \sum_{i=1}^n w_i (r_i - r_f) \right) \left( \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \right)^{1/2} + \lambda \left( \sum_{i=1}^n w_i - 1 \right) \end{aligned}$$

untuk menentukan penyelesaian optimal adalah dengan turunan parsial

$$\frac{\partial L}{\partial w} = 0 \quad (9)$$

diperoleh

$$w_i = \frac{1}{\mathbf{1}_N^T \Sigma^{-1} (\bar{r}_i - r_f)} \Sigma^{-1} (\bar{r}_i - r_f) \quad (10)$$

*Value at Risk* (VaR) adalah pengukur risiko yang digunakan *investor* untuk menghitung kerugian terbesar yang akan dialami pada kondisi pasar stabil dengan tingkat kepercayaan  $(1 - \alpha)$  dan jangka waktu tertentu ( $t$ ) (Jorion, 2002). VaR dengan modal sebesar  $V_0$  dengan tingkat kepercayaan  $100(1 - \alpha)\%$  dihitung dengan formula (Artzner et al., 1999):

$$VaR = -V_0 \times P_a \times \sqrt{T} \quad (11)$$

### 3. METODE PENELITIAN

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa data harga penutupan saham (closing price) harian saham pada Indeks Bisnis-27. Data harga penutupan saham diperoleh dari website [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com) dengan rentang waktu 22 Mei 2023 – 22 Mei 2024. Data yang digunakan sebagai benchmark adalah data BI Rate pada periode Mei 2023 – Mei 2024 yang diperoleh dari [www.bi.go.id](http://www.bi.go.id).

Variabel penelitian yang digunakan adalah data closing price harian saham dari saham-saham di Indeks Bisnis 27 yang sudah dievaluasi dengan mempertimbangkan kriteria return positif, korelasi terendah, dan perbedaan sektor saham. Berdasarkan evaluasi tersebut, terpilih tiga saham dengan kinerja efisien, yaitu PT Medco Energi Internasional (MEDC), PT Barito Pacific (BRPT), dan PT Jasa Marga (JSMR) pada periode 22 Mei 2023 – 22 Mei 2024.

Teknik analisis data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data harga penutupan saham (closing price) harian dari setiap saham dan nilai BI Rate;
2. Melakukan pre-processing data dengan tujuan memastikan bahwa data siap untuk diolah;
3. Menghitung nilai return masing-masing saham;
4. Menghitung nilai expected return masing-masing saham;
5. Menghitung bobot masing-masing pada saham dengan metode Capital Asset Pricing Model (CAPM) untuk pembentukan portofolio optimal;
6. Melakukan perhitungan VaR dengan metode Historical Simulation pada portofolio optimal yang terbentuk.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dianalisis adalah *return* saham dengan total 237 observasi. Harga penutupan saham yang dianalisis berasal dari saham-saham yang terdaftar di indeks BISNIS 27. Selain itu, digunakan juga data lain yaitu Suku Bunga Bank Indonesia (SBI) atau BI Rate. Berdasarkan data harga *closing price* saham, selanjutnya dihitung *return* dari masing-masing saham dalam indeks BISNIS 27. Berdasarkan pembentukan portofolio, hasil perhitungan *return* ke 27 saham dari indeks BISNIS 27 akan dihitung rata-rata *return*, lalu dipilih saham yang menghasilkan rata-rata *return* positif berdasarkan persamaan (2).

Saham yang menghasilkan *expected return* positif diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil. Berikut hasil perhitungan serta deskripsi sektor saham-saham yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Daftar Saham

Saham	Sektor	Expected Return
MEDC	Energi	0,0017573
BRPT	Kimia dan Sektor Kimia	0,0016648
JSMR	Infrastruktur	0,0015356
BRIS	Bank Keuangan	0,0013482
INKP	Pulp dan Kertas	0,0010853
EXCL	Telekomunikasi	0,0008732
ADRO	Energi	0,0007264
AKRA	Perdagangan, Jasa, dan Investasi	0,0006909
PGAS	Energi	0,0006621
BMRI	Bank Keuangan	0,0006212
MIKA	Kesehatan	0,0004632
BBNI	Bank Keuangan	0,0003092
BBCA	Bank Keuangan	0,0001955
CTRA	Property dan Real Estate	0,0001900

