

---

## Analisis pembentukan Portofolio Optimal Saham yang tercatat pada INFOBANK15 dengan menggunakan Model Markowitz dan Model Indeks Tunggal

**Vernando Pardamean, Dudi Rudianto**

Magister Manajemen, Universitas Bakrie

Email: [nandohutagalung1@gmail.com](mailto:nandohutagalung1@gmail.com), [dudi.rudianto@bakrie.ac.id](mailto:dudi.rudianto@bakrie.ac.id)

---

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung komposisi portofolio optimal saham perbankan beserta proporsi dana yang harus dialokasikan pada masing-masing saham berdasarkan pembentukan portofolio optimal pada saham perbankan yang masuk dalam indeks Infobank15 dengan menggunakan model markowitz dan model Indeks Tunggal. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Populasi penelitian mencakup seluruh saham dalam Indeks Infobank15 selama periode tersebut, sementara sampel penelitian dipilih menggunakan teknik purposive sampling, dengan kriteria tertentu. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan Model markowitz dan Model Indeks Tunggal. Analisis data dilakukan pada rentang waktu Januari 2020 sampai Desember 2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua model menghasilkan komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal yang berbeda. Model Markowitz hanya terdiri dari 1 saham yaitu BJBR, sedangkan model Indeks Tunggal terdiri dari 3 saham yaitu BJBR, BTPS, dan BMRI. Kemudian meskipun model Indeks Tunggal lebih terdiversifikasi, namun proporsi dana terbanyak tetap dialokasikan ke saham BJBR. Kinerja saham BJBR positif pada tahun 2021, tercermin dari kenaikan total aset dan laba. Lebih lanjut, hasil penelitian ini membuktikan bahwa model Markowitz lebih baik dibanding model Indeks Tunggal.

**Kata Kunci:** Model Markowitz; Model Indeks Tunggal; Portofolio Optimal; Saham

### Abstract

*This study aims to calculate the optimal portfolio composition of banking stocks along with the proportion of funds that must be allocated to each stock based on the formation of an optimal portfolio of banking stocks included in the Infobank 15 index using the Markowitz model and the Single Index model. This study uses a quantitative-descriptive approach. All stocks in the Infobank 15 Index during the period constitute the research population, and a purposive sampling technique with specific criteria selects the research sample. This study's data analysis technique uses the Markowitz model and the single index model. Data analysis was carried out in the period from January 2020 to December 2021. The study's findings show that both models produce different stock compositions as a result of optimal portfolio formation. The Markowitz model consists of only 1 stock, namely BJBR, while the Single Index model consists of 3 stocks, namely BJBR, BTPS, and BMRI. Then, even though the Single Index model is more diversified, the largest proportion of funds is still allocated to BJBR shares. BJBR's stock performance was positive in 2021, as reflected in the increase in total assets and profits. Furthermore, the results of this study prove that the Markowitz model is better than the single index model.*

**Keywords:** Markowitz Model; Single Index Model; Optimal Portfolio; Stocks

---

## PENDAHULUAN

Investasi adalah tindakan mengalokasikan modal dengan harapan memperoleh keuntungan finansial di masa mendatang. Pasar modal sebagai komponen vital kegiatan investasi memegang peranan penting dalam perekonomian suatu negara. Pasar modal berfungsi sebagai sumber pendanaan bagi perusahaan dan juga memungkinkan masyarakat untuk berinvestasi. Hipotesis pasar efisien merupakan gagasan mendasar untuk memahami dinamika pasar modal. Gagasan ini menyatakan bahwa harga saham secara akurat mencakup semua informasi yang relevan. Sederhananya, harga-harga yang terbentuk di pasar merupakan cerminan dari informasi yang ada atau "*stock prices reflect all available information*". Gagasan ini menjadi dasar bagi banyak investor ketika membuat keputusan investasi (Fama 1970). Namun, penting untuk diingat bahwa pasar modal merupakan sistem yang rumit dan terus berubah, sehingga memerlukan pertimbangan beberapa aspek lainnya.

Teori keagenan menjelaskan hubungan kontraktual antara pemilik (principal) dan agen di dalam perusahaan, di mana pemilik memberikan wewenang kepada agen untuk membuat keputusan (Jensen dan Meckling, 1976). Sebuah studi yang dilakukan di Indonesia telah menunjukkan bahwa kepemilikan institusional memiliki dampak yang menguntungkan pada nilai perusahaan. Hal ini karena pemilik institusional memiliki kemampuan untuk membimbing manajemen dalam menggunakan prosedur akuntansi yang konservatif, yang membantu mencegah manipulasi kinerja (Abukosim et al., 2014). Dalam ranah investasi saham, dikenal konsep "high risk high return". Prinsip ini menyatakan bahwa ketika tingkat risiko investasi meningkat, maka kemungkinan untuk mendapatkan imbal hasil yang lebih besar pun meningkat, dan sebaliknya, ketika risiko menurun, maka potensi imbal hasil pun menurun (Brigham dan Daves, 2004). Risiko investasi dikategorikan menjadi dua jenis: risiko sistematis dan risiko tidak sistematis. Risiko sistematis tidak dapat dihindari dan dipengaruhi oleh faktor-faktor makro seperti ekonomi dan politik. Di sisi lain, risiko tidak sistematis dapat dikurangi dengan melakukan diversifikasi investasi. Menyertakan berbagai perusahaan dalam portofolio dapat mengurangi risiko dengan menyebarkannya ke berbagai investasi. Strategi ini bertujuan untuk mengimbangi kemungkinan kerugian dari penurunan harga satu perusahaan dengan potensi keuntungan dari perusahaan lain (Zubir, 2013). Portofolio saham dapat berupa portofolio efisien, yang menawarkan pengembalian tertinggi untuk tingkat risiko tertentu, atau portofolio optimal, yang dipilih oleh investor dari berbagai portofolio efisien (Tandelilin, 2010).

Modern Portfolio Theory, yang dikembangkan oleh Markowitz, merupakan metode untuk membangun portofolio optimal dengan mengoptimalkan return-variance melalui diversifikasi aset berisiko, guna mencapai kombinasi risk-return terbaik (Bodie, Kane, dan Marcus, 2014). Model Markowitz telah digunakan untuk mengevaluasi portofolio saham oleh Cohen dan Pogue (1967), serta untuk menganalisis kinerja portofolio dengan CAPM oleh Jensen (1968). Penelitian lebih lanjut, seperti oleh Marling dan Emanuelsson (2012) serta Kazan dan Uludag (2014), menerapkan model ini untuk portofolio saham dengan aset berisiko. Selain itu, Model Indeks Tunggal, yang disederhanakan dari model markowitz oleh William Sharpe pada tahun 1963, juga digunakan untuk membangun portofolio optimal. Model ini mengasumsikan bahwa return saham berkorelasi dengan suatu indeks tertentu, seperti Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) (Halim, 2008).

Ramadhan (2021) dan Hardiyanti dan Rudianto (2022) meneliti pengembangan portofolio optimal menggunakan teknik Model Markowitz dan Model Indeks Tunggal. Penelitian Ramadhan (2021) difokuskan pada optimalisasi portofolio saham di indeks InfoBank15 selama pandemi Covid-19 menggunakan model Markowitz. Penelitian ini meneliti 15 saham dari indeks InfoBank15, dan hasilnya menunjukkan bahwa 9 saham menciptakan portofolio ideal dengan alokasi dana yang tepat untuk setiap saham. Hardiyanti dan Rudianto (2022) menggunakan Model Indeks Tunggal untuk analisis portofolio optimal di indeks LQ45 antara tahun 2018 dan 2021. Analisis ini mencakup 28 ekuitas, dengan 7 dipilih sebagai portofolio terbaik berdasarkan berbagai alokasi dana.

