

ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO OPTIMAL MENGGUNAKAN TREYNOR BLACK MODEL
DAN EXPECTED SHORTFALL

(STUDI KASUS: JAKARTA ISLAMIC INDEX)

Salsabila

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
e-mail: salsabilahani5@gmail.com

Mohammad Farhan Quadratullah

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
e-mail: mohammad.quadratullah@gmail.com

Abstrak

Perkembangan investasi syariah di Indonesia menunjukkan tren yang positif dan mendorong perlunya penerapan strategi manajemen risiko yang efektif. Penelitian ini bertujuan membentuk portofolio optimal berbasis saham syariah dengan menggabungkan model Treynor-Black dan metode Expected Shortfall (ES). Model Treynor-Black digunakan untuk mengidentifikasi saham-saham unggulan berdasarkan alpha dan beta, sedangkan ES dipilih karena mampu mengukur risiko ekstrem secara lebih akurat dibandingkan Value at Risk (VaR). Analisis dilakukan dengan menggunakan data harian saham yang tergabung dalam Jakarta Islamic Index (JII) untuk periode Juni 2023 hingga Mei 2024. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 10 saham yang layak dimasukkan ke dalam portofolio aktif. Bobot yang dihasilkan ADRO sebesar 26,42%, TPIA 16,19%, AKRA 12,46%, PTBA 9,07%, JPFA 8,54%, ACES sebesar 8,36%, EXCL sebesar 7,31%, MIKA sebesar 7,14%, CPIN sebesar 3,03%, dan CTRA 1,48%. Portofolio gabungan yang terbentuk dari portofolio aktif dan portofolio pasar menghasilkan expected return harian sebesar 0,025% dengan standar deviasi sebesar 1,11%, dan nilai Expected Shortfall 5,02%. Hal ini mencerminkan keseimbangan antara potensi keuntungan dan risiko yang terukur, sehingga kombinasi model Treynor Black dan Expected Shortfall efektif dalam membentuk portofolio syariah yang optimal dan responsif terhadap dinamika pasar.

Kata Kunci: Treynor Black Model, Expected Shortfall, Portofolio Optimal.

Abstract

The growth of sharia-compliant investments in Indonesia shows a positive trend and highlights the need for effective risk management strategies. This study aims to construct an optimal sharia stock portfolio by combining the Treynor-Black model with the Expected Shortfall (ES) method. The Treynor-Black model is employed to identify superior stocks based on alpha and beta values, while ES is chosen for its ability to measure extreme risk more accurately than Value at Risk (VaR). The analysis is conducted using daily stock data from the Jakarta Islamic Index (JII) for the period from June 2023 to May 2024. The results show that 10 stocks are eligible to be included in the active portfolio. The resulting weights are as follows: ADRO 26.42%, TPIA 16.19%, AKRA 12.46%, PTBA 9.07%, JPFA 8.54%, ACES 8.36%, EXCL 7.31%, MIKA 7.14%, CPIN 3.03%, and CTRA 1.48%. The combined portfolio, consisting of the active portfolio and the market portfolio, generates a daily expected return of 0.025% with a standard deviation of 1.11% and an Expected Shortfall of 5.02%. These results indicate a balance between return potential and measurable risk, suggesting that the combination of the Treynor-Black model and Expected Shortfall is effective in forming an optimal Sharia-compliant portfolio that is responsive to market dynamics.

Keywords: Treynor Black Model, Expected Shortfall, Optimal Portfolio.

PENDAHULUAN

Perkembangan pasar modal di Indonesia, khususnya di sektor investasi syariah, telah menunjukkan pertumbuhan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Berdasarkan data dari Otoritas Jasa Keuangan (OJK), kapitalisasi pasar saham syariah di Indonesia mencapai Rp 4.955 triliun pada akhir tahun 2023. Hal ini mencerminkan peningkatan minat investor terhadap instrumen

keuangan berbasis syariah. Selain itu, jumlah investor saham syariah juga terus meningkat, dengan pertumbuhan lebih dari 20% per tahun sejak 2020, menunjukkan kesadaran serta partisipasi yang semakin besar dalam ekosistem investasi syariah. Jakarta Islamic Index (JII), sebagai indikator kinerja saham-saham yang memenuhi prinsip syariah, menjadi salah satu pilihan utama bagi investor yang ingin berinvestasi sesuai dengan nilai-nilai syariah. Menurut (Nila F. N. & Ferina N., 2020) dalam

bukunya, investasi adalah suatu tindakan atau proses penempatan sejumlah dana atau sumber daya lainnya dengan harapan untuk mendapatkan imbal hasil atau keuntungan di masa depan. Dalam konteks keuangan, investasi sering kali merujuk pada pembelian aset atau instrumen keuangan yang diharapkan dapat menghasilkan return. Meskipun investasi saham menawarkan potensi keuntungan, risiko tetap menjadi perhatian utama bagi investor. Oleh karena itu, penting bagi investor untuk memiliki strategi mitigasi risiko yang tepat guna meminimalkan potensi kerugian.

