
Analisis Pembentukan Portofolio Optimal dengan Single Index Model dan Z-Score pada Emiten IDX BUMN 20

Jihan Avianti*

Sekolah Tinggi Manajemen PPM

Jl. Menteng Raya No.9, Kb. Sirih, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat, Jakarta, Indonesia

jihanavianti@gmail.com

Martdian Ratnasari

Sekolah Tinggi Manajemen PPM

Jl. Menteng Raya No.9, Kb. Sirih, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat, Jakarta, Indonesia

martdianratnasari@gmail.com

*Corresponding Author

Diterima: 15-4-2021

Disetujui: 19-4-2021

Dipublikasi: 30-4-2021

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membentuk portofolio optimal dan membandingkan kinerja portofolio dengan menggunakan single index model dan z-score. Metode z-score dibagi menjadi 2 (dua) sesuai dengan strategi investasi, yaitu growth dan value sebagai preferensi investor dalam memilih portofolio. Populasi penelitian menggunakan emiten IDX BUMN 20 periode Mei 2018 – Desember 2020. Hasil analisis dari metode indeks tunggal memiliki return portofolio sebesar 0,001339 dengan risiko yang harus dihadapi sebesar 0,0037724. Metode z-score growth investing mendapatkan nilai imbal hasil portofolio sebesar 0,000989 dan memiliki risiko sebesar 0,023369. Sedangkan metode z-score value investing memiliki imbal hasil portofolio sebesar 0,001614 dengan risiko sebesar 0,027416. Kemudian metode z-score value investing memiliki nilai evaluasi kinerja yang paling tinggi berdasarkan sharpe ratio, treynor measure, dan jensen's alpha apabila dibandingkan dengan 2 (dua) metode lainnya.

Kata Kunci:

Metode Indeks Tunggal, Z-Score, Return dan Risk Portofolio, Evaluasi Kinerja Portofolio.

ABSTRACT

This study aims to form an optimal portfolio and compare portfolio performance using a single index model and z-score. The z-score method is divided into 2 (two) according to the investment strategy, namely growth and value as investors' preferences in choosing a portfolio. The study population uses the IDX BUMN 20 for the period May 2018 - December 2020. The analysis results from the single index method have a portfolio return of 0.001339 with a risk to be faced of 0.0037724. The z-score growth investing method obtains a portfolio return value of 0.000989 and has a risk of 0.023369. Meanwhile, the z-score value investing method has a portfolio return of 0.001614 with a risk of 0.027416. Then the z-score value investing method has the highest performance evaluation value based on the sharpe ratio, treynor measure, and gen's alpha when compared to the other 2 (two) methods.

Keywords:

Single Index Model, Z-Score, Return and Risk Portofolio, Performance Evaluation Portofolio.

PENDAHULUAN

Salah satu bentuk investasi adalah dengan melakukan investasi pada *financial assets* yang terdiri dari saham, obligasi, reksa dana, dan instrumen investasi pasar modal lainnya. Keputusan investasi bisa sangat penting dan berpengaruh besar bagi sebagian orang. Investasi dapat didefinisikan sebagai kegiatan menanamkan sejumlah dana yang dimiliki untuk disimpan dalam beberapa waktu yang tujuannya memperoleh sejumlah keuntungan. Saat kondisi pandemi Covid-19 ini ternyata tidak menyurutkan langkah perkembangan pasar modal. Pertumbuhan SID (*Single Index Identification*) baru saham yang mengalami kenaikan sangat signifikan dandominasi kepemilikan investor domestik juga berada pada posisi tertinggi (50,44%) sepanjang sejarah Pasar Modal di Indonesia.

Investor dalam melakukan investasi saham tentunya berharap akan memperoleh *return* atau imbal hasil yang diharapkan. Maka dari itu, penting bagi investor mengetahui pengukuran *return* untuk dapat memprediksi imbal hasil dan mempertimbangkan risiko yang dapat diperoleh dari investasi. Sebelumnya, data jumlah investor saham di Indonesia mengalami kenaikan hingga 93,4% dari tahun 2019 ke 2020. Hal tersebut menjadi pencapaian terbesar sepanjang sejarah Pasar Modal di Indonesia, tetapi ternyata kondisi di lapangan masih ada segelintir investor yang belum paham makna sepenuhnya mengenai investasi saham.

Pada akhir tahun 2020, ada sebuah fenomena yang *viral* melalui media sosial, yaitu nasabah yang mengalami kerugian saat berinvestasi saham dimana dana yang digunakan adalah hasil pinjaman dari pihak lain. Menanggapi hal tersebut, BEI mengimbau pada masyarakat dan investor bahwa berinvestasi selain berpotensi memberikan keuntungan juga mengandung risiko kerugian. Maka perlu diingat kembali bahwa investor tidak hanya berorientasi untuk mendapatkan keuntungan yang tinggi, tetapi menghitung dan mengelola risiko dalam berinvestasi juga terus meningkatkan pemahamannya dalam berinvestasi saham. Adanya kemungkinan risiko tersebut, investor dapat membentuk portofolio saham. Pembentukan portofolio saham dengan diversifikasi berguna untuk mengurangi tingkat risiko. Maka dari itu, investor perlu memilih saham mana yang dapat masuk dalam portofolio optimal untuk menekan tingkat risiko.

Pada penelitian ini, terdapat 2 (dua) cara untuk membentuk portofolio optimal adalah dengan metode indeks tunggal dan z-score. Metode indeks tunggal ini merupakan penyederhanaan dari perhitungan Markowitz sebagai model optimasi portofolio lainnya. *Single index model* juga dinilai sebagai metode yang optimal karena dapat memberikan return ekspektasi terbesar dengan risiko tertentu atau risiko terkecil dengan return ekspektasi tertentu (Chirstina 2018).

Selanjutnya adalah metode z-score, metode ini banyak dikenal sebagai alat pendekripsi kebangkrutan yang digunakan oleh Edward Altman pada tahun 1968. Namun, setelah krisis ekonomi pada tahun 2008 model portofolio klasik seperti Markowitz mulai terlihat kekurangannya karena tidak mempertimbangkan aspek fundamental, Maka dari itu, banyak peneliti yang mulai menggunakan metode z-score untuk membentuk portofolio optimal (Cesarone, Mango, dan Sabato 2019).