Perbedaan utama antara kedua penelitian ini adalah objek dan metode yang diadopsi. Ramadhan menggunakan Model Markowitz untuk indeks InfoBank15, sedangkan Hardiyanti dan Rudianto menggunakan Model Indeks Tunggal untuk indeks LQ45. Sementara itu, penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ramadhan (2021) dan Hardiyanti dan Rudianto (2022). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah dalam penelitian ini dilakukan dengan model Markowitz dan model Indeks Tunggal pada saham yang terdaftar pada indeks infobank15 periode tahun 2020-2021. Saham-saham perbankan yang tercatat dalam indeks infobank15 periode tahun 2020–2021 adalah objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

Pada tanggal 07 November 2012, PT. Bursa Efek Indonesia (BEI) bekerja sama dengan PT. Info Artha Pratama (penerbit Majalah Infobank) meluncurkan indeks harga saham baru bernama Infobank15. Komponen indeks Infobank15 merupakan saham yang dipilih dari subsektor bank yang terdapat di sektor keuangan. Faktor-faktor yang fundamental yang menjadi kriteria dasar pemilihan komponen indeks Infobank15 adalah rating bank dan ukuran good corporate governance yang keduanya dinilai oleh Infobank. Dalam Indeks Infobank15 akan dilakukan peninjauan berkala setiap enam bulan, yaitu bulan Mei dan November setiap tahunnya sehingga komponen ini akan diperbaharui setiap awal bulan Juni dan Desember. Untuk metode perhitungan indeks, metode yang digunakan oleh indeks ini adalah sama dengan metode perhitungan indeks lainnya yang terdapat di BEI, yaitu dengan pembobotan berdasarkan kapitalisasi pasar atau market capitalization weighted average, (okezone 2012).

Alasan penulis memilih saham perbankan yang tercatat dalam Infobank15 adalah karena saham-saham perbankan banyak dijadikan pilihan oleh para manajer investasi ataupun investor-investor pribadi untuk berinvestasi dalam saham. Alasan lain penulis memilih saham perbankan adalah karena perbankan menjadi salah satu fondasi negara yang dapat menopang di bidang keuangan, terlebih di dalam kondisi ekonomi yang tidak stabil. Pada April 2018, regulator perbankan yaitu Bank Indonesia bekerjasama dengan Otoritas Jasa Keuangan (OJK), melakukan *stress test* pada 20 bank di Indonesia dimana hasil *stress test* tersebut menyimpulkan bahwa secara umum ke-20 bank tersebut mempunyai ketahanan modal yang cukup untuk menyerap kerugian akibat memburuknya kondisi ekonomi, Hidayat (2018).

Dalam penelitian ini bertujuan untuk menghitung komposisi portofolio optimal saham perbankan beserta proporsi dana yang harus dialokasikan pada masing-masing saham berdasarkan pembentukan portofolio optimal pada saham perbankan yang masuk dalam indeks Infobank15 dengan menggunakan model markowitz dan model Indeks Tunggal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik teoritis maupun praktis. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi peneliti yang berminat dalam bidang investasi saham, serta memberikan kontribusi dengan menambah wawasan dan melengkapi teori-teori serta konsep-konsep dalam manajemen investasi saham. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi berguna

bagi investor dalam pengambilan keputusan portofolio saham, meningkatkan nilai perusahaan yang diteliti, serta membantu regulator dalam mempromosikan dan meningkatkan jumlah investor serta model portofolio saham yang lebih efektif.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menguraikan karakteristik fenomena investasi saham, dengan fokus pada pembentukan portofolio optimal menggunakan Model Markowitz dan Model Indeks Tunggal. Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari situs-situs seperti [www.idx.com](http://www.idx.com), dengan fokus pada saham yang terdaftar dalam Indeks Infobank15 selama periode Januari 2020 hingga Desember 2021. Populasi penelitian mencakup seluruh saham dalam Indeks Infobank15 selama periode tersebut, sementara sampel penelitian dipilih menggunakan teknik purposive sampling, dengan kriteria tertentu yaitu saham termasuk dalam Indeks Infobank15; Perusahaan tidak melakukan corporate action selama periode pengamatan yang secara langsung berpengaruh terhadap harga saham dipasar seperti pemecahan saham (*stock split*); perusahaan secara berturut-turut terdaftar dalam 5 periode indeks Infobank15 yaitu pada periode sebagai berikut: a) Januari 2020 sampai dengan Juni 2020; b) September 2020 sampai dengan Desember 2020; c) Januari 2021 sampai dengan Juni 2021; d) Juli 2021 sampai dengan September 2021; d) Oktober 2021 sampai dengan Desember 2021. Sehingga menghasilkan 7 perusahaan yang konsisten berada di Indeks Infobank15.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan Model markowitz dan Model Indeks Tunggal. Analisis data dilakukan pada rentang waktu Januari 2020 sampai Desember 2021. Tahapan yang dilakukan dalam analisis data adalah sebagai berikut: perhitungan tingkat *return* (keuntungan) tiap-tiap saham, menghitung Expected Return (keuntungan yang diharapkan) dari tiap-tiap saham, menghitung risiko dari tiap-tiap saham, menghitung kombinasi portofolio (terdiri dari dua saham), menentukan bobot investasi dana, menghitung *expected return* (tingkat keuntungan yang diharapkan), menghitung koefisien korelasi harga saham antar perusahaan, menghitung Risiko saham portofolio.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Harga Penutupan Sampel Penelitian, IHSG, dan SBI

#### 1. Harga Penutupan Sampel Penelitian

Harga penutupan saham bulanan sampel penelitian adalah Data yang digunakan dalam penelitian ini. Data harga penutupan saham bulanan tersebut diperoleh dari [www.yahoo.finance.com](http://www.yahoo.finance.com). Harga penutupan saham akan digunakan untuk menghitung aktual *return* saham bulanan. Adapun Datanya sebagai berikut:

**Tabel 1. Harga Penutupan Saham Bulanan**

Date	Closing Price						
	BBNI	BBRI	BJBR	BMRI	BTPN	BTPS	PNBN
1-Jan-20	7.200	4.460	985	3.775	2.910	4.410	1.160
1-Feb-20	7.025	4.190	890	3.638	2.710	3.760	1.085
1-Mar-20	3.820	3.020	735	2.340	1.910	2.130	690
1-Apr-20	4.100	2.730	805	2.230	1.820	2.190	755
1-May-20	3.830	2.950	760	2.235	1.840	2.880	740

Date	Closing Price						
	BBNI	BBRI	BJBR	BMRI	BTPN	BTPS	PNBN
1-Jun-20	4.580	3.030	760	2.475	2.160	3.180	815
1-Jul-20	4.600	3.160	935	2.900	2.290	3.450	805
1-Aug-20	5.100	3.510	1.055	2.975	2.370	3.900	810
1-Sep-20	4.440	3.040	870	2.480	2.150	3.280	740
1-Oct-20	4.740	3.360	1.085	2.888	2.280	3.700	785
1-Nov-20	6.000	4.090	1.325	3.163	2.600	4.130	990
1-Dec-20	6.175	4.170	1.550	3.163	3.110	3.750	1.065
1-Jan-21	5.550	4.180	1.470	3.288	2.630	3.400	1.000
1-Feb-21	5.950	4.710	1.585	3.075	2.890	4.100	1.145
1-Mar-21	5.725	4.400	1.455	3.075	2.840	3.480	1.080
1-Apr-21	5.700	4.050	1.390	3.088	2.790	3.270	900
1-May-21	5.400	4.260	1.385	3.000	2.800	2.900	880
1-Jun-21	4.630	3.940	1.210	2.950	2.880	2.880	780
1-Jul-21	4.780	3.710	1.225	2.850	2.830	2.370	730
1-Aug-21	5.400	3.573	1.235	3.050	2.800	2.800	785
1-Sep-21	5.375	3.850	1.360	3.075	2.770	3.470	745
1-Oct-21	7.000	4.250	1.425	3.588	2.780	3.810	790
1-Nov-21	6.800	4.090	1.360	3.500	2.660	3.570	755
1-Dec-21	6.750	4.110	1.335	3.513	2.620	3.580	770