Dalam upaya mengelola risiko dan membangun portofolio yang optimal, berbagai metode dapat digunakan, salah satunya adalah Treynor Black Model. (Treynor, J.L. & Black, F., 1973) menyatakan bahwa model ini menggabungkan pendekatan teori portofolio modern dengan penilaian risiko dan return yang lebih mendalam, sehingga memungkinkan investor untuk membentuk portofolio optimal dengan mempertimbangkan risiko sistematis dan tidak sistematis. Selain itu, metode Expected Shortfall (ES) juga dapat digunakan untuk mengukur potensi kerugian dalam kondisi pasar ekstrem. ES memberikan gambaran yang lebih jelas tentang risiko yang mungkin dihadapi oleh investor dibandingkan dengan Value at Risk (VaR). ES mengukur rata-rata kerugian yang mungkin terjadi di luar batas tertentu pada distribusi kerugian, sehingga lebih akurat dalam menggambarkan risiko tail yang dapat terjadi di pasar keuangan.

Dengan menggunakan model ini, investor dapat membangun portofolio optimal berdasarkan bobot aset yang ditentukan dan memungkinkan investor untuk tidak hanya memaksimalkan return tetapi juga memitigasi risiko dengan lebih efektif.

KAJIAN TEORI

TURUNAN

Menurut (Edwin J. Purcell Dale Varberg, 2006) turunan fungsi f adalah fungsi lain f' yang nilainya pada sebarang bilangan c adalah $f'(c) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$ selama limit bernilai ada. Jika limit memang ada maka dikatakan bahwa f terdiferensialkan (terturunkan) di c . Pencarian turunan disebut pendiferensialan.

Apabila $y = f(x)$ maka turunannya hanyalah turunan y terhadap x , dengan kata lain $y' = \frac{\partial y}{\partial x}$.

Sedangkan jika sebuah fungsi mengandung lebih dari satu variabel bebas maka turunannya akan lebih dari satu macam pula, sesuai dengan jumlah macam variabel bebasnya. Jadi, jika sebuah fungsi mempunyai n macam variabel bebas, maka ia akan memiliki n macam turunan. Jika $y = f(x, z)$ maka akan terdapat dua macam turunan, yaitu turunan y terhadap x atau $\frac{\partial y}{\partial x}$ dan turunan y terhadap z atau $\frac{\partial y}{\partial z}$.

TURUNAN DARI TURUNAN

Menurut (Dumairy, 2018) dalam bukunya, ia menyatakan bahwa fungsi dengan lebih dari satu variabel bebas pun dapat diturunkan lebih dari satu kali. Apabila suatu turunan parsial berbentuk suatu fungsi yang tinggal mengandung satu macam variabel bebas, maka turunan berikutnya hanya ada satu macam. Akan tetapi bila suatu turunan parsial berbentuk suatu fungsi yang masih mengandung beberapa macam variabel bebas, maka turunan berikutnya masih dapat dipecah-pecah lagi menjadi beberapa turunan parsial pula.

Untuk fungsi awal $y = f(x)$ maka turunan pertamanya menjadi $y' = f'(x) = \frac{\partial y}{\partial x} = \frac{\partial f(x)}{\partial x}$, sedangkan turunan keduanya menjadi $y'' = f''(x) = \frac{\partial^2 y}{\partial^2 x} = \frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2}$. Oleh karena itu maka turunan ke- n diperoleh $y^n = f^n(x) = \frac{\partial^n y}{\partial^n x} = \frac{\partial^n f(x)}{\partial x^n}$.

PORTOFOLIO

Secara umum, portofolio merupakan kumpulan aset investasi yang dimiliki oleh investor. Aset ini dapat berupa saham, obligasi, reksa dana, dan sebagainya dengan tujuan untuk mendiversifikasi risiko dan memaksimalkan return berdasarkan tingkat risiko yang dapat diterima. Portofolio digunakan untuk mengetahui profil risiko dari seorang investor. Menurut (CFI Team, 2023) ada tiga tipe portofolio yang biasanya dimiliki oleh seorang investor, yang pertama *Growth Portfolio*. *Growth portfolio* adalah portofolio yang disusun untuk mendorong pertumbuhan portofolio itu sendiri. Portofolio yang fokus untuk pertumbuhan aset investasi biasanya menerapkan prinsip *high risk, high return*. Tipe kedua yaitu *Income Portfolio*. Portofolio ini berfokus pada pengamanan pendapatan regular dari investasi daripada *capital gain*. Pendapatan regular tersebut dapat berupa dividen yang biasanya dibagikan perusahaan pada periode waktu tertentu. Sementara itu, *capital gain* adalah keuntungan yang

didapat dari menjual saham. Tipe portofolio yang terakhir adalah *Value Portfolio*. Tipe ini dimiliki oleh seorang investor yang membeli saham dengan harga yang lebih rendah daripada saham lain di industri yang sama.

