

Analisis Penerapan Risiko Dalam Penyusunan Portofolio Optimal

Markowitz Model,
Value at Risk and
Optimal Portfolio

Nisrina Putri Utami Arifin dan Ali Mutasowifin
Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor
Bogor, Indonesia
E-Mail : alimu@apps.ipb.ac.id

575

Submitted:
OKTOBER 2022

Accepted:
DESEMBER 2022

ABSTRACT

Investment is one of the determining variables and has a positive effect on economic growth (GDP). Investing in stocks with large market capitalization will increase JKSE growth. IDX80 is an index consisting of 80 stocks that have high liquidity, large market capitalization, and good company fundamentals. This study aims to find a combination of stocks that meet the criteria in forming an optimal portfolio based on the Markowitz model and the Single Index Model also to find the best portfolio performance using Value at Risk. This study uses reports of monthly stock price, JKSE, and interest rates BI7DRR period February 2019–February 2022. The results show there are 17 stocks combination form the optimal portfolio of the Single Index Model with an expected return of 0.01882 and a variance value of 0.002582 per month. While the optimal portfolio formed by the Markowitz model produces six stocks combination, the expected return and variance are 0.002243 and 0.003866 per month, respectively. Based on comparison using Value at Risk, the optimal portfolio by the Single Index Model is better than the Markowitz model because it has the highest expected return, the best risk, the lowest possible loss, and the best portfolio performance.

Keywords: markowitz model; optimal portofolio; single index model; Value at Risk

ABSTRAK

Investasi merupakan salah satu variabel penentu dan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi (PDB). Berinvestasi pada saham dengan kapitalisasi pasar yang besar akan meningkatkan pertumbuhan JKSE. IDX80 adalah indeks yang terdiri dari 80 saham yang memiliki likuiditas tinggi, kapitalisasi pasar besar, dan fundamental perusahaan yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mencari kombinasi saham yang memenuhi kriteria dalam membentuk portofolio optimal berdasarkan model Markowitz dan Single Index Model serta mencari kinerja portofolio terbaik dengan menggunakan Value at Risk. Penelitian ini menggunakan laporan harga saham bulanan, JKSE, dan suku bunga BI7DRR periode Februari 2019–Februari 2022. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 17 kombinasi saham yang merupakan portofolio optimal Model Indeks Tunggal dengan return yang diharapkan sebesar 0,01882 dan nilai varians sebesar 0,002582 per bulan. Sedangkan portofolio optimal yang dibentuk oleh model Markowitz menghasilkan enam kombinasi saham, return yang diharapkan dan varians masing-masing adalah 0,002243 dan 0,003866 per bulan. Berdasarkan perbandingan menggunakan Value at Risk, portofolio optimal dengan Model Indeks Tunggal lebih baik daripada model Markowitz karena memiliki ekspektasi pengembalian tertinggi, risiko terbaik, kerugian serendah mungkin, dan kinerja portofolio terbaik.

Kata Kunci: model markowitz; portofolio optimal; model indeks tunggal; Nilai resiko

PENDAHULUAN

Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik (BPS), ekonomi Indonesia pada triwulan IV mengalami pertumbuhan sebesar 5.02% (*y-on-y*) dan 3.69% (*c-to-c*) sepanjang tahun 2021. Hal ini menunjukkan adanya pemulihan ekonomi dibandingkan dengan tahun 2020 yang mengalami kontraksi ekonomi hingga 2.07% (*c-to-c*) akibat pandemi COVID-

JIAKES

Jurnal Ilmiah Akuntansi
Kesatuan
Vol. 10 No. 3, 2022
pg. 575-584
IBI Kesatuan
ISSN 2337 – 7852
E-ISSN 2721 – 3048
DOI: 10.37641/jiakes.v10i3.1509

19. Hal ini disebabkan oleh peningkatan mobilitas masyarakat seiring dengan menurunnya kasus COVID-19 dan kondisi pandemi yang relatif terkendali.