Sumber: [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com)

## 2. IHSG

Data IHSG yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga penutupan IHSG periode Januari 2020 – Desember 2021. Data IHSG mewakili data pasar yang diperlukan untuk menghitung tingkat *return* pasar ( $R_m$ ) dan risiko pasar ( $\sigma_m$ ). Data harga penutupan IHSG bulanan tersebut diperoleh dari [www.yahoo.finance.com](http://www.yahoo.finance.com). Harga penutupan IHSG akan digunakan untuk menghitung aktual market *return* bulanan. Adapun Datanya sebagai berikut:

**Tabel 2. Daftar Closing Price IHSG Bulanan**

Keterangan	2020	2021
Januari	5,453	6,242
Februari	4,539	5,986
Maret	4,716	5,996
April	4,754	5,947
Mei	4,905	5,985
Juni	5,150	6,070
Juli	5,238	6,150
Agustus	4,870	6,287
September	5,128	6,591
Oktober	5,612	6,534
November	5,979	6,581
Desember	5,862	6,631

Sumber: [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com)

3. SBI

Sertifikat Bank Indonesia (*BI rate*) digunakan untuk mendapatkan suku bunga bebas risiko atau *risk free rate*. Data SBI yang digunakan dalam penelitian ini adalah periode Januari 2020 – Desember 2021. Jumlah tingkat *BI rate* periode 2020 – 2021 adalah 93.25%. Rata – rata *BI rate* per tahun 3.89% diperoleh dari jumlah tingkat *BI rate* selama 2 tahun dibagi jumlah seluruh data. Sedangkan rata – rata *BI rate* per bulan 0.32% diperoleh dari rata-rata *BI rate* per tahun dibagi 12 bulan. Data ini diambil dari [www.bi.go.id](http://www.bi.go.id). Adapun Datanya sebagai berikut:

Tabel 3. SBI / Risk Free Rate

Jumlah SBI 2 tahun	93.25%
Rata-rata SBI / tahun	3.89%
Rata-rata SBI / bulan	0.32%

Sumber: [www.bi.go.id](http://www.bi.go.id) (data diolah)

Portofolio Optimal Dengan Model Markowitz

1. Menghitung tingkat *return* tiap-tiap saham ( $R_i$ ).

*Return* aktual saham individu yaitu harga saham periode sekarang dikurangi harga saham bulan sebelumnya kemudian dibagi harga saham periode sekarang.

Tabel 4. Tingkat *Return* tiap Saham

Tanggal	BBNI	BBRI	BJBR	BMRI	BTPN	BTPS	PNBN	IHSG
01-Jan-20								
01-Feb-20	- 0.02431	- 0.06054	- 0.09645	- 0.03642	- 0.06873	- -0.14739	- 0.06466	- 0.16758
01-Mar-20	- 0.45623	- 0.27924	- 0.17416	- 0.35670	- 0.29520	- -0.43351	- 0.36406	- 0.03910
01-Apr-20	0.07330	- 0.09603	0.09524	- 0.04701	- 0.04712	0.02817	0.09420	0.00789
01-May-20	- 0.06585	0.08059	- 0.05590	0.00224	0.01099	0.31507	- 0.01987	0.03193
01-Jun-20	0.19582	0.02712	-	0.10738	0.17391	0.10417	0.10135	0.04979
01-Jul-20	0.00437	0.04290	0.23026	0.17172	0.06019	0.08491	- 0.01227	0.01726
01-Aug-20	0.10870	0.11076	0.12834	0.02586	0.03493	0.13043	0.00621	- 0.07033
01-Sep-20	- 0.12941	- 0.13390	- 0.17536	- 0.16639	- 0.09283	- -0.15897	- 0.08642	- 0.05302
01-Oct-20	0.06757	0.10526	0.24713	0.16431	0.06047	0.12805	0.06081	0.09442
01-Nov-20	0.26582	0.21726	0.22120	0.09524	0.14035	0.11622	0.26115	0.06533
01-Dec-20	0.02917	0.01956	0.16981	-	0.19615	-0.09201	0.07576	- 0.01952
01-Jan-21	- 0.10121	0.00240	- 0.05161	0.03953	- 0.15434	- -0.09333	- 0.06103	- 0.06473
01-Feb-21	0.07207	0.12679	0.07823	0.06464	0.09886	0.20588	0.14500	- 0.04106
01-Mar-21	- 0.03782	- 0.06582	- 0.08202	-	- 0.01730	- -0.15122	- 0.05677	- 0.00169
01-Apr-21	- 0.00437	- 0.07955	- 0.04467	0.00407	- 0.01761	- -0.06034	- 0.16667	- 0.00803

Tanggal	BBNI	BBRI	BJBR	BMRI	BTPN	BTPS	PNBN	IHSG
01-May-21	-0.05263	0.05185	0.00360	-0.02834	0.00358	-0.11315	-0.02222	0.00639
01-Jun-21	-0.14259	-0.07512	0.12635	-0.01667	0.02857	-0.00690	0.11364	0.01413
01-Jul-21	0.03240	-0.05838	0.01240	-0.03390	-0.01736	-0.17708	-0.06410	0.01322
01-Aug-21	0.12971	-0.03702	0.00816	0.07018	-0.01060	0.18143	0.07534	0.02222
01-Sep-21	-0.00463	0.07763	0.10121	0.00820	0.01071	0.23929	0.05096	0.04842
01-Oct-21	0.30233	0.10390	0.04779	0.16667	0.00361	0.09798	0.06040	-0.00871
01-Nov-21	-0.02857	-0.03765	0.04561	0.02439	0.04317	-0.06299	0.04430	0.00728
01-Dec-21	-0.00735	0.00489	-0.01838	0.00357	-0.01504	0.00280	0.01987	0.00755

Sumber: [www.yahoo.finance](http://www.yahoo.finance) (diolah)

## 2. Menghitung *expected return*

Menghitung nilai *expected return* yaitu dengan menjumlahkan *return* saham individu ( $R_i$ ) lalu membaginya dengan jumlah periode saham yang ada. Atau dapat juga dengan menggunakan rumus AVERAGE pada microsoft excel.

Tabel 5. Expected Return tiap Saham

Keterangan	BBNI	BBRI	BJBR	BMRI	BTPN	BTPS	PNBN
Return Saham	0.00984	0.00207	0.02025	0.00367	0.00094	0.00598	-0.00986

Sumber: [www.yahoo.finance](http://www.yahoo.finance) (diolah)

Menurut (Hartono 2017) portofolio optimal model Markowitz berada di set efisien, yang artinya saham harus menunjukkan nilai *return* ekspektasi positif, sehingga dalam penelitian ini saham yang memiliki nilai *return* ekspektasi negatif yaitu PNBN sebesar -0.00986 tidak akan dimasukkan pada perhitungan selanjutnya yang artinya tidak memberikan keuntungan selama periode Januari 2020 sampai Desember 2021. Sedangkan nilai *return* ekspektasi tertinggi adalah bank BJBR yakni 0.02025.