Kemudian pada tahun 2018, Bursa Efek Indonesia meluncurkan tiga indeks baru, salah satunya adalah IDX BUMN 20 (Indonesia Stock Exchange Badan Usaha Milik Negara 20). Menurut Direktur Utama BEI, Tito Sulistio “peluncuran indeks baru ini berguna untuk mempermudah investor dalam memilih saham yang akan diinvestasikan.”. Dapat dilihat bahwa pembelian saham saat awal pandemi sempat mengalami penurunan, hal tersebut juga terjadi pada indeks saham lainnya. Namun, pada bulan berikutnya tingkat pembelian IDX BUMN 20 terus mengalami peningkatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa IDX BUMN 20 sebagai pasar yang banyak diminati oleh banyak investor karena nilai kapitalisasi pasar ini banyak mempengaruhi investor untuk memilih saham.

Menurut Erick Thohir selaku Menteri BUMN, “perusahaan BUMN semakin diminati oleh masyarakat, bahkan berhasil menyaingi saham di indeks LQ45 yang memiliki kapitalisasi tertinggi di pasar modal Tanah Air.” Perusahaan BUMN semakin diminati masyarakat karena publik semakin percaya dengan kebijakan GCG (Good Corporate Governance) dan rencananya dalam pembangunan pabrik baterai listrik terbesar di Indonesia.

Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk membentuk portofolio yang optimal dengan 2 (dua) metode, yaitu metode indeks tunggal dan z-score. Sehingga investor mengetahui tingkat risiko dan imbal hasil portofolio dari metode indeks tunggal dan z-score. Selain itu untuk mengetahui kinerja mana yang lebih optimal antara metode indeks tunggal dan z-score pada emiten IDX BUMN 20.

Investasi

Investasi adalah komitmen atas sumber dana atau sumber daya lain yang dilakukan saat ini dengan harapan memperoleh keuntungan di masa depan (Bodie, Kane, and Marcus, 2021). Investasi dapat dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu investasi *real assets* dan investasi *financial assets*. Investasi pada *real assets* berupa aset nyata yang dapat digunakan untuk memproduksi barang dan jasa seperti: emas, tanah, bangunan, dan mesin. Sedangkan investasi *financial assets* adalah sarana yang digunakan untuk mengklaim atas pendapatan yang dihasilkan oleh *real asset* berupa saham, reksa dana, dan obligasi.

Investor dalam mengelola investasi memiliki karakteristik profil risiko yang terbagi menjadi 3 (tiga) untuk menentukan besaran risiko, yaitu konservatif (tipe investor yang tidak ingin menanggung risiko), moderat (tipe investor yang berada pada kondisi antara takut dan berani untuk menanggung risiko yang besar), dan agresif (tipe investor yang berani untuk menanggung risiko karena berharap mendapatkan imbal hasil yang tinggi).

Pasar Modal

Pasar modal yang diatur dalam UU No. 8 Tahun 1995 memiliki definisi yaitu kegiatan yang bersangkutan dengan penawaran umum dan perdagangan efek, perusahaan publik dan lembaga yang berhubungan dengan efek. Selain itu, pasar modal dapat diartikan sebagai tempat untuk berbagai instrumen keuangan seperti saham, surat utang, reksa dana, obligasi dan surat berharga lainnya yang dapat diperjual-belikan, diterbitkan oleh pemerintah atau perusahaan swasta (Herlianto 2013).

Salah satu instrumen keuangan yang dapat diperjual-belikan adalah saham. Saham adalah surat atas kepemilikan dalam suatu bisnis atau perusahaan terhadap aset dan pendapatannya, hal tersebut dapat menjadi tanda penyertaan modal seseorang pada suatu perusahaan (Musthofa, 2017). Harga saham berkaitan dengan kinerja perusahaan, aksi korporasi perusahaan, pergerakan harga saham juga dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah, fluktuasi kurs rupiah, bahkan informasi atau berita manipulatif.

Return dan Risiko

Return adalah nilai pengembalian yang dihasilkan dari investasi saham. Tujuan seorang investor melakukan investasi adalah untuk memaksimalkan *return*. Sedangkan risiko adalah kemungkinan yang bisa terjadi saat melakukan investasi atas *return* yang diharapkan. Walaupun banyak teori yang mengungkapkan hubungan antara return dan risiko bahwa imbal hasil yang tinggi akan memberikan risiko yang tinggi juga, tetapi setidaknya investor dapat memperkirakan dari catatan historis yang kemungkinan besar akan dihadapi oleh investor. Hal tersebut karena nilai investasi yang terus berfluktuasi sebagai respons dari berita korporasi atau makroekonomi (Bodie, Kane, and Marcus, 2021).

Metode Indeks Tunggal

Metode indeks tunggal dikembangkan oleh Willian Sharpe pada tahun 1963 hasil menyederhanakan perhitungan model Markowitz. Selain itu, model ini juga meningkatkan analisis risikonya dengan menguraikan menjadi komponen yang sistematis dan spesifik. Model ini menjelaskan batas diversifikasi yang disebut dengan *cut off point* sehingga investor dapat mengukur komponen risiko untuk portofolio tertentu. Apabila saham memiliki nilai ERB (*Excess Return to Beta*) $>$ *Cut off Point* maka saham tersebut masuk dalam kelompok portofolio optimal.

Metode Z-Score

Metode z-score index pertama kali dikembangkan oleh Altman pada tahun 1968 untuk memprediksi *probability of default* dari suatu perusahaan. Pada penelitian Cesarone, Mango, dan Sabato (2019) menyebutkan bahwa tahun 2008 saat terjadi krisis ekonomi global, muncul kelemahan saat membentuk portofolio klasik seperti model Markowitz. Hal tersebut didasari oleh pembentukan portofolio yang tidak mempertimbangkan aspek fundamental dari suatu emiten. Kemudian model yang bisa disebut juga dengan metode standardisasi z-score terus berkembang dan dinilai efektif untuk membentuk portofolio karena menghasilkan kinerja yang baik. Penilaian z-score dengan membandingkan nilai suatu perusahaan dan rata – rata sektornya sehingga dapat menggambarkan kriteria keseluruhan dalam pemeringkatan saham.

Pada penelitian ini akan menggunakan 2 (dua) strategi investasi untuk membentuk portofolio optimal dengan menggunakan metode z-score, yaitu *growth* dan *value*. *Growth stock* adalah saham yang memiliki harga saham relatif tinggi terhadap pendapatan perusahaan. Nilai *growth* ini dapat digunakan dalam menilai prospek pertumbuhan yang cukup besar dari pendapatannya di masa yang akan datang. Sedangkan *value* merupakan saham yang diperjual-belikan pada harga yang rendah dibandingkan

dengan harga wajarnya industri sejenis. Pembentukan portofolio ini dibantu oleh fungsi *solver* dari microsoft excel untuk menentukan proporsi dana.