PORTOFOLIO EFISIEN

Portofolio efisien adalah portofolio yang mempunyai manfaat tertinggi bagi investor yang terletak pada titik singgung antara *indifference curve* dengan *efficient frontiers* dalam kerangka teori portofolio modern yang dikembangkan oleh Harry Markowitz. Portofolio efisien hanya mencakup kombinasi aset yang berada di garis batas efisien, di mana tidak ada portofolio lain yang dapat memberikan return lebih tinggi untuk tingkat risiko yang sama.

Investasi dalam portofolio efisien sangat bergantung pada tingkat toleransi risiko investor. Investor yang bersifat *risk averse* cenderung memilih portofolio yang memiliki proporsi lebih tinggi pada aset bebas risiko. Sebaliknya, investor yang lebih agresif akan lebih banyak menempatkan dana pada aset berisiko demi potensi return yang lebih tinggi.

PORTOFOLIO OPTIMAL

Portofolio optimal adalah portofolio yang dipilih oleh investor dari sekumpulan portofolio efisien, berdasarkan preferensi risiko masing-masing investor. Jika portofolio efisien menggambarkan berbagai pilihan alokasi aset yang memberikan kombinasi return dan risiko terbaik secara teoritis, maka portofolio optimal mengacu pada satu titik tertentu yang mencerminkan keputusan akhir investor dalam memilih kombinasi aset yang paling sesuai dengan tingkat risiko yang bersedia dihadapi dan tujuan keuangannya.

Pemilihan portofolio optimal juga dapat dibantu dengan penggunaan indikator seperti Sharpe Ratio, Treynor Ratio, dan metode lain yang mempertimbangkan trade-off antara risiko dan return. Penentuan portofolio optimal sangat krusial dalam strategi manajemen aset karena berfungsi sebagai dasar dalam pengambilan keputusan investasi yang rasional dan terukur.

RETURN DAN RISIKO

Menurut (E. Tandelilin, 2010) dalam konteks manajemen investasi, return dapat dibedakan

menjadi *expected return* (return harapan) dan *realized return* (return yang terjadi). *Expected return* merupakan tingkat return yang diharapkan di masa yang akan datang. Sedangkan *realized return* merupakan tingkat return yang telah diperoleh.

Di sisi lain, risiko dalam portofolio berkaitan dengan ketidakpastian yang mencakup risiko tidak sistematis dan risiko sistematis. Risiko sistematis merupakan risiko yang mempengaruhi seluruh pasar atau segmen pasar secara bersamaan dan tidak dapat diversifikasi. Sedangkan, risiko tidak sistematis adalah risiko yang tidak memengaruhi seluruh pasar dan dapat diminimalkan atau dihilangkan melalui diversifikasi portofolio.

Secara matematis, rumus untuk menghitung *expected return* dari suatu sekuritas sebagai berikut:

$$E(R) = \sum_{i=1}^n (p_i R_i)$$

Di mana:

$E(R)$ = *return* harapan dari sekuritas

n = jumlah *return* yang mungkin terjadi

p_i = probabilitas terjadinya *return* ke- i

R_i = *return* yang diharapkan pada kondisi ke- i

Pengembalian ekspektasi adalah rata-rata tertimbang dari berbagai kemungkinan pengembalian, di mana bobot yang diberikan pada setiap pengembalian setara dengan probabilitas terjadinya pengembalian tersebut. Kemungkinan pengembalian dan probabilitasnya dapat diperkirakan berdasarkan data historis atau dinilai secara subjektif. *Return* realisasi dinyatakan sebagai:

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

Di mana:

R_i = *return* realisasi saham i

P_t = harga penutupan saham pada waktu ke- i

P_{t-1} = harga penutupan saham pada waktu ke- $i-1$

Return ekspektasi adalah keuntungan yang diperkirakan akan diperoleh investor di masa mendatang dari dana yang telah diinvestasikan. Meskipun belum terealisasi, *return* ini digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan investasi. *Return* ekspektasi dinyatakan sebagai berikut:

$$E(R_i) = \frac{\sum_{t=1}^n R_i}{n} = \frac{R_1}{n} + \frac{R_2}{n} + \dots + \frac{R_n}{n}$$

$$= \frac{\frac{P_{t1} - P_{t1-1}}{P_{t1-1}}}{n} + \frac{\frac{P_{t2} - P_{t2-1}}{P_{t2-1}}}{n} + \dots$$

$$+ \frac{\frac{P_{tn} - P_{tn-1}}{P_{tn-1}}}{n}$$

Untuk mengukur risiko yang diambil ketika memilih sebuah investasi, salah satu ukuran yang sering digunakan adalah simpangan baku (*standard deviation*) dari pengembalian tahunan. Simpangan baku dapat dituliskan menjadi:

$$\sigma = \sqrt{E(R^2) - [E(R)]^2}$$

Di mana:

R = pengembalian portofolio

$E(R)$ = pengembalian ekspektasi portofolio

$E[(R - E(R))^2]$ = nilai ekspektasi dari kuadrat deviasi pengembalian terhadap nilai ekspektasinya

TREYNOR BLACK MODEL

Model *Treynor-Black* merupakan suatu teknik optimasi portofolio yang dikembangkan oleh Fischer Black dan Jack Treynor pada tahun 1973. Model ini bertujuan untuk meningkatkan *Sharpe Ratio* suatu portofolio dengan cara kombinasi aktiva manajemen aktif dan pasif. *Treynor-Black* model menggunakan *Sharpe Ratio* sebagai parameter utama untuk optimasi *risk-adjusted return*. *Sharpe Ratio* menilai performansi relatif suatu portofolio atau investasi tunggal terhadap *rate* bunga bebas risiko.

Asumsi utama dari Treynor-Black model merupakan efisiensi pasar tinggi tetapi bukan perspektif. Model ini diasumsikan bahwa pasar modal umumnya sudah cukup efisien, tetapi masih ada kesempatan untuk mendapatkan return abnormal (α) dari beberapa sekuritas yang dinilai belum sepenuhnya sesuai harga pasar (Adam Hayes, Ph.D., CFA, t.t.).

Berikut adalah tahapan perhitungan dalam menyusun portofolio aktif-pasif menggunakan model *Treynor-Black*:

- Bobot awal sebelum normalisasi:

$$w_i^0 = \frac{\alpha_i}{\sigma_{ei}^2}$$

- Menghitung skala posisi awal dan alpha portofolio aktif:

$$w_i^* = \frac{\frac{\alpha_i}{\sigma_{ei}^2}}{\sum_{j=1}^n \frac{\alpha_j}{\sigma_{ej}^2}}$$

$$\alpha_A = \sum_{i=1}^n w_i \alpha_i$$

- Mencari *variance residual* portofolio aktif:

$$\sigma_{eA}^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_{ei}^2$$

- Menghitung posisi awal portofolio aktif terhadap pasar:

$$w_A^0 = \left(\frac{\alpha_A / \sigma_{eA}^2}{\bar{R}_M / \sigma_M^2} \right)$$

- Mencari beta portofolio aktif:

$$\beta_A = \sum_{i=1}^n w_i \beta_i$$

- Menghitung bobot optimal portofolio aktif:

$$w_A^* = \frac{w_A^0}{1 + (1 - \beta_A) w_A^0}$$

- Menghitung bobot optimal portofolio pasif:

$$w_M^* = 1 - w_A^*$$

- Menghitung *return* harapan portofolio:

$$E(R_p) = \alpha_A + (\beta_A E(R_M))$$

- Menghitung risiko portofolio:

$$\sigma_p^2 = \beta_A^2 \sigma_M^2 + \sigma_{eA}^2$$

- Bobot total portofolio:

$$w_A = IR_A / \sigma_M$$

- Portofolio gabungan:

$$w_A^* = \frac{IR_A^2}{1 + IR_A^2} w_M^* = 1 - w_A^*$$

EXPECTED SHORTFALL

Expected Shortfall (ES), juga dikenal sebagai *Conditional Value at Risk* (CVaR), *Conditional Tail Expectation*, atau *Expected Tail Loss*. Berdasarkan pengertiannya, *Expected Shortfall* adalah ukuran risiko yang memberikan insentif lebih baik bagi para *trader* (pedagang saham) dibandingkan *Value at Risk* (VaR). Untuk menghitung ES, terlebih dahulu diperlukan perhitungan VaR. ES menggambarkan kerugian yang diharapkan selama periode T dengan syarat kerugian lebih besar dari VaR.

Definisi *Expected Shortfall* menurut (Carlo & Dirk, 2002) dalam bukunya, misalkan X merupakan kerugian dari sebuah portofolio pada tingkat probabilitas tertentu α maka *Expected Shortfall* (ES) dari portofolio tersebut adalah:

$$ES^{(\alpha)}(X) = -\frac{1}{\alpha} \left(E \left[X \cdot 1_{\{X \leq x^{(\alpha)}\}} \right] - x^{(\alpha)} (P[X \leq x^{(\alpha)}] - \alpha) \right)$$

Jika diasumsikan return portofolio tidak mengikuti distribusi normal maka *Value at Risk* (VaR) dapat dihitung menggunakan metode *historical*

simulation dan tidak menggunakan rumus analitik, melainkan berdasarkan distribusi historis *return*, seperti:

$$VaR_{\alpha} = Q_{1-\alpha}(X)$$

Di mana X merupakan data return historis dengan tingkat kepercayaan α dan $Q_{1-\alpha}(X)$ merupakan nilai *return* terbawah.