## 3. Menghitung risiko dari tiap-tiap saham

Varian atau risiko merupakan penyimpangan yang mungkin terjadi antara *return* saham dengan *expected return* saham selama periode penelitian. Risiko tiap saham dapat dihitung dengan bantuan Ms.Excel dengan rumus STDEVP. Risiko tertinggi dimiliki oleh bank BTPS sebesar 16.59%, sedangkan risiko terendah dimiliki oleh bank BTPN sebesar 10,16%.

Tabel 6 Risiko tiap Saham

Keterangan	BBNI	BBRI	BJBR	BMRI	BTPN	BTPS	PNBN
Risiko Saham	14.88%	10.36%	11.98%	10.98%	10.16%	16.59%	11.92%

Sumber: [www.yahoo.finance](http://www.yahoo.finance) (diolah)

## 4. Menghitung Nilai Kovarian Portofolio Saham

Nilai kovarian dalam Ms. Excel dapat diperoleh menggunakan rumus COVAR dengan *range*-nya *return* saham A dan *return* saham B. Hasil perhitungan nilai

kovarian akan diperoleh dua buah saham mana yang mempunyai nilai kovarian positif dan nilai kovarian negatif. Nilai kovarian yang positif berarti hubungan dua buah saham tersebut dalam portofolio memiliki kecenderungan bergerak ke arah yang sama. Nilai kovarian negatif berarti dua saham tersebut bergerak secara berlawanan, apabila satu saham mengalami kenaikan return maka saham satunya akan mengalami penurunan return. Dari tabel dibawah diketahui bahwa korelasi antar saham menunjukkan angka positif semua yang berarti hubungan semua saham yang ada adalah hubungan yang searah atau bergerak ke arah yang sama.

**Tabel 7. Matrix Kovarian Saham**

KOVARIAN	BBNI	BBRI	BJBR	BMRI	BTPN	BTPS
<b>BBNI</b>	0.02215	0.01137	0.01110	0.01287	0.01082	0.01561
<b>BBRI</b>	0.01137	0.01073	0.00897	0.00823	0.00746	0.01311
<b>BJBR</b>	0.01110	0.00897	0.01435	0.00861	0.00790	0.01070
<b>BMRI</b>	0.01287	0.00823	0.00861	0.01206	0.00725	0.01179
<b>BTPN</b>	0.01082	0.00746	0.00790	0.00725	0.01032	0.00992
<b>BTPS</b>	0.01561	0.01311	0.01070	0.01179	0.00992	0.02753

Sumber: data diolah

**5. Menentukan Bobot Investasi**

Untuk mengetahui proporsi saham yang menghasilkan portofolio optimal, maka terlebih dahulu mencari portofolio dengan skenario dana investasi dibagi sama besar ke masing-masing saham, dimana jumlah proporsi dana yang dibagikan sama dengan satu ( $\Sigma W_1$ ). Proporsi dana lalu dibagikan kepada enam saham yang dijadikan portofolio optimal dimana masing masing saham akan mendapat proporsi sebesar 16,67 %.

**Tabel 8. Proporsi skenario awal**

<i>weight</i>	
BBNI	16.67%
BBRI	16.67%
BJBR	16.67%
BMRI	16.67%
BTPN	16.67%
BTPS	16.67%
	<b>100%</b>

Sumber: data diolah

Selanjutnya untuk mempermudah menghitung *expected return* portofolio, risiko portofolio, standar deviasi, dan sharpe ratio menggunakan rumus di Ms. Excel. Kemudian proporsi Portofolio optimal model Markowitz dibentuk dengan menggunakan bantuan program Excel Solver yang terdapat dalam Ms. Excel.



**Tabel 9. Sharpe Ratio Max**

<i>weight</i>	0%
BBNI	0%
BBRI	0%
BJBR	100%
BMRI	0%
BTPN	0%
BTPS	100%
E(r)	2.02%
si (Variance)	1.44%
STDEV	11.98%
Sharpe Ratio	14.20%

Sumber: data diolah

Berdasarkan hasil perhitungan dengan program excel solver maka data yang diperoleh hanya terdapat 1 emiten saham saja yang membentuk portofolio optimal berdasarkan model markowitz. Karena hanya 1 saham yang terbentuk, maka dibuat beberapa skenario pembobotan investasi agar bisa terbentuk kurva *efficient frontier*. Berikut tabel hasil skenario pembobotan investasi:

**Tabel 10. Skenario 1 pembobotan saham**

<b>BBNI</b>	0%	2%	4%	6%	8%	10%	23%	12%	14%	16%
<b>BBRI</b>	0%	2%	4%	6%	8%	10%	5%	12%	14%	16%
<b>BJBR</b>	100%	90%	80%	70%	60%	50%	47%	40%	30%	20%
<b>BMRI</b>	0%	2%	4%	6%	8%	10%	9%	12%	14%	16%
<b>BTPN</b>	0%	2%	4%	6%	8%	10%	2%	12%	14%	16%
<b>BTPS</b>	0%	2%	4%	6%	8%	10%	14%	12%	14%	16%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>E(Ri)</b>	2%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
<b>si (Variance)</b>	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
<b>STDEV</b>	12%	12%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
<b>Sharpe Ratio</b>	0.1420	0.1331	0.1230	0.1118	0.0993	0.0859	0.0878	0.0716	0.0567	0.0416

Sumber: Data diolah

**Tabel 11. Skenario 2 pembobotan saham**

<b>BBNI</b>	17%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
<b>BBRI</b>	17%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
<b>BJBR</b>	17%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
<b>BMRI</b>	17%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
<b>BTPN</b>	17%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
<b>BTPS</b>	17%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>E(Ri)</b>	0.71%	0.95%	0.92%	0.89%	0.85%	0.82%	0.79%	0.76%	0.72%	0.69%
<b>si (Variance)</b>	1.13%	2.03%	1.85%	1.70%	1.56%	1.43%	1.33%	1.23%	1.16%	1.10%
<b>STDEV</b>	10.65%	14.24%	13.62%	13.03%	12.48%	11.98%	11.51%	11.11%	10.76%	10.47%
<b>Sharpe Ratio</b>	0.0365	0.0441	0.0437	0.0431	0.0424	0.0415	0.0404	0.0389	0.0371	0.0351

Sumber: Data diolah

**Tabel 12. Skenario 3 pembobotan saham**

<b>BBNI</b>	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	2%
<b>BBRI</b>	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	2%
<b>BJBR</b>	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	2%
<b>BMRI</b>	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	90%
<b>BTPN</b>	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	2%
<b>BTPS</b>	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	2%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>E(Ri)</b>	0.27%	0.33%	0.39%	0.45%	0.51%	0.57%	0.63%	0.69%	0.75%	0.41%
<b>si (Variance)</b>	1.06%	1.05%	1.05%	1.05%	1.06%	1.07%	1.10%	1.12%	1.16%	1.16%
<b>STDEV</b>	10.29%	10.24%	10.23%	10.25%	10.29%	10.37%	10.47%	10.60%	10.76%	10.79%
<b>Sharpe Ratio</b>	-0.0054	0.0005	0.0064	0.0123	0.0181	0.0238	0.0294	0.0348	0.0399	0.0079