Evaluasi Kinerja Portofolio

Evaluasi kinerja portofolio dilakukan oleh investor untuk mengetahui komposisi portofolio yang dibentuk sudah memberikan kinerja yang baik sesuai dengan tujuan investor, yaitu memberikan imbal hasil yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan imbal hasil portofolio lainnya (Herlianto, 2013). Evaluasi kinerja portofolio dinilai dengan 3 (tiga) rasio, yaitu sharpe ratio . Sharpe ratio menilai kinerja portofolio karena telah terdiversifikasi dengan baik dan akurat memperhitungkan risiko total dari portofolio. Kemudian treynor measure asumsi bahwa portofolio yang telah terdiversifikasi dengan baik adalah menggunakan risiko sistematis. Sedangkan jensen's alpha menunjukkan perbedaan antara imbal hasil portofolio dengan imbal hasil yang diharapkan. Indeks yang bernilai positif berarti portofolio memberikan return lebih besar dari return harapannya, sehingga menjadi hal yang bagus karena portofolio mempunyai return yang relatif tinggi untuk tingkat risiko sistimatisnya.

METODE RISET

Jenis dan Sumber Data

Jenis penelitian ini yang dilakukan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif ini untuk menggambarkan data sesuai dengan keadaan untuk membentuk portofolio optimal. Sedangkan sumber data untuk penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder adalah informasi yang dikumpulkan dari berbagai sumber dengan melakukan dokumentasi dan studi pustaka

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini merupakan saham yang masuk ke dalam indeks IDX BUMN 20 periode Mei 2018 – Desember 2020. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling*, yaitu sampel dengan kriteria tertentu (Sugiono, 2017).

Metode Pengumpulan Data

Metode dokumentasi dari website Bank Indonesia (www.bi.go.id), website Bursa Efek Indonesia (www.idx.co.id) dan *yahoo finance* berupa data *risk free rate*, harga saham dan *market* periode Mei 2018 – Desember 2020. Sedangkan metode studi pustaka untuk mendapatkan informasi yang berhubungan dengan penelitian dari naskah akademik seperti buku dan penelitian terdahulu.

Metode Analisis Data Indeks Tunggal

1. Menghitung *actual return* dan *expected return* dari saham dan market
 - a. *Actual return* adalah imbal hasil yang telah terjadi dan dihitung berdasarkan data historis dalam periode tertentu.

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

Keterangan:

R = Actual return

P_t = Harga saham i, IHSG, suku bunga SBI periode t

P_{t-1} = Harga saham i, IHSG, suku bunga SBI periode t-1

- b. *Expected return* sebagai nilai imbal hasil yang diharapkan oleh investor di masa yang akan datang.

$$E(R_i) = \frac{\sum R_i}{n}$$

Keterangan:

$E(R)$ = *Expected return* saham i atau IHSG

$\sum R_i$ = Jumlah *actual return* saham i atau IHSG

n = Jumlah periode

2. Menghitung variance, beta, *variance error residual*, alpha, *excess return*, *expected excess return*
 - a. Standard Deviasi sebagai nilai yang digunakan untuk mengukur tingkat risiko yang akan diperoleh saat berinvestasi.

$$\sigma = \sqrt{\frac{[R_i - E(R_i)]^2}{n}}$$

Keterangan:

σ = Standard deviasi

R_i = *Actual return* saham i atau IHSG

$E(R_i)$ = *Expected return* saham i atau IHSG

n = Jumlah periode

- b. Beta digunakan untuk menggambarkan sensitivitas tingkat harga saham terhadap perubahan harga *market*. Nilai beta sebagai alat mengukur risiko sistematis yang dipengaruhi oleh faktor makro, artinya tidak dapat diminimalisir dengan melakukan diversifikasi.

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

Keterangan:

β_i = Beta saham i

σ_{im} = Kovarian antara *return* saham i dan *return market*

σ_m^2 = Standard deviasi *return market*

- c. *Variance Error Residual* untuk mengukur risiko tidak sistematis, maksudnya risiko yang dapat dihilangkan dengan melakukan diversifikasi karena dipengaruhi oleh faktor yang tidak mempengaruhi pasar secara keseluruhan

$$\sigma_{ei} = \beta_i^2 \times \sigma_m + \sigma_i$$

Keterangan:

σ_{ei} = Variance error residual saham i σ_m = Variance *market* atau *unsystematic risk*

σ_i = Variance saham i β_{i^2} = Beta saham i

- d. Alpha digunakan untuk mengetahui tingkat imbal hasil saham yang tidak terpengaruh oleh perubahan *market*.

$$\alpha_i = E(Ri) - \beta_i E(Rm)$$

Keterangan:

α_i = Alpha saham i $E(Ri)$ = *Expected return* saham i

β_i = Beta saham i $E(Rm)$ = *Expected return* market

- e. *Excess Return* adalah selisih dari investasi beresiko dengan investasi bebas risiko

$$ER = R_i - R_f$$

Keterangan:

R_i = *Actual return* saham i

R_f = *Risk free*

- f. *Expected Excess Return* dapat disebut juga sebagai rata-rata dari *excess return*.

$$E(ER)i = \frac{\sum \text{excess return}}{n}$$

Keterangan:

$E(ER)i$ = *Expected excess return* saham i

$\sum \text{excess return}$ = Rata-rata *excess return*

n = Jumlah periode

3. Menghitung *excess return to beta* (ERB) dan *cut off point* (A_i , B_i , C_i) untuk menentukan saham mana yang optimal dengan syarat $ERB > Cut Off Point$

- a. *Excess Return to Beta*, digunakan untuk menunjukkan kelebihan pengembalian atas tingkat keuntungan bebas risiko pada aset lain

$$\text{Excess Return to Beta (ERB)} = \frac{\text{expected excess return}}{\beta \text{ individual}}$$

- b. *Cut off Point* (C^*) merupakan titik pembatas yang digunakan untuk menentukan suatu saham layak atau tidak masuk ke komposisi portofolio optimal. Nilai C^* adalah nilai maksimum dari C_i . Saham yang memiliki $ERB > C^*$ merupakan saham yang masuk ke dalam portofolio optimal.