Jika $ES\ 95\% = -5\%$ hal ini menandakan bahwa dalam 5% kasus terburuk, rata-rata kerugian yang diharapkan adalah 5%. ES lebih besar dari VaR dan mencerminkan risiko sebenarnya dalam skenario terburuk, karena ES tidak hanya mempertimbangkan nilai batas kerugian (seperti VaR) tetapi juga rata-rata kerugian di luar batas tersebut. Oleh karena itu, ES sering dianggap sebagai ukuran risiko yang lebih komprehensif dibandingkan VaR .

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Jenis penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis saham-saham yang terdaftar dalam *Jakarta Islamic Index* (JII) yang dapat digunakan untuk pembentukan portofolio optimal. Dengan melihat konsistensi saham yang tergabung pada indeks tersebut mulai dari periode Januari 2016 hingga Desember 2023 maka dipilih 21 saham pada periode Juni 2023 – Mei 2024. Pada penelitian ini data harga dan indeks saham diperoleh dari *website* www.finance.yahoo.com.

Fokus utama penelitian ini berada pada penerapan *Treynor Black Model* sebagai metode untuk mengoptimalkan portofolio. Model ini dipilih karena kemampuannya dalam menggabungkan risiko dan *return* secara efektif, serta memberikan panduan bagi investor dalam menentukan proporsi optimal dari masing-masing saham dalam portofolio mereka. Selain itu, penelitian ini juga memperhitungkan risiko kerugian dengan menggunakan metode *Expected Shortfall* (ES), yang memberikan gambaran lebih mendalam tentang potensi kerugian dalam kondisi pasar yang ekstrem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

STATISTIK DESKRIPTIF

Pada pemilihan saham JII, peneliti mempertimbangkan kriteria saham tertentu dalam pengambilan sampel. Seperti, saham yang diambil

merupakan saham yang konsisten masuk dalam JII selama periode Juni 2023 – Mei 2024. Hasil perhitungan yang berupa rata-rata return, standar deviasi, dan juga kurtosis dihitung berdasarkan perubahan harga saham dibandingkan dengan harga sebelumnya, secara jelas dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1 Statistik Deskriptif

Kode Saham	Rata-Rata Return	Standar Deviasi	Kurtosis
ADRO	0.001733	0.018828	0.942555
AKRA	0.001209	0.018861	2.549620
ITMG	0.0009806	0.015853	2.084459
PTBA	0.001096	0.023512	26.029763
ANTM	-0.000596	0.018749	3.008577
INCO	-0.001219	0.023746	3.017047
TPIA	0.006500	0.045593	9.066757
UNTR	0.0003457	0.015815	0.510906
CPIN	0.0003381	0.020150	2.712665
ICBP	-0.0003716	0.018518	5.912413
INDF	-0.000578	0.011590	2.433171
JPFA	0.0007401	0.019592	0.336708
UNVR	-0.001521	0.022207	5.324353
ACES	0.001378	0.027686	2.883092
MAPI	-0.001294	0.025454	0.542196
KLBF	-0.001260	0.016993	2.281844
MIKA	0.000598	0.019503	1.279092
CTRA	0.0002147	0.020584	1.611624
PWON	-0.0009309	0.015208	1.059219
EXCL	0.0009222	0.023677	3.268402
TLKM	-0.001179	0.013705	2.238217

Rata-rata return mencerminkan keuntungan atau kerugian rata-rata dari masing-masing saham. Saham yang memiliki rata-rata return positif, artinya cenderung memberikan keuntungan bagi investor. Saham dengan rata-rata return negatif artinya, secara keseluruhan, saham ini mengalami penurunan harga dalam periode pengamatan. Kurtosis menunjukkan apakah distribusi return saham memiliki ekor yang

tebal (fat tails) atau tidak, yang berarti ada kemungkinan terjadi pergerakan harga ekstrem.

MENGHITUNG RETURN INDEKS PASAR

Nilai *Adjusted Close* yang digunakan mencerminkan harga penutupan yang telah disesuaikan untuk dividen, *stock split*, dan aksi korporasi lainnya. Selanjutnya, *return* harian dihitung menggunakan *log return*. Berikut merupakan 10 hari pertama hasil perhitungan *return* indeks pasar JII:

Tabel 2 Return Indeks Pasar

Tanggal	<i>Adjusted Close</i>	<i>Return JII</i>
5 Juni 2023	545.16	0
6 Juni 2023	545.96	0.001503
7 Juni 2023	545.57	-0.000714
8 Juni 2023	546.20	0.001154
9 Juni 2023	542.59	-0.006631
12 Juni 2023	545.93	0.006136
13 Juni 2023	549.37	0.006281
14 Juni 2023	547.84	-0.002788
15 Juni 2023	546.97	-0.001589
16 Juni 2023	543.68	-0.006033

MENGHITUNG ALPHA, BETA, DAN RESIDUAL VARIANS

Dalam tahap ini, dilakukan regresi linier antara *return* masing-masing saham terhadap *return* JII untuk memperoleh tiga parameter utama yaitu α , β , dan residual varians (σ^2).