Sumber: Data diolah

**Tabel 13. Skenario 4 pembobotan saham**

<b>BBNI</b>	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	2%	4%
<b>BBRI</b>	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	2%	4%
<b>BJBR</b>	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	2%	4%
<b>BMRI</b>	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	2%	4%
<b>BTPN</b>	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	90%	80%
<b>BTPS</b>	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	2%	4%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>E(Ri)</b>	0.45%	0.49%	0.53%	0.57%	0.62%	0.66%	0.70%	0.74%	0.17%	0.24%
<b>si (Variance)</b>	1.13%	1.11%	1.09%	1.09%	1.09%	1.10%	1.13%	1.16%	1.00%	0.99%
<b>STDEV</b>	10.64%	10.53%	10.46%	10.43%	10.45%	10.51%	10.61%	10.75%	10.02%	9.94%
<b>Sharpe Ratio</b>	0.0119	0.0159	0.0200	0.0240	0.0280	0.0317	0.0353	0.0387	-0.0155	-0.0082

Sumber: Data diolah

**Tabel 14. Skenario 5 pembobotan saham**

<b>BBNI</b>	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	2%	4%
<b>BBRI</b>	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	2%	4%
<b>BJBR</b>	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	2%	4%
<b>BMRI</b>	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	2%	4%
<b>BTPN</b>	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	2%	4%
<b>BTPS</b>	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	90%	80%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>E(Ri)</b>	0.32%	0.39%	0.47%	0.54%	0.61%	0.69%	0.76%	0.61%	0.63%
<b>si (Variance)</b>	0.98%	0.99%	1.00%	1.03%	1.07%	1.12%	1.18%	2.46%	2.19%
<b>STDEV</b>	9.91%	9.94%	10.02%	10.15%	10.33%	10.57%	10.84%	15.69%	14.81%
<b>Sharpe Ratio</b>	-0.0007	0.0068	0.0141	0.0212	0.0280	0.0344	0.0404	0.0183	0.0204

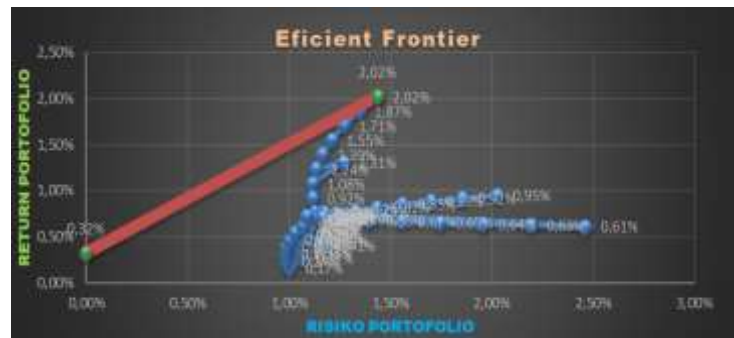
Sumber: Data diolah

**Tabel 15. Skenario 6 pembobotan saham**

<b>BBNI</b>	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
<b>BBRI</b>	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
<b>BJBR</b>	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
<b>BMRI</b>	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
<b>BTPN</b>	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
<b>BTPS</b>	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>E(Ri)</b>	0.64%	0.65%	0.67%	0.68%	0.69%	0.71%	0.72%

si (Variance)	1.96%	1.74%	1.56%	1.40%	1.27%	1.16%	1.09%
STDEV	13.98%	13.20%	12.48%	11.83%	11.26%	10.79%	10.42%
Sharpe Ratio	0.0225	0.0249	0.0275	0.0301	0.0329	0.0356	0.0382

Sumber: Data diolah



Gambar 1. *Efficient Frontier*

Sumber: Data diolah

## Portofolio Optimal Dengan Model Indeks Tunggal

### 1. *Realized return*, *Return* ekspektasi pasar, dan Risiko pasar

*Realized return* (realisasi keuntungan) adalah keuntungan yang diperoleh investor pada periode sekarang atau masa lalu, yaitu persentase perubahan harga saham pada akhir bulan berjalan dikurangi harga saham pada akhir bulan sebelumnya. *Return ekspektasi* pasar  $E(R_m)$  adalah *return* masa depan dari indeks pasar dengan menghitung rata-rata persentase *return* yang direalisasikan di pasar. Risiko pasar / *Variance* ( $\sigma_m$ ) merupakan kuadrat dari standar deviasi yang digunakan untuk mengukur risiko pasar terhadap ekspektasi *return* suatu indeks pasar di masa yang akan datang. Berikut gambaran *return* dan risiko saham:



Return saham Risiko saham

Gambar 2. *Return* dan Risiko Portofolio Saham

Sumber: Data diolah

### 2. *Alpha*, *Beta*, dan *Variance*

*Alpha* ( $\alpha$ ) adalah *intercept* (perbandingan) *return* ekspektasi saham individual dengan *return* ekspektasi pasar (IHSG) dalam periode waktu tertentu. *Alpha* dapat dihitung dengan rumus *intercept* dalam Ms. Excel. *Beta* ( $\beta$ ) adalah pengukuran risiko

sistematik dari suatu sekuritas atau portofolio relatif terhadap resiko pasar. *Beta* dapat dihitung dengan rumus SLOPE dalam Ms. Excel. *Variance* ( $\sigma_{ei}^2$ ) yaitu varian dari *residual error* saham individual yang menunjukkan besarnya risiko unik atau risiko tidak sistematik. Berikut adalah datanya:

**Tabel 16. Expected Return, Alpha, Beta dan Variance Error Individual**

Emiten	Expected Return	Alpha	Beta	Risiko unik
BBNI	0.00984	0.01157	- 0.17367	0.02223
BBRI	0.00207	0.00090	0.11777	0.01077
BJBR	0.02025	0.01702	0.32345	0.01464
BMRI	0.00367	0.00125	0.24381	0.01222
BTPN	0.00094	0.00124	- 0.02983	0.01032
BTPS	0.00598	0.00210	0.38923	0.02794
PNBN	- 0.00986	- 0.01105	0.11893	0.01425

Sumber: data diolah

Untuk emiten dengan nilai *Beta* ( $\beta$ ) negatif tidak dimasukkan dalam komposisi portofolio optimal karena tidak memenuhi kriteria. Dengan demikian saham BBNI dan BTPN tidak masuk ke dalam komposisi portofolio optimal.

### 3. ERB, Ai, Bi, Ci

*Excess Return to Beta (ERB)* adalah perhitungan untuk menentukan portofolio yang mana mengukur kelebihan *return relative* terhadap suatu unit risiko yang tidak didiversifikasikan yang diukur dengan *beta*. ERB menunjukkan hubungan antara return dan risiko yang mana menjadi faktor penentu investasi. Nilai  $A_i$  dihitung untuk mendapatkan nilai  $A_j$  dan  $B_i$  dihitung untuk mendapatkan nilai  $B_j$ , yang keduanya diperlukan juga untuk menghitung nilai  $C_i$ . Sedangkan  $C_i$  merupakan titik pembatas untuk saham individu ke- $i$  yang dihitung dari akumulasi dari  $A_1$  sampai  $A_i$  dan  $B_1$  sampai dengan  $B_i$ . Nilai  $C_i$  merupakan hasil bagi varian pasar dengan *return premium* terhadap *Variance Error* saham dengan varian pasar dan sensitivitas saham individual terhadap *variance error* saham. Setelah mendapatkan angka dari perhitungan  $A_i$ ,  $B_i$ , dan  $C_i$ , maka dilanjutkan dengan menentukan *cut-off point* ( $C^*$ ). *Cut off point* adalah nilai  $C_i$  terbesar dari kumpulan nilai  $C_i$  saham. *Cut-off point* yang digunakan adalah milik saham BJBR karena angka *cut-off point*-nya paling tinggi yaitu 0,00099. Nilai *cut-off point* per saham ( $C_i$ ) dibandingkan dengan ERB dari setiap saham. Jika ERB suatu saham lebih besar dari *cut-off point*-nya ( $C_i$ ), maka saham tersebut memenuhi kriteria untuk masuk ke dalam portofolio optimal dan jika ERB suatu saham lebih kecil dari *cut-off point*-nya ( $C_i$ ), maka saham tersebut tidak memenuhi kriteria untuk masuk dalam pembentukan portofolio optimal.