Gambar 1. Pertumbuhan Ekonomi Indonesia (*y-on-y*)

Investasi merupakan salah satu variabel penentu dalam perhitungan PDB suatu negara. Nizar et al. (2013) mengemukakan bahwa investasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi (PDB), sehingga jika investasi meningkat, maka pertumbuhan ekonomi akan meningkat pula. Menurut Bodie et al. (2019), investasi merupakan komitmen pada masa kini terhadap uang atau sumber daya yang lain dengan ekspektasi mendapatkan *return* di masa mendatang. Bodie membedakan investasi menjadi dua, yakni aset riil dan aset keuangan. Investasi pada aset riil dapat berupa bangunan, tanah, mesin, dan pengetahuan. Sedangkan aset keuangan berupa obligasi dan saham. Saham merupakan salah satu instrumen investasi yang digemari investor di pasar modal karena memiliki *return* yang tinggi dibandingkan dengan instrument investasi lainnya serta dapat menghasilkan keuntungan melalui *dividend* dan *capital gain* bagi investor.

Menurut Hidayat et al. (2019), IHSG terpengaruh positif dan signifikan oleh kapitalisasi pasar (mikroekonomi) dan variabel makroekonomi. Selain itu, Saunder dan Cornett (2012) menyatakan bahwa indeks pasar saham dapat menjadi alat untuk meramalkan kegiatan (pertumbuhan) ekonomi di masa mendatang. Maka dari itu, untuk meningkatkan IHSG diperlukan sebuah strategi untuk meningkatkan kapitalisasi pasar dan optimalisasi investasi saham di BEI. Salah satu strategi yang bisa dilakukan yakni dengan mendorong peningkatan investasi saham-saham berkapitalisasi pasar besar.

IDX80 merupakan salah satu indeks yang mengatur kinerja saham yang memiliki kapitalisasi pasar besar dengan fundamental perusahaan yang baik. IDX80 dalam perhitungan indeksnya sudah menggunakan metode *Capped Free-Float Adjusted Market Capitalization Weighted Average* dengan pembobotan saham *free float* 100% sejak awal diterbitkan. Sedangkan, penerapan metode *Capped Free-Float Adjusted Market Capitalization Weighted Average* untuk seluruh indeks baru dilakukan pada kuartal I-2022 (BEI 2021).

Tujuan investor dalam berinvestasi adalah untuk menghasilkan *return* setinggi-tingginya dengan risiko serendah-rendahnya. Sebagai investor, penting untuk memiliki strategi, keterampilan analisis, dan pengetahuan investasi yang baik untuk mengambil keputusan investasi yang tepat dan terhindar dari risiko. Salah satu strategi yang dapat dilakukan adalah diversifikasi. Diversifikasi memungkinkan investor untuk mengurangi risiko dengan cara menempatkan dananya pada instrumen investasi yang beragam atau membentuk sebuah portofolio.

Bodie et al. (2019) mengatakan bahwa dalam proses investasi saham terdapat dua langkah yang harus dilakukan, yaitu saham-saham yang akan dimasukkan ke dalam portofolio dianalisis terlebih dahulu tingkat pengembalian dan risikonya, kemudian membentuk portofolio optimal dari saham yang dipilih. Pembentukan portofolio optimal ini digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan investasi saham. Berbagai pendekatan dapat diterapkan untuk mendapatkan portofolio yang optimal sehingga

menghasilkan berbagai hasil optimal yang berbeda (Purwanto et al., 2020). Beberapa pendekatan yang dapat diterapkan untuk membentuk sebuah portofolio optimal, di antaranya Model Markowitz, Jensen Alpha, Model Treynor, dan *Single Index Model* (SIM).

Pembentukan portofolio optimal dengan metode Model Markowitz ditentukan dengan meminimalkan risiko dan menentukan tingkat *return* yang diharapkan secara spesifik untuk mendapatkan proporsi masing-masing saham (Chasanah et al., 2017). Pembentukan portofolio Jensen Alpha mengestimasi imbal hasil konstan selama periode investasi dengan risiko sistematis yang sama dan memperhatikan CAPM dalam mengukur kinerja portofolionya (Manurung, 2000). Model Treynor mengasumsikan bahwa kinerja portofolio dihitung berdasarkan hasil dari selisih antara *return* portofolio dan *return* aset bebas risiko pada satu periode (Manurung, 2000). Sedangkan *Single Index Model* didasarkan pada pengamatan bahwa harga sekuritas berfluktuasi searah dengan harga indeks pasar (Chasanah et al., 2017). *Single Index Model* lebih mencerminkan situasi dan kondisi pasar karena menghitung risiko total, baik risiko sistematis maupun non sistematis.