Tabel 3 Alpha, Beta, dan Residual Varians

Kode Saham	α	β	σ
ADRO	0.001829	0.478153	0.000334
AKRA	0.000870	0.289753	0.000337
ITMG	0.000907	0.312234	0.000240
PTBA	0.001012	0.356486	0.000539
ANTM	-0.000682	0.368364	0.000335
INCO	-0.001221	0.009728	0.000566
TPIA	0.006174	1.390169	0.001842
UNTR	0.000251	0.400641	0.000230
CPIN	0.000242	0.410134	0.000386

ICBP	-0.000425	0.228286	0.000337
INDF	-0.00061	0.166814	0.000131
JPFA	0.000643	0.411894	0.000363
UNVR	-0.001607	0.368765	0.000478
ACES	0.001318	0.252218	0.000761
MAPI	-0.001437	0.610613	0.000603
KLBF	-0.001325	0.282886	0.000279
MIKA	0.000559	0.164483	0.000378
CTRA	0.000124	0.384401	0.000406
PWON	-0.001005	0.319793	0.000219
EXCL	0.000795	0.542295	0.000525
TLKM	-0.001267	0.378026	0.000170

Saham seperti TPPIA, ADRO, ITMG, PTBA, dan ACES menunjukkan nilai α yang positif, yang mengindikasikan potensi *outperformance* terhadap pasar. Dari sisi β , sebagian besar saham memiliki nilai β di bawah 1, yang mengindikasikan bahwa saham-saham tersebut memiliki volatilitas yang lebih rendah dibanding pasar, sehingga cenderung bersifat defensif. Adapun residual varians mengukur risiko spesifik saham yang tidak dapat dijelaskan oleh pasar.

Saham-saham dengan α positif dan rasio risiko yang menguntungkan akan mendapatkan proporsi bobot lebih besar dalam portofolio aktif, sementara saham dengan α negatif cenderung memiliki bobot negatif atau diabaikan.

EXPECTED SHORTFALL

Setelah menghitung parameter α dan β dari masing-masing saham, penelitian ini melanjutkan dengan pengukuran risiko ekstrem menggunakan metode *Expected Shortfall* (ES) pada tingkat kepercayaan 95%, yang berarti kita mengamati potensi kerugian rata-rata dalam skenario terburuk sebesar 5% dari distribusi *return* saham. Berikut merupakan tabel hasil perhitungan ES:

Tabel 4 Expected Shortfall

Kode Saham	Expected Shortfall
ADRO	-0.040294
AKRA	-0.044191
ITMG	-0.034073

PTBA	-0.044201
ANTM	-0.042723
INCO	-0.046056
TPIA	-0.103134
UNTR	-0.033982
CPIN	-0.044215
ICBP	-0.044235
INDF	-0.028890
JPFA	-0.036952
UNVR	-0.055040
ACES	-0.053657
MAPI	-0.055212
KLBF	-0.033572
MIKA	-0.040051
CTRA	-0.044713
PWON	-0.031561
EXCL	-0.052769
TLKM	-0.036267

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai ES tertinggi dimiliki oleh saham TPIA sebesar -10,31%, yang mengindikasikan bahwa saham ini memiliki potensi kerugian tertinggi dalam kondisi pasar yang sangat buruk. Dari hasil perhitungan di atas dipilih 10 saham dengan kriteria alpha positif dan ES rendah untuk melanjutkan pembentukan portofolio menggunakan *Treynor Black Model*.

OPTIMASI TREYNOR BLACK

Dalam implementasi model Treynor Black, tahap awal yang dilakukan adalah pemilihan saham-saham aktif yang memiliki kinerja lebih baik dibandingkan ekspektasi pasar. Oleh karena itu, dilakukan proses filtering saham dengan dua kriteria utama yaitu, memiliki nilai alpha positif dan nilai *Expected Shortfall* yang rendah. Berdasarkan hasil filtering diperoleh 10 saham dengan nilai alpha positif dan ES rendah yang kemudian didapatkan bobot optimal yang sudah dinormalisasikan sebagai berikut:

Tabel 5 Bobot Optimal

Kode Saham	w_i^*	$w_{A,i}$
TPIA	3.351264	0.161879

ACES	1.730964	0.083612
EXCL	1.512620	0.073065
CTRA	0.306504	0.014805
CPIN	0.626545	0.030264
PTBA	1.878583	0.090743
AKRA	2.580456	0.124646
ADRO	5.468983	0.264174
MIKA	1.477851	0.071386
JPFA	1.768383	0.085420

Dari hasil perhitungan, saham ADRO memiliki nilai w_i^* terbesar, diikuti oleh TPIA dan AKRA. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga saham tersebut memberikan abnormal return yang signifikan dengan tingkat risiko residual yang relatif rendah, sehingga lebih dominan dalam portofolio aktif dibandingkan saham lainnya.

Nilai-nilai w_i^* ini selanjutnya digunakan untuk menghitung $w_{A,i}$ yaitu bobot final dalam portofolio aktif setelah dinormalisasi, sebelum dikombinasikan dengan portofolio pasar dalam kerangka model *Treynor-Black*.