Tabel 17. Nilai Ai, Bi, Ci, ERB, dan Ci\*

	BBNI	BBRI	BJBR	BMRI	BTPN	BTPS	PNBN
Ai	- 0.05157	- 0.01274	0.37590	0.00871	0.00664	0.03817	- 0.10935
Bi	1.35688	1.28810	7.14848	4.86636	0.08617	5.42274	0.99262
Ci	- 0.00014	- 0.00003	0.00099	0.00002	0.00002	0.00010	- 0.00029
ERB	- 0.03800	- 0.00989	0.05259	0.00179	0.07706	0.00704	- 0.11016
Ci*	0.00099	0.00099	0.00099	0.00099	0.00099	0.00099	0.00099
	X	X	kandidat	kandidat	kandidat	kandidat	X

Sumber: data diolah

Dari hasil perhitungan diatas, maka saham BBNI, BBRI, dan PNBN tidak memenuhi kriteria untuk masuk ke dalam portofolio optimal.

#### 4. (Zi), (Wi), ( $\alpha\rho$ ), ( $\beta\rho$ )

Proporsi dana ( $X_i$ ) dan Persentase proses dana ( $W_i$ ) dalam menentukan besaran dana yang akan diinvestasikan pada tiap-tiap saham yang telah terbentuk dalam portofolio optimal. *Beta* portofolio ( $\beta\rho$ ) merupakan *beta* individual dari masing-masing saham yang masuk dalam portofolio optimal. *Alpha* portofolio ( $\alpha\rho$ ) merupakan *Alpha* individual masing-masing saham yang masuk dalam portofolio optimal. *Expected retrun*  $E(R_p)$  merupakan nilai-nilai tertimbang dari *return* ekspektasi individual masing-masing saham pada portofolio optimal. *Variance* portofolio ( $\sigma_p^2$ ) merupakan rata-rata tertimbang dari varian individual masing-masing saham pembentuk portofolio.

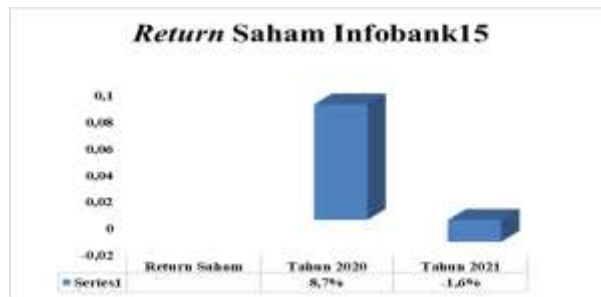
Tabel 18. Nilai Zi, Wi,  $\alpha\rho$ ,  $\beta\rho$ , dan  $W_i*\beta\rho$

	Zi	Wi	$\alpha\rho$	$\beta\rho$	$W_i*\beta\rho$
BJBR	1.140	0.919	0.016	0.297	0.013
BTPS	0.084	0.068	0.000	0.026	0.002
BMRI	0.016	0.013	0.000	0.003	0.000
Jumlah	1.240	1.000	0.016	0.327	0.016

Sumber: data diolah

#### Pembahasan

Indeks Infobank 15 merupakan indeks hasil kerja sama PT. Bursa Efek Indonesia (BEI) dengan PT. Info Artha Pratama (penerbit Majalah Infobank). Indeks Infobank15 diluncurkan pada tanggal 07 November 2012 dan berisi 15 saham bank dengan kriteria fundamental dan kriteria teknikal. Pada penelitian ini Indeks Infobank15 diamati pergerakannya dari Januari 2020 sampai Desember 2021 dengan total populasi 25 saham dan yang menjadi kandidat sampel sebanyak 7 saham. Gambar 4.3 dibawah menunjukkan *return* sampel indeks infobank15 mengalami tren kenaikan sebesar 8.7% pada tahun 2020, tetapi mengalami tren penurunan sebesar -1.6% pada tahun 2021 Adapun grafik *return* indeks infobank15 periode 2020-2021 sebagai berikut:



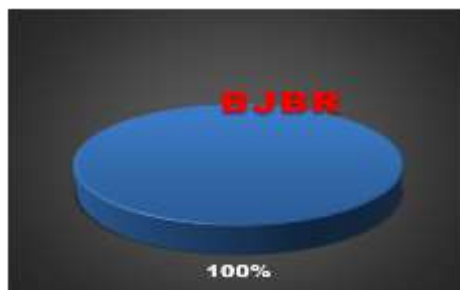
Gambar 3. Return Saham indeks Infobank15  
Sumber: Data diolah

Pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan model Markowitz dalam penelitian ini menghasilkan hanya satu saham saja yaitu BJBR (Bank Pembangunan Daerah Jawa Barat dan Banten Tbk) dengan proporsi dana 100%. Return portofolio yang dihasilkan dengan menggunakan model Markowitz sebesar 2,02%, dan risiko portofolio sebesar adalah sebesar 1,44%.

Tabel 19. Sharpe Ratio Max

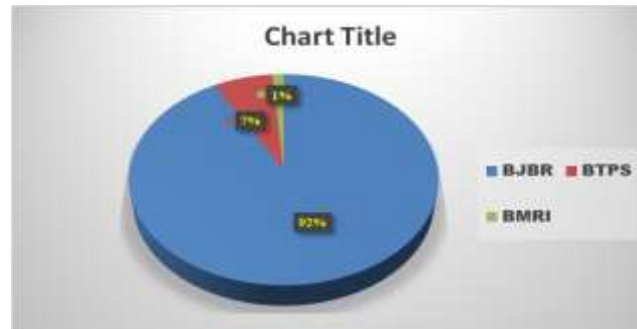
<i>weight</i>	0%
BBNI	0%
BBRI	0%
BJBR	100%
BMRI	0%
BTPN	0%
BTPS	100%
E(r)	2.02%
si (Variance)	1.44%
STDEV	11.98%
Sharpe Ratio	14.20%

Sumber: Data diolah



Gambar 4. Komposisi Saham model Markowitz  
Sumber: Data diolah

Sedangkan Pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan model Indeks Tunggal menghasilkan tiga saham yaitu BJBR (Bank Pembangunan Daerah Jawa Barat dan Banten Tbk) dengan proporsi dana 92%, BTPS (Bank BTPN Syariah Tbk) dengan proporsi dana 7%, dan BMRI (Bank Mandiri Persero Tbk) 1%.