$A_i = \frac{E(ER)i \times \beta_i}{\sigma_{ei}}$	$B_i = \frac{\beta_{i^2}}{\sigma_{ei}}$	$C_i = \frac{\sigma_m^2 \times A_i}{1 + \sigma_m^2 \times B_i}$
---	---	---

Keterangan:

$E(ER)i$ = *Expected excess return* saham i σ_m^2 = Variance *marke*

β_i = Beta saham i B_i = Nilai B_i

σ_{ei} = *Variance error residual* saham i A_i = Nilai A_i

4. Menghitung proporsi dana dari portofolio yang optimal

$Z_i = \frac{\beta_i}{\sigma_{ei}} \times (ERB_i - C *)$	$Wi = \frac{Z_i}{Sum Z_i}$
--	----------------------------

Keterangan:

Z_i	= Nilai Z saham i	$C *$	= Cut off point
β_i	= Beta saham i	W_i	= Proporsi dana
σ_{ei}	= Variance error residual saham i	$Sum Z_i$	= Jumlah nilai Zi dari semua emiten
ERB_i	$= Excess return to beta saham i$		

5. Menghitung *return* dan risiko portofolio

$\alpha_p = Wi \times \alpha_i$	$\beta_p = Wi \times \beta_i$	$e_p = Wi \times e_i$
---------------------------------	-------------------------------	-----------------------

Keterangan:

α_{pi}	= Alpha saham i dalam portofolio optimal
Wi	= Bobot emiten i dalam portofolio optimal
β_{pi}	= Beta saham i dalam portofolio optimal
σ_{epi}	= <i>unsystematic risk</i> saham i dalam portofolio optimal

<i>Expected Return</i> Portofolio $\alpha_p + \beta_p \times E(R_m)$	Standard Deviasi Portofolio $\beta_p^2 \times \sigma_m + e_p$
---	--

Keterangan:

α_p	= Alpha Portofolio	β_p	= Beta Portofolio
$E(R_m)$	= <i>Expected return market</i>	σ_m	= Variance <i>market</i>
e_p = <i>Unsystematic risk</i> portofolio			

Metode Analisis Z-Score

1. Mencari data variabel kriteria, yaitu PER (Price to Earning Ratio), PBV (Price to Book Value), OPM (Operating Profit Margin), ROE (Return on Equity), dan DER (Debt to Equity Ratio) berdasarkan IDX *annually statistic* yang bersumber dari website Bursa Efek Indonesia
2. Menghitung rata – rata dan standard deviasi variabel kriteria dari setiap sektor
3. Menghitung z-score dari emiten IDX BUMN 20

$$Za = \frac{Xa - \mu_j}{\sigma_j}$$

Keterangan:

Za = Z-Score	μ_j = Nilai rata – rata industri kriteria a
Xa = Nilai perusahaan	σ_j = Standard deviasi industri kriteria a

4. Menghitung nilai agregat Z score dari emiten IDX BUMN 20

Penelitian ini akan membagi z-score pada 2 (dua) strategi investasi, yaitu *growth* dan *value*. Menurut penelitian Wijaya dan Kristian (2017), nilai PER dan PBV mendapatkan tanda positif karena sesuai dengan karakteristik *growth investing* yang memiliki potensi pertumbuhan tinggi dengan harga saham > nilai intrinsik perusahaan. Kemudian, nilai ROE dan OPM memiliki tanda positif karena dapat digunakan untuk memprediksi *return* saham. Sedangkan nilai DER memiliki tanda negatif, hal tersebut karena memiliki hubungan yang negatif dengan *return* saham.

$$Z - Score Growth = \frac{Z PER + Z PBV + Z OPM + Z ROE - Z DER}{5}$$

Berdasarkan penelitian Wijaya dan Kristian (2017), sesuai dengan konsep strategi *value investing*, nilai PER dan PBV memiliki tanda negatif karena apabila memiliki nilai yang semakin rendah, artinya emiten yang terpilih adalah *undervalued* atau harga saham lebih rendah dibandingkan nilai intrinsik perusahaan.

$$Z - Score Value = \frac{-Z PER - Z PBV + Z OPM + Z ROE - Z DER}{5}$$

Keterangan:

Z PER = Z-Score *Price to Earning Ratio*

Z PBV = Z-Score *Price to Book Value*

Z OPM = Z-Score *Operating Profit Margin*

Z ROE = Z-Score *Return on Equity*

Z DER = Z-Score *Debt to Earning Ratio*

5. Membentuk portfolio dari saham dengan nilai Z Score agregat bernilai positif dan menghitung proporsi dana dari portofolio yang optimal dengan CAL (*Capital Allocation Line*). Konsep ini digunakan untuk menentukan alokasi dana yang tepat dalam membentuk portofolio yang optimal dengan bantuan *solver* microsoft excel.
6. Menghitung nilai return dan risiko portofolio.

Metode Analisis Evaluasi Kinerja Portofolio

1. Sharpe Ratio, model ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja portofolio berdasarkan tingkat imbal hasil terhadap risiko total. Maka dari itu, sharpe ratio ini tepat untuk menilai kinerja portofolio karena telah terdiversifikasi dengan baik dan akurat memperhitungkan risiko total dari portofolio. Apabila nilai sharpe ratio suatu portofolio lebih tinggi dibandingkan portofolio lainnya, artinya semakin baik kinerja portofolio tersebut.

$$Sharpe Ratio = \frac{(\overline{Rp} - \overline{Rf})}{\sigma_p}$$

Keterangan:

\overline{Rp} = *Return* Portofolio

R_f = Risk Free Asset

σ_p = Standard Deviasi Portofolio

2. Treynor Measure, penilaian evaluasi kinerja ini memiliki asumsi bahwa portofolio yang telah terdiversifikasi dengan baik adalah menggunakan risiko sistematis.

$$\text{Treynor Measure} = \frac{(\bar{R}_p - \bar{R}_f)}{\beta_p}$$

Keterangan:

\bar{R}_p = Return Portofolio

R_f = Risk Free Asset

β_p = Beta Portofolio

3. Jensen's Alpha, menunjukkan perbedaan antara imbal hasil portofolio dengan imbal hasil yang diharapkan.

$$\text{Jensen's Alpha} = \bar{R}_p - [\bar{R}_f + \beta_p (\bar{R}_m - \bar{R}_f)]$$

Keterangan:

\bar{R}_p = Return Portofolio

R_f = Risk Free Asset

β_p = Beta Portofolio

\bar{R}_m = Return Market

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis Pembentukan Portofolio dengan Metode Indeks Tunggal