Langkah selanjutnya adalah menghitung Alpha, Beta, dan Varians dari portofolio aktif kemudian dilanjutkan dengan perhitungan rasio informasi aktif. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6 Alpha, Beta, dan Residual Varians Portofolio

α_A	β_A	σ_A^2
0.001955	0.545564	9.446342

Nilai alpha sebesar 0.001955 menandakan bahwa portofolio aktif diperkirakan memberikan tambahan *return* sebesar 0.19% relatif terhadap yang dijelaskan oleh faktor pasar. Nilai ini positif, yang menunjukkan bahwa portofolio aktif memang terdiri dari saham-saham yang *undervalued* atau memiliki potensi untuk mengungguli pasar.

Beta sebesar 0.545564 mengindikasikan bahwa portofolio aktif masih memiliki korelasi sedang terhadap pergerakan pasar.

Di sisi lain, varians residual portofolio aktif sebesar 9.446342 menggambarkan besarnya risiko yang tidak dapat dijelaskan oleh faktor pasar. Semakin kecil nilai ini, semakin baik karena berarti

fluktuasi return yang tidak terkait pasar semakin kecil dan portofolio aktif menjadi lebih efisien.

Sebagai pelengkap terhadap pengukuran risiko portofolio, penulis melakukan simulasi *Monte Carlo* untuk memperkirakan nilai *Value at Risk* (VaR) dan *Expected Shortfall* (ES) portofolio optimal dalam jangka waktu lima hari ke depan.

Tabel 7 Perbandingan Risiko Portofolio Gabungan

VaR 95%	ES 95%
0.039812	0.050207

Hasil simulasi menunjukkan bahwa nilai *Value at Risk* 95% lima harian sebesar 3,981%, yang berarti terdapat kemungkinan 5% portofolio akan mengalami kerugian lebih dari 3,981% dalam lima hari ke depan. Nilai *Expected Shortfall* 95% tercatat sebesar 5,021%, yang mencerminkan rata-rata kerugian dalam kondisi ekstrem saat realisasi kerugian melebihi VaR.

Langkah selanjutnya, bobot optimal antara portofolio aktif dan portofolio pasar dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 8 Bobot Optimal Portofolio Aktif dan Pasar

w_A^*	w_M^*
0.008720	0.991279

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh bobot portofolio aktif sebesar 0.87%, dan bobot portofolio pasar sebesar 99.12%. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun portofolio aktif memiliki potensi alpha yang positif.

Selanjutnya, mengkombinasikan portofolio aktif dan pasar menjadi satu portofolio total dengan menghitung *return* ekspektasi portofolio gabungan. Karakteristik portofolio gabungan yang diperoleh adalah:

Tabel 9 Karakteristik Portofolio

$E(R_p)$	β_p	σ_p^2	σ_p
0.000249	0.996037	0.000124	0.011148

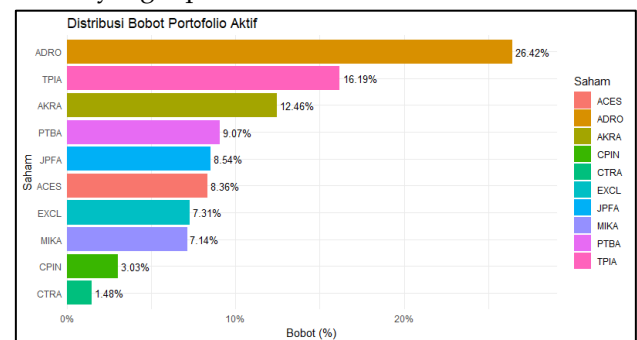
Expected return portofolio gabungan sebesar 0.000249 atau 0.024% per hari. Nilai ini menunjukkan ekspektasi rata-rata keuntungan harian yang dapat diperoleh investor apabila mengalokasikan dana sesuai dengan komposisi portofolio *Treynor-Black* yang dihasilkan.

Varians portofolio gabungan sebesar 0.000124, dan standar deviasi sebesar 0.011148 atau sekitar 1.11% per hari. Nilai yang relatif kecil ini mengindikasikan bahwa portofolio gabungan memiliki volatilitas yang cukup rendah, sejalan dengan karakteristik beta yang mendekati 1 dan bobot portofolio aktif yang kecil.