**Gambar 5. Komposisi Saham model Indeks Tunggal**  
Sumber: Data diolah

Return portofolio yang dihasilkan dengan menggunakan model Indeks Tunggal adalah sebesar 1,91%, dan risiko portofolio adalah sebesar 1,58%. Hasil perbandingannya sebagai berikut:

**Tabel 20. Perbandingan Hasil Model Markowitz dan Model Indeks Tunggal**

Komposisi Metode Markowitz		Komposisi Metode Indeks Tunggal	
BJBR	100%	BJBR	92%
		BTPS	7%
		BMRI	1%
Total	100%	Total	100%
Risk Free (Rf)	0.32%	Risk Free (Rf)	0.32%
Exp. Return Portofolio (Rp)	2.02%	Exp. Return Portofolio (Rp)	1.91%
Variance Portofolio	1.44%	Variance Portofolio	1.58%
Risiko Portofolio (STDEV)	11.98%	Risiko Portofolio (STDEV)	12.57%
koefisien variasi	592%	koefisien variasi	659%

Sumber: data diolah

Dilihat dari hasil perhitungan yang ada, model Markowitz memiliki *expected return* yang lebih tinggi yaitu sebesar 2,02% dibandingkan dengan model Indeks Tunggal yaitu sebesar 1,91%. Risiko yang dihasilkan menggunakan model Markowitz lebih rendah yaitu sebesar 1,44% dibandingkan dengan model Indeks Tunggal yaitu sebesar 1,58%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil dari portofolio optimal model Markowitz lebih baik dibanding portofolio optimal model Indeks Tunggal. Koefisien variansi menggunakan model Markowitz memperlihatkan hasil yang lebih kecil dibanding dengan hasil koefisien variasi model Indeks Tunggal dengan hasil 70.9% dibanding 82.8% yang artinya bahwa model Markowitz menunjukkan risiko per unit *return* yang

diharapkan lebih kecil dari pada menggunakan Model Indeks Tunggal. Jadi, setelah diperoleh hasil perhitungan portofolio optimal dengan menggunakan model Markowitz dan model Indeks Tunggal dapat disimpulkan bahwa hasil dari portofolio optimal model Markowitz lebih baik dibandingkan dengan portofolio optimal model Indeks Tunggal karena dilihat dari *expected return* portofolio yang dihasilkan, model Markowitz memiliki hasil yang lebih besar dibandingkan dengan model Indeks Tunggal, tingkat risiko portofolio yang dihasilkan model Markowitz lebih kecil dibanding dengan tingkat risiko portofolio yang dihasilkan menggunakan model Indeks Tunggal, dan risiko per unit return model Markowitz lebih kecil dibanding model Indeks Tunggal.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan perbandingan pembentukan portofolio optimal antara model Markowitz dan Model Indeks Tunggal pada saham Indeks Infobank15 di Bursa Efek Indonesia untuk periode 2020-2021, ditemukan beberapa kesimpulan utama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua model menghasilkan komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal yang berbeda. Model Markowitz hanya terdiri dari 1 saham yaitu BJBR, sedangkan model Indeks Tunggal terdiri dari 3 saham yaitu BJBR, BTPS, dan BMRI. Kemudian meskipun model Indeks Tunggal lebih terdiversifikasi, namun proporsi dana terbanyak tetap dialokasikan ke saham BJBR. Kinerja saham BJBR positif pada tahun 2021, tercermin dari kenaikan total aset dan laba. Lebih lanjut, hasil penelitian ini membuktikan bahwa model Markowitz lebih baik dibanding model Indeks Tunggal dengan menghasilkan memiliki *expected return* yang lebih tinggi yaitu sebesar 2,02% dibandingkan dengan model Indeks Tunggal yaitu sebesar 1,91%, risiko yang lebih kecil yaitu sebesar 1,44% dibandingkan dengan model Indeks Tunggal yaitu sebesar 1,91%, dan koefisien varians yang lebih kecil sebesar 70.9% dibanding hasil model Indeks Tunggal dengan hasil 82.8%.

Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian, terdapat sejumlah rekomendasi untuk pihak-pihak. Disarankan agar investor menggunakan model Markowitz dan Model Indeks Tunggal untuk menghitung dan menganalisis investasi saham, serta menggunakan set data yang lebih besar, untuk mendapatkan portofolio yang lebih optimal. Perusahaan-perusahaan yang terdaftar di Indeks Infobank15 diharapkan dapat meninjau kembali kinerja sahamnya untuk meningkatkan kinerja di masa depan dan memenuhi syarat untuk mendapatkan portofolio yang optimal. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan model Markowitz dan Model Indeks Tunggal sebagai acuan, namun dengan cakupan yang lebih luas yaitu satu indeks dan populasi data yang lebih besar untuk mendapatkan hasil portofolio yang lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abukosim, Mukhtaruddin, Ika Sasti Ferina, and Claudya Nurcahaya. 2014. "Ownership Structure and Firm Values : Empirical Study on Indonesia Manufacturing Listed Companies." *Journal Of Arts, Science & Commerce* V(4):1-14.
- Amarilisya, Alifitya. 2021. "Pengertian Pasar Modal, Fungsi, Manfaat, Dan Contohnya." *Finansial.Bisnis.Com*. Retrieved (<https://finansial.bisnis.com/read/20211010/55/1452541/pengertian-pasar-modal-fungsi-manfaat-dan-contohnya>).



- Anggraeni, ratna Wahyu, and Mispriyanti. 2020. "Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Saham Dengan Menggunakan Model Indeks Tunggal (Studi Kasus Pada Perusahaan Terdaftar Ii Indeks Sri-Kehati Periode 2016-2018)." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi (JIMMBA)* 2(1):47–54. doi: 10.32639/jimmba.v2i1.442.
- Bodie, Z., A. Kane, and Marcus A J. 2014. *Invesment*. 7th ed. New york: McGraw-Hill.
- Brigham, Eugene F., and Joul F. Houston. 2014. *Dasar-Dasar Manajemen Keuangan*. Jakarta: Salemba Empat.
- Brigham, F. Eugene, and Philip R. Daves. 2004. *Intermediate Financial Management*. 8th ed. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Cohen, Kalman, and Jerry Pogue. 1967. "An Empirical Evaluation of Alternative Portfolio-Selection Models." *The Journal of Business* 40(2):166–93.
- Darmawan, I. Putu Putra Adi, and Ni Ketut Purnawati. 2015. "Pembentukan Portofolio Optimal Pada Saham-Saham Di Indeks LQ 45 Dengan Menggunakan Model Indeks Tunggal." *E Jurnal Manajemen Universitas Udayana Bali* 4(12):4335–61.
- Elton, Gruber, Brown, and Goetzmann. 2011. *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. 8th Editio. International Student Version. Wiley.
- Fahmi, Irham. 2013. *Manajemen Resiko: Teori, Kasus, Dan Solusi*. Bandung: Alfabeta.
- Fama, Eugene F. 1970. "American Finance Association Efficient Capital Markets : A Review of Theory and Empirical Work Author ( s ): Eugene F . Fama Source : The Journal of Finance , Vol . 25 , No . 2 , Papers and Proceedings of the Twenty- Eighth Annual Meeting of the American." *The Journal of Finance* 25(2):383–417.
- Fitriyani, Nevia, and Yuniningsih Yuniningsih. 2020. "Penilaian Portofolio Optimal Pada Sektor Perbankan Indeks LQ45." *Cakrawala Management Business Journal* 3(1):510. doi: 10.30862/cm-bj.v3i1.62.
- Gumanti, T. .. 2011. *Manajemen Investasi: Konsep, Teori Dan Aplikasi*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Halim, Abdul. 2008. *Analisis Investasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hardiyanti, and Dudi Rudianto. 2022. "Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Indeks Saham LQ45 Dengan Pendekatan Model Indeks Tunggal Di Bursa Efek Indonesia (BEI) Periode 2018–2021." *Jurnal Ilmiah Indonesia* 7. doi: 10.36418/syntax-literature.v7i10.13326.
- Hartono, Jogiyanto. 2017. *Teori Portofolio Dan Analisis Investasi*. edisi 11. Yogyakarta: BPFPE-Yogyakarta.
- Hasan, M. Iqbal. 2002. *Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian Dan Aplikasinya*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Hidayat, Khomarul. 2018. "Skenario Stress Test Perbankan." *Kontan.Co.Id* 1. Retrieved March 11, 2022 (<https://keuangan.kontan.co.id/news/inilah-skenario-stress-test-perbankan>).
- Husnan, S. 2009. *Dasar-Dasar Teori Portofolio Dan Analisis Sekuritas*. Yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- IDX. 2022. "Indeks Saham." *Idx.Co.Id*. Retrieved April 18, 2022 (<https://www.idx.co.id/produk/indeks/>).
- Irham, Fahmi, and Yovi. 2011. *Teori Portofolio Dan Analisis Investasi*. Cetakan Ke. Bandung: Alfabeta.
- Jensen, Michael C. 1968. "The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964." *The Journal of Finance* 23(2):389–416. doi: 10.1111/j.1540-6261.1968.tb00815.x.