Metode indeks tunggal sebagai salah satu cara untuk membentuk komposisi portofolio optimal. Membentuk portofolio optimal dapat digunakan investor dalam memilih saham yang berkualitas. Membentuk portofolio dengan menggunakan model indeks tunggal diawali dengan menghitung imbal hasil dan risiko. Penelitian ini menggunakan data saham harian yang terdaftar konsisten dari Mei 2018 – Desember 2020 pada emiten IDX BUMN 20. Sebelum dapat mencari nilai *expected return* dan standard deviasi, dibutuhkan nilai *actual return* yang digunakan untuk melihat tingkat pengembalian dari saham yang telah terjadi berdasarkan data historis. Selanjutnya adalah mencari nilai *expected return* sebagai cara untuk melihat tingkat pengembalian yang diharapkan investor di masa yang akan datang. Lalu nilai standard deviasi digunakan sebagai pengukuran tingkat risiko yang akan diperoleh investor dalam berinvestasi saham. Berikut rangkuman *expected return* dan standard deviasi periode Mei 2018 – Desember 2020 dapat dilihat pada tabel 1.

Selanjutnya dibutuhkan nilai return market yang diperoleh dari data harian IHSG (Indeks Harga Saham Gabungan) sebagai nilai yang digunakan untuk menunjukkan fluktuasi harga saham yang tercatat di BEI. Sama dengan *actual return* pada saham, *actual return market* digunakan untuk menggambarkan kondisi *market* yang sudah terjadi, baik sedang aktif maupun melemah. Kemudian

nilai *expected return market* sebagai gambaran dari tingkat pengembalian yang dapat diberikan pasar pada investor.

Tabel 1. Expected Return dan Standard Deviasi Emiten IDX BUMN 20

No	Emiten	Expected Return	Standard Deviasi	No	Emiten	Expected Return	Standard Deviasi
1	ANTM	0,00191	0,03411	10	PTBA	0,00044	0,02896
2	BBNI	0,00002	0,02557	11	PTPP	0,00041	0,03472
3	BBRI	0,00087	0,02461	12	SMGR	0,00104	0,03074
4	BBTN	-0,00024	0,03140	13	TINS	0,00136	0,03599
5	BJBR	0,00016	0,02677	14	TLKM	0,00024	0,02101
6	BMRI	0,00031	0,02497	15	WSBP	0,00007	0,02871
7	ELSA	0,00031	0,03063	16	WSKT	0,00011	0,03345
8	JSMR	0,00058	0,02716	17	WIKA	0,00109	0,03301
9	PGAS	0,00052	0,03363				

Sumber: Diolah Penulis

Tabel 2. Expected Return dan Standard Deviasi Market

Market	Expected Return	Standard Deviasi
IHSG	0,00011	0,012138309

Sumber: Diolah Penulis

Nilai alpha digunakan untuk melihat tingkat imbal hasil saham yang tidak terpengaruh oleh perubahan *return market*. Nilai beta ini menggambarkan pengaruh pengembalian *market* terhadap tingkat pengembalian saham. Beta dikelompokkan sebagai alat untuk mengukur risiko sistematis atau nilai yang tidak dapat diminimalisir dengan melakukan diversifikasi. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan program Microsoft Excel, seluruh nilai beta pada emiten IDX BUMN 20 memiliki nilai lebih besar dari 1 (satu), artinya tingkat pengembalian saham sangat dipengaruhi oleh perubahan *return market*. Sedangkan nilai *variance error residual* merupakan alat untuk mengukur risiko tidak sistematis atau risiko yang dapat diminimalisir dengan melakukan diversifikasi.

Tabel 3. Alpha, Beta, dan Variance Error Residual

No	Emiten	Alpha	Beta	Variance	No	Emiten	Alpha	Beta	Variance
				Error Residual					Error Residual
1	ANTM	0,00173	1,60580	0,00154	10	BMRI	0,00014	1,61162	0,00101
2	TINS	0,00119	1,59673	0,00167	11	ELSA	0,00017	1,33790	0,00120
3	BBRI	0,00070	1,60489	0,00099	12	TLKM	0,00011	1,21867	0,00066
4	SMGR	0,00087	1,55163	0,00130	13	BJBR	0,00003	1,17294	0,000092
5	WIKA	0,00089	1,76383	0,00155	14	WSKT	-0,00008	1,74316	0,00157
6	JSMR	0,00043	1,36792	0,00101	15	WSBP	-0,00009	1,49323	0,00115
7	PGAS	0,00034	1,72080	0,00157	16	BBNI	-0,00017	1,66853	0,00106
8	PTBA	0,00031	1,25508	0,00107	17	BBTN	-0,00043	1,72043	0,00142
9	PTPP	0,00021	1,79397	0,00168					

Sumber: Diolah Penulis

Excess Return to Beta merupakan nilai yang digunakan untuk menunjukkan performa dari setiap saham pada periode tertentu. Nilai *excess return to beta* ini sebagai salah satu indikator untuk membentuk portofolio optimal. Indikator lainnya untuk membentuk portofolio optimal adalah nilai C* atau *cut-off point*. *Cut-off point* atau nilai maksimum dari Ci merupakan titik pembatas yang digunakan untuk menentukan suatu saham layak atau tidak untuk masuk ke kategori portofolio optimal.

Apabila nilai ERB > *Cut-Off Point*, maka saham akan masuk ke komposisi portofolio yang optimal sesuai dengan perhitungan model indeks tunggal. Berdasarkan hasil perhitungan, terdapat 8 (delapan) saham yang dapat dikelompokkan menjadi 1 (satu) komposisi portofolio optimal. Komposisi portofolio optimal terdiri dari, ANTM, TINS, BBRI, SMGR, WIKA, JSMR, PGAS, dan PTBA.