Proporsi alokasi dana pada portofolio aktif tercatat sangat kecil, yaitu hanya sebesar 0.87%, sedangkan sisanya sebesar 99.12% dialokasikan ke portofolio pasar. Hal ini disebabkan oleh nilai alpha portofolio aktif yang relatif kecil serta *residual risk* (*residual variance*) yang cukup tinggi. Meskipun demikian, dengan mengkombinasikan saham-saham aktif yang memberikan alpha positif dengan portofolio pasar, model *Treynor Black* mampu menghasilkan portofolio yang optimal dengan tingkat risiko yang relatif terkendali

KOMPOSISI PORTOFOLIO OPTIMAL

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan menggunakan model *Treynor Black*, portofolio optimal yang terdiri dari 10 saham terpilih telah dihasilkan. Berikut nilai proporsi masing-masing saham yang diperoleh:



Gambar 1 Proporsi Portofolio Treynor Black

ADRO sebesar 26,42%, TPIA sebesar 16,19%, AKRA sebesar 12,46%, PTBA sebesar 9,07%, JPFA sebesar 8,54%, ACES sebesar 8,36%, EXCL sebesar 7,31%, MIKA sebesar 7,14%, CPIN sebesar 3,03%, dan CTRA sebesar 1,48%.

EVALUASI KINERJA PORTOFOLIO GABUNGAN

Tingkat suku bunga bebas risiko diasumsikan sebesar 6% per tahun, yang kemudian dikonversi menjadi basis harian dengan membaginya terhadap jumlah hari bursa dalam satu tahun, yaitu 252 hari sehingga diperoleh nilai $R_f = 1.1017 \times 10^{-5}$. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai Sharpe Ratio sebesar 0.000984 yang berarti setiap satu unit total

risiko menghasilkan pengembalian sebesar 0.098%. Berikut merupakan tabel perbandingan yang dihasilkan:

Tabel 10 Perbandingan Kinerja

Kriteria	Portofolio Optimal	Portofolio Pasar
<i>Expected Return</i> Harian	0.0249%	0.0234%
Standar Deviasi	0.01115	0.01125
<i>Sharpe Ratio</i>	0.000984	-0.000359
<i>Treynor Ratio</i>	0.000011	-0.000004

Sebagai perbandingan, portofolio pasar (JII) memiliki *expected return* harian sebesar 0,000234 atau 0,0234%, dengan standar deviasi sebesar 0,01125. Namun, *Sharpe Ratio* pasar bernilai negatif (-0,000359), begitu juga *Treynor Ratio* pasar (-0,00000404). Nilai negatif ini mengindikasikan bahwa, dalam periode pengamatan, portofolio pasar justru memberikan imbal hasil yang lebih rendah dari tingkat bebas risiko jika dikaitkan dengan risiko yang diambil.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa portofolio optimal memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan portofolio pasar, baik dari sisi risiko sistematis maupun risiko total

PENUTUP

SIMPULAN

Saham ADRO memperoleh bobot aktif terbesar dengan nilai 0.264, diikuti oleh saham TPIA dan AKRA. Bobot portofolio gabungan yang diperoleh adalah 0.9913 untuk portofolio pasar dan 0.0087 untuk portofolio aktif. *Expected return* portofolio gabungan tercatat sebesar 0.000249 per hari, sedangkan beta portofolio mendekati satu yaitu 0.996, mengindikasikan korelasi yang sangat kuat terhadap pasar. Standar deviasi portofolio sebesar 0.01114 mengindikasikan risiko volatilitas yang relatif terkendali. Hasil simulasi menunjukkan bahwa terdapat kemungkinan 5% portofolio akan mengalami kerugian sebesar 5,021% dalam lima hari ke depan berdasarkan *Expected Shortfall* yang mencerminkan rata-rata kerugian dalam kondisi ekstrem saat realisasi kerugian melebihi VaR

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan pendekatan *Treynor Black* dengan memasukkan metode risiko lain atau pendekatan parametrik dan semi-parametrik untuk mengukur risiko ekstrem dengan cakupan lebih luas.

Penelitian dapat diperluas dengan memasukkan faktor makroekonomi atau *variabel Environmental, Social, Governance* (ESG) sebagai pertimbangan tambahan dalam pemilihan portofolio optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam Hayes, Ph.D., CFA. (t.t.). *Treynor-Black Model: Meaning and Examples*. *Investopedia.com*. Diambil dari <https://www.investopedia.com/terms/t/treynorblack.asp>
- Carlo, A., & Dirk, T. (2002). *Expected Shortfall: A Natural Coherent Alternative to Value at Risk*. 31. Diambil dari https://www.researchgate.net/publication/259482905_Expected_Shortfall_A_Natural_Coherent_Alternative_to_Value_at_Risk/citation/download
- CFI Team. (2023). *Investment Portofolio*. Diambil dari <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/career-map/sell-side/capital-markets/investment-portfolio/>
- Dumairy. (2018). *Matematika Terapan untuk Bisnis dan Ekonomi* (2 ed.).
- E. Tandelilin. (2010). *Portofolio dan Investasi: Teori dan Aplikasi*.
- Edwin J. Purcell Dale Varberg. (2006). *Calculus with Analytic Geometry*.
- Nila F. N. & Ferina N. (2020). *Dasar-dasar Manajemen Investasi*. UB Press.
- Treynor, J.L. & Black, F. (1973). *How to Use Security Analysis to Improve Portfolio Selection*. *The Journal of business*.