- Jensen, Michael C., and William H. Meckling. 1976. "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure." *Journal of Financial Economics* 4(4):305–60.
- Kamaruddin, Ahmad. 2004. *Dasar-Dasar Manajemen Investasi*. Cet.1. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kazan, Halim, and Kultigin Uludag. 2014. "CREDIT PORTFOLIO SELECTION ACCORDING TO SECTORS IN RISKY ENVIRONMENTS: MARKOWITZ PRACTICE Kültigin Uludağ." *Asian Economic and Financial Review* 4(9):1208–19.
- Kertopati, Bob, and Dihin Septyanto. 2014. "Analisa Pembentukan Portofolio Dengan Menggunakan Model Markowitz Dan Single Index Model Pada Saham Yang Masuk Dalam Indeks LQ45 Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2009 – 2013." *Finance and Banking Journal*.
- Kulsum, Umi. 2016. "Analisis Portofolio Saham Optimal Bank-Bank Yang Tercatat Pada LQ45 Dengan Pendekatan Model Indeks Tunggal." *Jurnal Ekonomi Bisnis* 21(2):136–44.
- Kuncoro, mudrajat. 2003. *Metode Riset Untuk Bisnis Dan Ekonomi*. Jakarta: Erlangga.
- Ma'ula, Zuhrotul, Siti Ragil Handayani, and Zahroh Z.A. 2018. "Portofolio Optimal Dengan Penerapan Model Markowitz Sebagai Dasar Keputusan Investasi (Studi Pada Perusahaan Yang Tergabung Dalam Indeks LQ-45 Tahun 2014)." *Jurnal Administrasi Bisnis* 63(1):1–7.
- Marling and, and Emanuelsson. 2012. "The Markowitz Portfolio Theory." *Survey Online* [Http://Www. Math. Chalmers. Se](http://www.math.chalmers.se) 1–6.
- Merdeka. 2012. "Indeks Khusus Bank Unggulan." *Www.Merdeka.Com*. Retrieved April 18, 2022 (<https://www.merdeka.com/uang/bei-luncurkan-indeks-khusus-bank-unggulan.html>).
- OJK. 2021. "Bursa Efek." *Ojk.Go.Id*. Retrieved April 22, 2022 (<https://sikapiuangmu.ojk.go.id/FrontEnd/CMS/Article/270>).
- okezone. 2012. "Indeks Infobank15." *Okezone.Com*. Retrieved January 15, 2022 (<https://economy.okezone.com/read/2012/11/07/278/714831/bursa-luncurkan-indeks-infobank15>).
- Prabowo, Hartiwi. 2013. "Analisis Portofolio Saham Dengan Metode CAPM Dan Markowitz." *Binus Business Review* 4(9):360–69.
- Pracanda, Desak Gede Sinta Putri, and Nyoman Abundanti. 2017. "Pembentukan Portofolio Optimal Dengan Menggunakan Model Markowitz Pada Saham Indeks IDX30 Di Bursa Efek Indonesia." *E-Jurnal Manajemen Unud* 6(2):802–29.
- Purwaningsih, and Siti Samsiyah. 2021. "Perbandingan Kinerja Model Markowitz Dan Korelasi Konstan Dalam Penyusunan Portofolio Yang Optimal Saham JII." *STATMAT (Jurnal Statistika Dan Matematika)* 3:130–41.
- Qothrunnada, Kholida. 2022. "Apa Itu Investasi? Ini Pengertian, Jenis, Dan Contohnya." *Detikfinance* 1. Retrieved June 13, 2022 (<https://finance.detik.com/bursa-dan-valas/d-5983819/apa-itu-investasi-ini-pengertian-jenis-dan-contohnya>).
- Ramadhan, Rian Aditya. 2021. "Analisis Optimasi Portofolio Saham Pada Index InfoBank15 Di Era Pandemi Covid-19." *Jurnal Ilmiah Manajemen, Bisnis, Dan Kewirausahaan* 1(3):28–37.
- Reilly, Frank K., and Keith C. Brown. 2012. *Investment Analysis and Portfolio Management*. Tenth Edit. South Western Cengage Learning, USA.
- Riyanto, B. 2008. *Dasar-Dasar Pembelajaran Perusahaan*. Yogyakarta: BPFE.
- Rodoni, A., and H. Ali. 2010. *Manajemen Keuangan*. Jakarta: Mitra Wacana Media.

- Rodoni, Ahmad, and Nasarudin Indoyama. 2002. "Tingkat Keuntungan Saham Dan Variabel Keuangan Pada Perusahaan Di Sektor Retail: Studi Kasus Di BEJ." *Jurnal UinSyarif Hidayatullah* 1.
- Setyawan, Wahyu Nanda, and Suwitho. 2017. "Metode Markowitz Untuk Menentukan Portofolio Optimal Pada Perusahaan Retail Di Bei." *Jurnal Ilmu Dan Riset Manajemen* 6(2).
- Setyawati, Ni Putu Eka Cahya, and Gede Merta Sudiarta. 2019. "Menentukan Portofolio Optimal Menggunakan Model Markowitz." *E-Jurnal Manajemen* 8:4213–38. doi: 10.29313/jrm.v1i1.162.
- Simorangkir, Laurimba. 2021. "Analisis Perbandingan Kinerja Antara Portofolio Optimal Model Markowitz Dan Model Indeks Tunggal." *Jurnal Akuntansi Dan Bisnis Krisnadwipayana* 8:385–401.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarna, Elis. 2006. "Analisis Komparatif Pembentukan Portofolio Optimal Antara Saham-Saham Papan Utama Dan Saham-Saham Papan Pengembangan Menggunakan Single Index Model Periode Januari 2004-Desember 2005." Pascasarjana Fakultas Ekonomi UI.
- Tandelilin, E. 2010. *Analisi Investasi Dan Manajemen Portofolio*. Yogyakarta: BPFE.
- Umar, Husein. 2003. *Metode Penelitian Untuk Skripsi Dan Tesis Bisnis*. Jakarta: PT. RajaGrafindo.
- Yunita, Irni. 2018. "Markowitz Model Dalam Pembentukan Portofolio Optimal (Studi Kasus Pada Jakarta Islamic Index)." *Jurnal Manajemen Indonesia* 18(1):77–85. doi: 10.25124/jmi.v18i1.1262.
- Zubir, Zalmi. 2013. *Manajemen Portofolio: Penerapannya Dalam Investasi Saham*. Jakarta: Salemba Empat.