Dipilih 3 saham dengan rata-rata *return* tertinggi dari sektor yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil pada Tabel 1 dipilih MEDC, BRPT, dan JSMR sebagai saham pembentuk portofolio. Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan perhitungan varian kovarian pada *return* dari tiga saham dengan *expected return* terbesar dan diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Varian Kovarian

	MEDC	BRPT	JSMR
MEDC	0,001234297788	0,1651998382	0,1624739571
BRPT	0,1651998382	0,002133463531	0,097699146
JSMR	0,1624739571	0,097699146	0,000466993095

Berdasarkan Tabel 2, kovarian *return* saham MEDC dan BRPT, MEDC dan JSMR, dan BRPT dan JSMR bernilai mendekati 0 atau memiliki korelasi yang rendah, sehingga Saham MEDC, BRPT, dan JSMR dapat digunakan dalam pembentukan portfolio. Penentuan bobot masing-masing saham dengan metode CAPM berdasarkan persamaan (10) diperoleh hasil bobot portofolio saham seperti pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Bobot Portofolio

Saham	Bobot Portofolio
MEDC	0,2331
BRPT	0,1173
JSMR	0,6496

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa bobot optimal untuk portofolio 3 saham MEDC, BRPT, dan JSMR adalah sebesar 23,31% ke saham MEDC, sebesar 11,74% ke saham BRPT, dan sebesar 64,96% ke saham JSMR. Setelah portofolio terbentuk, perlu dilakukan pengukuran risiko portofolio. Risiko adalah kemungkinan terjadinya perbedaan atau variabilitas antara hasil aktual suatu investasi dengan hasil yang diharapkan[3]. Risiko portofolio dapat diketahui dengan menghitung nilai *Value at Risk* (VaR). VaR adalah alat statistik yang digunakan untuk memprediksi kemungkinan kerugian maksimum dalam

jangka waktu tertentu, berdasarkan periode investasi, tingkat kepercayaan, dan jumlah dana yang diinvestasikan. Metode *Historical Simulation* (HS) adalah salah satu cara untuk mengukur risiko dalam portofolio. *Historical Simulation* memiliki keunggulan dalam menilai risiko pasar dalam kondisi ekstrem. Ini karena metode ini menggunakan data historis yang mencakup berbagai situasi pasar, memungkinkan untuk memperkirakan kerugian potensial dengan lebih akurat [2].

Berdasarkan perhitungan kerugian maksimum menggunakan VaR HS, variabel yang dibutuhkan adalah dana awal investasi portofolio, nilai persentil ke- $\alpha$ , dan jangka waktu investasi (*holding period*). Studi kasus dalam penelitian ini mengasumsikan modal awal sebesar Rp.100.000.000 dengan nilai  $\alpha$  sebesar 95%. Setelah data *return* portofolio diurutkan, nilai persentil ke  $(1 - \alpha)$  adalah 0,02996471. Apabila jangka waktu investasi selama 3 bulan (60 hari kerja), maka kerugian maksimum yang diharapkan adalah

$$\begin{aligned} VaR &= -V_0 \times P_a \times \sqrt{T} \\ &= -100.000.000 \times 0,02996471 \times \sqrt{60} = Rp. 23.210.567 \end{aligned}$$

Setelah memperoleh nilai kerugian, akan dilakukan perhitungan persentase kerugian terhadap modal awal sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kerugian} &= \left( \frac{VaR}{V_0} \right) \times 100\% \\ &= \left( \frac{Rp. 23.210.567}{100.00.000} \right) \times 100\% = 23,21\% \end{aligned}$$

Maka diperoleh tingkat kerugian maksimum yang mungkin terjadi adalah Rp. 23.210.567 atau sebesar 23,21% dengan durasi rata-rata 60 hari kerja (3 bulan).