Tabel 4. Excess Return to Beta (ERB) dan Cut off Point

No	Emiten	ERB	Ai	Bi	Ci	C*	Keputusan
1	ANTM	0,00110	1,84029	1670,67084	0,00022	0,00022	Optimal
2	TINS	0,00077	1,16866	1525,84025	0,00014	0,00022	Optimal
3	BBRI	0,00046	1,18990	2614,55834	0,00013	0,00022	Optimal
4	SMGR	0,00058	1,06847	1852,77730	0,00012	0,00022	Optimal
5	WIKA	0,00054	1,07646	2009,75259	0,00012	0,00022	Optimal
6	JSMR	0,00032	0,59170	1846,27658	0,00007	0,00022	Optimal
7	PGAS	0,00022	0,42098	1889,73593	0,00005	0,00022	Optimal
8	PTBA	0,00024	0,35385	1471,01151	0,00004	0,00022	Optimal
9	PTPP	0,00015	0,28629	1915,83629	0,00003	0,00022	-
10	BMRI	0,00011	0,27590	2581,16026	0,00003	0,00022	-
11	ELSA	0,00013	0,18993	1489,33602	0,00002	0,00022	-
12	TLKM	0,00008	0,18123	2249,74655	0,00002	0,00022	-
13	BJBR	0,00002	0,02785	1496,70850	0,00000	0,00022	-
14	WSKT	-0,00002	-0,03372	1939,61982	0,00000	0,00022	-
15	WSBP	-0,00005	-0,09475	1934,03869	-0,00001	0,00022	-
16	BBNI	-0,00008	-0,19639	2617,09304	-0,00002	0,00022	-
17	BBTN	-0,00022	-0,46160	2081,70875	-0,00005	0,00022	-

Sumber: Diolah Penulis

Proporsi saham ini dapat digunakan oleh investor untuk mengetahui alokasi dana yang tepat pada setiap saham yang masuk pada komposisi portofolio optimal. Cara untuk mendapatkan nilai proporsi saham adalah dengan menghitung nilai Zi. Kemudian nilai Wi (*weight*) atau proporsi dana dari masing-masing saham adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Proporsi Dana

No	Emiten	Zi	Wi	Proporsi Dana
1	ANTM	0,91965	0,32924	32,92% Rp 24.693.226
2	TINS	0,52398	0,18759	18,76% Rp 14.069.236
3	BBRI	0,38695	0,13853	13,85% Rp 10.389.705
4	SMGR	0,42880	0,15351	15,35% Rp 11.513.489
5	WIKA	0,36237	0,12973	12,97% Rp 9.729.854
6	JSMR	0,13888	0,04972	4,97% Rp 3.728.999
7	PGAS	0,00569	0,00204	0,20% Rp 152.857
8	PTBA	0,02691	0,00964	0,96% Rp 722.633
Total		2,79324	1,00000	100,00% Rp 75.000.000

Sumber: Diolah Penulis

Nilai expected return portofolio berfungsi untuk mengetahui tingkat pengembalian yang diharapkan dari dibentuknya portofolio optimal. Nilai *expected return* portofolio yang diperoleh di masa mendatang adalah sebesar 0,13%, artinya kombinasi ini akan memberikan prospek tingkat pengembalian yang baik. Sedangkan nilai standard portofolio adalah sebesar 3,77%, artinya nilai tersebut merupakan risiko maksimal yang akan ditanggung oleh investor.

Tabel 6. Return dan Risiko Portofolio

Return Portofolio	Risiko Portofolio
0,00134	0,037714

Sumber: Diolah Penulis

Analisis Pembentukan Portofolio dengan Z-Score

Selain model indeks tunggal, metode standardisasi z-score juga dapat membentuk portofolio optimal dengan membandingkan nilai variabel kriteria dengan rata – rata sektornya sesuai dengan preferensi investor untuk menggambarkan kriteria keseluruhan dalam pemeringkatan saham. Pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan metode standardisasi z-score ini menggunakan beberapa variabel yang memperhitungkan faktor fundamental, yaitu PER (*Price to Earning Ratio*), PBV (*Price to Book Value*), OPM (*Operating Profit Margin*), ROE (*Return on Equity*), dan DER (*Debitebt to Equity Ratio*).

Tabel 7. Data Variabel Kriteria

No	Industri	Emiten	PER	PBV	OPM	ROE	DER
1	<i>Coal Mining</i>	PTBA	10,29	2,35	0,27	24,50	0,48
2	<i>Crude & Natural Gas</i>	ELSA	8,52	0,71	0,06	8,34	0,88
3		ANTM	30,28	1,48	0,05	4,68	1,89
4	<i>Metal & Mineral Mining</i>	TINS	-14,17	1,38	0,01	-0,18	3,41
5		SMGR	33,84	2,13	0,09	6,59	3,81
6	<i>Cement</i>	WSBP	5,22	34,86	-0,16	-0,62	6,10
7		PTPP	117,53	0,71	0,06	4,80	2,43
8	<i>Building Construction</i>	WIKA	96,28	1,01	0,05	6,47	2,64
9		WSKT	4,01	0,78	0,20	4,21	3,78
10	<i>Energy</i>	PGAS	23,95	1,00	0,10	5,42	1,18
11	<i>Toll Road</i>	JSMR	64,83	1,58	0,08	7,24	3,18
12	<i>Telecommunication</i>	TLKM	17,51	3,22	0,27	20,92	0,92
13		BBNI	13,27	1,27	0,21	10,99	6,14
14		BBRI	19,09	2,64	0,24	14,72	5,85
15	<i>Bank</i>	BBTN	13,98	1,04	0,09	8,58	13,17
16		BJBR	9,42	1,39	0,15	14,56	9,99
17		BMRI	14,37	1,76	0,25	12,47	5,40

Sumber: Diolah Penulis

Nilai Z-Score ini digunakan sebagai standardisasi dari nilai variabel kriteria saham individual yang dibandingkan dengan industrinya untuk menunjukkan posisi emiten berada di atas atau di bawah nilai rata – rata. Kemudian setelah mendapatkan nilai z-score, nilai agregat z-score digunakan untuk menghitung nilai total Z dengan menggabungkan variabel kriteria sesuai dengan strategi investasi dan preferensi investor. Apabila nilai agregat menghasilkan angka positif artinya telah sesuai berada di atas rata – rata industrinya dan dapat digunakan untuk membentuk kandidat portofolio.

Tabel 8. Z-Score dan Agregat Z-Score

No	Industri	Emiten	Z-Score					Agregat Growth Investing	Agregat Value Investing
			PER	PBV	OPM	ROE	DER		
1	<i>Coal Mining</i>	PTBA	0,26	-0,06	1,21	0,78	-0,47	2,66	2,26
2	<i>Crude & Natural Gas</i>	ELSA	-0,49	-0,37	-0,55	-0,29	-0,97	-0,73	1,00
3	<i>Metal & Mineral Mining</i>	ANTM	-0,35	-0,49	-0,31	-0,30	-0,51	-0,94	0,73
4		TINS	-0,38	-0,52	-0,56	-0,67	-0,45	-1,68	0,11
5	<i>Cement</i>	SMGR	-0,22	-0,41	0,71	0,80	-0,39	1,27	2,54
6		WSBP	-0,85	2,04	-1,87	-0,88	-0,30	-1,26	-3,64
7	<i>Building Construction</i>	PTPP	1,55	-0,48	0,45	0,26	0,22	1,55	-0,59
8		WIKA	1,18	-0,33	0,39	0,33	0,35	1,22	-0,48
9		WSKT	-0,41	-0,44	1,35	0,23	1,03	-0,31	1,39
10	<i>Energy</i>	PGAS	-0,26	-0,53	0,52	0,24	1,13	-1,16	0,41
11	<i>Toll Road</i>	JSMR	1,61	0,84	-1,42	-0,66	1,66	-1,29	-6,19
12	<i>Telecommunication</i>	TLKM	1,34	1,41	1,04	1,47	-1,16	6,42	0,93
13	<i>Bank</i>	BBNI	-0,26	-0,27	0,66	0,75	0,81	0,07	1,14
14		BBRI	-0,25	0,08	0,80	1,16	0,70	1,08	1,42
15		BBTN	-0,26	-0,33	0,04	0,49	3,44	-3,49	-2,32
16		BJBR	-0,27	-0,24	0,35	1,14	2,25	-1,26	-0,25
17		BMRI	-0,26	-0,15	0,84	0,91	0,53	0,82	1,63

Sumber: Diolah Penulis

Berdasarkan hasil perhitungan agregat z-score *growth investing* terdapat 8 (delapan) emiten yang memiliki nilai positif yang terdiri dari TLKM (6,42), PTBA (2,66), PTPP (1,55), SMGR (1,27), WIKA (1,22), BBRI (1,08), BMRI (0,82), dan BBNI (0,07). Sedangkan agregat z-score *value investing* terdapat 11 (sebelas) emiten yang memiliki nilai positif yang terdiri dari SMGR (2,54), PTBA (2,26), BMRI (1,63), BBRI (1,42), WSKT (1,39), BBNI (1,14), ELSA (1,00), TLKM (0,93), ANTM (0,73), PGAS (0,41), dan TINS (0,11).

Namun, dengan bantuan fungsi *solver* dari *software* microsoft excel untuk membentuk portofolio optimal hanya terbentuk dari 3 (tiga) saham baik dari z-score *growth* dan z-score *value*. Hal tersebut karena portofolio tersebut yang menghasilkan nilai evaluasi kinerja terbaik. Adapun proporsi dana dari z-score *growth* dan z-score *value* adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Z-Score dan Agregat Z-Score

Emiten	Proporsi Dana	Emiten	Proporsi Dana
SMGR	35%	SMGR	19%
WIKA	28%	BBRI	12%
BBRI	37%	ANTM	69%
Return	0,00099	Return	0,00161
Risk	0,02337	Risk	0,02742
Tangency	0,03631	Tangency	0,05374

Sumber: Diolah Penulis

Evaluasi Kinerja Portofolio

Evaluasi kinerja digunakan untuk mengetahui seberapa baik portofolio yang dibentuk menggunakan 3 (tiga) metode berbeda, yaitu metode indeks tunggal, z-score *growth investing* dan z-score *value investing*. Berikut adalah hasil perhitungan dari evaluasi kinerja portofolio yang dihitung, sehingga investor dapat menyesuaikan dengan profil risiko yang dimiliki.

Tabel 10. Evaluasi Kinerja Portofolio

Metode	Return	Standard Deviasi	Beta	Sharpe Ratio	Treynor Measure	Jensen's Alpha
Indeks Tunggal	0,001339	0,037724	1,601185	0,031776	0,000748	0,001249
Z-Score Growth	0,000989	0,023369	1,630624	0,036308	0,000520	0,000900
Z-Score Value	0,001614	0,027416	1,595363	0,053738	0,000923	0,001524

Sumber: Diolah Penulis

Rekomendasi untuk investor untuk memilih portofolio optimal yang dibedakan dalam beberapa bentuk profil risiko. Pertama konservatif, tipe investor yang tidak ingin menanggung risiko sehingga cenderung menjauhi saham yang memiliki risiko tinggi. Metode z-score *growth investing* cocok untuk investor yang menghindari kelompok portofolio dengan risiko tinggi. Risiko yang dimiliki pada portofolio dengan metode z-score *growth investing* adalah 0,023369 dengan proporsi dana yang harus dialokasikan setiap emiten sebesar SMGR (35%), WIKA (28%), dan BBRI (37%).

Kemudian moderat, merupakan tipe investor yang berada pada kondisi antara takut dan berani untuk menanggung risiko yang besar. Maka dari itu, metode z-score *value investing* cocok untuk tipe investor yang memilih imbal hasil menjadi pertimbangan utama, namun cenderung memilih risiko yang tidak terlalu tinggi. Portofolio ini terdiri dari 3 (tiga) emiten dengan proporsi dana yang harus dialokasikan, yaitu SMGR (19%), BBRI (12%), dan ANTM (69%).

Terakhir agresif, adalah tipe investor yang berani untuk menanggung risiko karena berharap mendapatkan imbal hasil yang tinggi. Metode indeks model cocok untuk tipe investor yang berani menanggung risiko yang tinggi, yaitu sebesar 0,037724 dengan nilai imbal hasil yang akan diperoleh oleh investor sebesar 0,001339. Portofolio ini terdiri dari 8 (delapan) saham dengan proporsi dana yang harus dialokasikan sebesar ANTM (32,9%), TINS (18,7%), BBRI (13,8%), SMGR (15,3%), WIKA (12,9%), JSMSR (4,9%), PGAS (0,2%), dan PTBA (0,96%). Selain itu, walaupun nilai *return* dan *risk* yang tinggi namun nilai kinerja portofolio dari Treynor dan Jensen ratio memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan portofolio z-score *growth investing*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Metode indeks tunggal, terdapat 8 (delapan) saham yang paling efektif dari periode Mei 2018 – Desember 2020 untuk membentuk portofolio optimal, yang terdiri dari ANTM (32,9%), TINS (18,7%), BBRI (13,8%), SMGR (15,3%), WIKA (12,9%), JSMSR (4,9%), PGAS (0,2%), dan PTBA (0,96%). Kemudian metode Z-Score *growth investing*, terdapat 3 (tiga) saham yang

paling efektif dari periode Mei 2018 – Desember 2020 untuk membentuk portofolio optimal, yaitu SMGR (35%), WIKA (28%), dan BBRI (37%). Dan selanjutnya metode Z-Score value investing, terdapat 3 (tiga) saham yang paling efektif dari periode Mei 2018 – Desember 2020 untuk membentuk portofolio optimal yang terdiri dari SMGR (19%), BBRI (12%), dan ANTM (69%).