## 5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya adalah sebagai berikut. Hasil analisis efisiensi saham dengan membandingkan rata-rata *return* pada saham perusahaan yang terdaftar pada indeks Bisnis-27, terdapat 14 saham yang mendapat nilai *return* positif. Lalu, dipilih 3 saham dengan *return* positif tertinggi. Saham-saham tersebut diantaranya adalah PT Medco Energi Internasional Tbk (MEDC), PT Barito Pacific Tbk (BRPT), dan PT Jasa Marga (Persero) Tbk (JSMR). Persentase alokasi dana untuk masing-masing saham adalah 23,31% untuk saham MEDC, 11,73% untuk saham BRPT, dan 64,96% untuk saham JSMR. Berdasarkan pembobotan tersebut, dengan perhitungan *Value at Risk* (VaR) menggunakan metode *Historical Simulation*, dengan modal awal Rp100.000.000,00 dengan tingkat kepercayaan 95% dan periode Investasi 3 bulan, menunjukkan kerugian potensial sebesar Rp23.210.567,00 atau 23,21%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini telah didanai oleh Penelitian Riset Madya Sumber Dana Selain APBN Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Tahun Anggaran 2024, dengan nomor kontrak 25.III.E/UN7.F8/PP/II/2024. Tim penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan finansial pada penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanti, V., & Supandi, E. D. (2019). Perbandingan Model Capital Asset Pricing Model (CAPM) dan Liquidity Adjusted Capital Asset Pricing Model (LCAPM) dalam Pembentukan Portofolio Optimal Saham Syariah. *Media Statistika*, 12(1), 86-99.
- Danielsson, J., & Vries, C. G. (1997). Value-at-Risk and Extreme Returns. *Annales d'Economie et de Statistique*, No. 60, 239-270.
- Elton, E. J., & Gruber, M. J. (1995). *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis* (fifth edition). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Jogiyanto. (2017). *Analisis Investasi dan Teori Portofolio*. Gajah Mada Press (BPFE), 12-20.
- Kodrat, D. S., & Indronanjaya, K. (2010). *Manajemen Investasi Pendekatan Teknikal dan Fundamental untuk Analisis Saham*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Maruddani, D. A., & Purbowati, A. (2009). Pengukuran Value at Risk pada Aset Tunggal dan Portofolio dengan Simulasi Monte Carlo, *Media Statistika*, 2(2), 93-104.
- Maruddani, D. A., & Trimono. (2020). *Microsoft Excel untuk Pengukuran Value at Risk: Aplikasi pada Risiko Investasi Saham*. Semarang: Undip Press.
- Nuryanto, T. S., Prahatama, A., & Hoyyi, A. (2017). Historical Simulation untuk Menghitung Value at Risk pada Portofolio Optimal Berdasarkan Single Index Model Menggunakan GUI Matlab (Studi Kasus: Kelompok Saham JII Periode Juni - November 2017). *Jurnal Gaussian*, 7(4), 408-418.
- Purba, M., Sudarno, & Mukid, M. A. (2014). Optimalisasi Portofolio Menggunakan Capital Asset Pricing Model (CAPM) dan Mean Variance Efficient Portfolio (MVEP) (Studi Kasus: Saham-Saham LQ45). *Jurnal Gaussian*, 3(3), 481-490.
- Rifaldy, A., & Sedana, I. B. P. (2016). Optimasi Portofolio Saham Indeks Bisnis 27 di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Manajemen Unud*, 5, 1657-1689.
- Safitri, K., Tarno, & Hoyyi, A. (2021). Pengukuran Kinerja Portofolio Optimal Saham LQ45 Menggunakan Metode Capital Asset Pricing Model (CAPM) dan Liquidity Adjusted Capital Asset Pricing Model (LCAPM). *Jurnal Gaussian*, 10(2), 230-240.
- Sharpe, W., Alexander, G. J., & Bailey, J. W. (1995). *Investment*. New Jersey: Prentice Hall.
- Tandelilin, E. (2010). *Dasar-Dasar Manajemen Investasi*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Zubir, Z. (2011). *Manajemen Portofolio Penerapannya Dalam Investasi Saham*. Jakarta: Salemba Empat.
- Zulfikar. (2016). *Pengantar Pasar Modal dengan Pendekatan Statistika*. Yogyakarta: Deepublish