2. Metode indeks tunggal memiliki imbal hasil portofolio sebesar 0,001339 dengan risiko yang harus dihadapi sebesar 0,0037724. Sedangkan metode Z-Score *growth investing* mendapatkan nilai imbal hasil portofolio sebesar 0,000989 dan memiliki risiko sebesar 0,023369. Dan metode Z-Score *value investing* memiliki imbal hasil portofolio sebesar 0,001614 dengan risiko sebesar 0,027416.
3. Metode Z-Score *value investing* memiliki nilai evaluasi kinerja yang paling baik dengan nilai sharpe ratio (0,053738), treynor measure (0,000923), dan jensen's alpa (0,001523) tertinggi apabila dibandingkan dengan 2 (dua) metode lainnya, yaitu metode indeks tunggal dan Z-Score *growth investing*.

Saran

1. Penelitian selanjutnya dapat menambah variabel kriteria z-score yang disesuaikan dengan strategi investasi *growth* dan *value* lainnya sehingga dapat menggambarkan kinerja perusahaan lebih menyeluruh.
2. Jangka waktu yang digunakan penelitian dapat lebih panjang dengan menggunakan jenis indeks lainnya.
3. Investor dapat menggunakan penelitian ini sebagai acuan dalam melakukan investasi dengan metode indeks model dan Z-Score untuk membentuk portofolio optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Achsani, A., & Yuliani, F. (2017). Analisis Pembentukan Portofolio Berbasis Risk dan Return (Studi Kasus Saham di Jakarta Islamic Index Periode Juni 2011 – Mei 2016). Pascasarjana Sekolah Bisnis IPB
- Azifah, N., & Indah, M. (2016). Analisis Risiko Dan Imbal Hasil Fortofolio Pasar Modal Syariah Dan Pasar Modal Konvensional. Jurnal Ekonomi Bisnis. Depok
- Bodie,Kane, dan Marcus. (2021). *Investment: Asset Classes and Financial Instruments*. 12th Edition. McGraw Hill. New York
- Bodie,Kane, dan Marcus. (2021). *Investment: Index Model*. 12th Edition. McGraw Hill. New York
- Bodie,Kane, dan Marcus. (2021). *Investment: The Investment Environment*. 12th Edition. McGraw Hill. New York
- Bursa Efek Indonesia. (2020). *Annually Statistics*. https://www.idx.co.id/media/9628/idx_annually-statistic_2020.pdf
- Bursa Efek Indonesia. (2020). Pengembangan Pasar Modal Indonesia: Apresiasi BEI untuk Negeri di Tahun Kebangkitan Ritel Dalam Negeri. <https://www.idx.co.id/berita/press-release-detail/?emitenCode=1433>
- Christiana, I., & Fadhilah, N. (2018). Analisis Optimalisasi Portofolio Saham dengan Menggunakan Model Indeks Tunggal. Jurnal Riset Finansial Bisnis. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Christiana, I., & Fadhilah, N. (2018). Analisis Optimalisasi Portofolio Saham dengan Menggunakan Model Indeks Tunggal. Jurnal Riset Finansial Bisnis. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- CNN Indonesia. (2021). Erick Thohir Buka Rahasia Saham BUMN Diminati, Saingi LQ45. <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20210120173107-92-596272/erick-thohir-buka-rahasia-saham-bumn-diminati-saingi-lq45>
- Deannes, Isyunawardhana. (2013). Aplikasi Z-Score Method Dalam Pembentukan Portofolio. Jurnal Keuangan dan Perbankan. Institut Manajemen Telkom.
- Didit, Herlianto. (2013). Buku Manajemen Investasi: Investasi. Gosyen Publishing.
- Didit, Herlianto. (2013). Buku Manajemen Investasi: Pasar Modal. Gosyen Publishing.
- Didit, Herlianto. (2013). Buku Manajemen Investasi: Risiko dan *Return*. Gosyen Publishing.

- Dzulkiron, Husaini, A., & Musthofa, G. (2017). Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Dalam Rangka Meminimalkan Risiko Dan Memaksimalkan Return. *Jurnal Administrasi Bisnis*. Universitas Brawijaya
- Effendi, M. (2017). Analisis Risiko Sistematis Dan Risiko Tidak Sistematis Terhadap Expected Return Saham Dalam Pembentukan Portofolio Optimal Indeks Saham LQ45. *Jurnal Manajemen Bisnis*. Universitas Wijaya Putra Surabaya
- Musiin, Malikah, & Mawardi. (2020). Analisis Kinerja Portofolio Saham Berbasis Metode Sharpe, Treynor, Dan Jensen Untuk Kesehatan Investasi Saham (Studi Kasus Pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2014-2018). *E-Jurnal Fakultas Ekonomi dan Bisnis*. Universitas Islam Malang.
- Nursanti, Ayuni. (2020). Analisis Optimalisasi Portofolio Saham Syariah Menggunakan Single Index Model (Studi Pada Jakarta Islamic Index Periode 2018-2019). Skripsi: Universitas Islam Negeri
- Rifaldy, S., & Sedana, P. (2016). Optimasi Portofolio Saham Indeks Bisnis 27 Di Bursa Efek Indonesia (Pendekatan Model Markowitz). *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*.
- Sulasmiyati, S., Topowijono., & Wati, S. (2016). Analisis Single Index Model Untuk Menentukan Komposisi Portofolio Optimal (Studi pada Saham yang Termasuk 50 Leading Companies in Market Capitalization Periode 2012-2015). *Jurnal Administrasi Bisnis*. Universitas Brawijaya.
- Tandelilin, Eduardus (2017). Modul 1: Dasar – Dasar Manajemen Investasi. Universitas Terbuka
- Wijaya dan Kristian (2017). Pembentukan Portofolio dengan Metode Z-Score: Berdasarkan Persepsi Pasar dan Kinerja Keuangan Perusahaan. *Jurnal Manajemen Teknologi Sekolah Bisnis dan Ekonomi*. Universitas Prasetya Mulya.
- Yunus, Mahmud. (2016). Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Saham Menggunakan Modelindeks Tunggal Di Bursa Efek Indonesia untuk Pengambilan Keputusan Investasi (Studi Kasus pada Jakarta Islamic Index di Bursa Efek Indonesia Periode Desember 2011 – Mei 2015). Skripsi: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.