Penelitian ini menggunakan Model Markowitz dan *Single Index Model* dalam pembentukan portofolio optimal. Model Markowitz dipilih karena merupakan teori pembentukan portofolio pertama oleh Henry Markowitz yang kemudian terbentuk teori portofolio lainnya hasil modifikasi dari model ini, misalnya *Single Index Model* (SIM) oleh William Sharpe. Menarik untuk mengetahui apakah portofolio dengan model hasil penyederhanaan ini akan lebih baik dibandingkan dengan model sebelum modifikasi atau sebaliknya. Selain itu, sementara Model Markowitz hanya memasukkan risiko berdasarkan preferensi investor dengan tujuan meminimumkan risiko dan tidak melihat risiko dan kondisi pasar, SIM mencerminkan situasi dan kondisi pasar karena menghitung risiko total, baik risiko sistematis maupun non sistematis. Kedua model ini dibandingkan untuk mencari tahu apakah model dengan preferensi risiko dari investor saja akan menghasilkan kinerja lebih baik dibandingkan dengan model yang juga melihat risiko pasar.

Hasil penelitian Nurhayati et al. (2021) menunjukkan bahwa portofolio optimal yang dihasilkan SIM memiliki nilai yang negatif, *high risk*, dan berkinerja buruk walaupun terdiri dari saham-saham berkapitalisasi besar di Indonesia. Sementara Chasanah et al. (2017), menemukan bahwa pembentukan portofolio optimal menggunakan Model Markowitz lebih dominan dibandingkan dengan SIM. Berbeda dengan Chasanah, Putra dan Dana (2020) menunjukkan bahwa portofolio optimal dengan SIM menghasilkan performa lebih baik dibandingkan model Markowitz, yang selaras dengan penelitian Sunandar (2014). Sedangkan Yuwono dan Ramdhani (2017) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara imbal hasil Model Markowitz dan SIM, sehingga tidak ada model yang lebih baik.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, perbandingan kinerja portofolio dilakukan hanya dengan membandingkan imbal hasil dan risiko portofolio yang dihasilkan berdasarkan kedua model. Penelitian ini menggunakan metode *Value at Risk* (VaR) untuk menghitung kinerja portofolio sehingga hasil perbandingan akan lebih kuat untuk melihat kinerja portofolio dibandingkan hanya dengan melihat *return* dan risiko saja. Penggunaan metode *Value at Risk* (VaR) dapat mempermudah investor untuk mengetahui kinerja portofolio optimal mana yang lebih baik dilihat dari kemungkinan kerugian maksimum yang akan diterima investor pada jangka waktu tertentu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menganalisis pembentukan portofolio optimal berdasarkan model Markowitz dan *Single Index Model* pada saham-saham Indeks IDX80 periode Februari 2019–Februari 2022, kemudian dicari portofolio optimal terbaik menggunakan *Value at Risk* (VaR). Penelitian ini bersifat kuantitatif dan menggunakan data sekunder berupa penutupan harga saham, IHSG, dan suku bunga acuan BI-7DRR. Teknik *purposive*

sampling digunakan untuk mencari sampel dengan kriteria yang telah ditentukan yakni: saham-saham yang termasuk ke dalam Indeks IDX80 periode Februari 2019–Februari 2022, konsisten terdaftar di Indeks IDX80 mulai dari Februari 2019–Februari 2022, serta memiliki laporan keuangan yang lengkap. Metode pengolahan data pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak (*software*) Microsoft Excel 2016.

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membentuk Portofolio Optimal Model Markowitz. Langkah-langkah dalam membentuk portofolio optimal model Markowitz berdasarkan Sunandar (2014) adalah sebagai berikut:
 - a. Menghitung tingkat *return* aktual saham tiap periode waktu per bulan ($R_{i,t}$)
 - b. Menghitung *expected return* ($E(R_i)$) dan varian saham (σ_i^2)
 - c. Menghitung kovarian masing-masing saham yang menyusun Indeks IDX80
 - d. Menghitung proporsi dana yang akan diinvestasikan dengan meminimumkan varian (risiko)
 - e. Membentuk portofolio optimal dengan memasukkan *expected return*, varian, dan matriks kovarian ke dalam model Markowitz
2. Membentuk Portofolio Optimal *Single Index Model*. Berdasarkan Chasanah (2017), langkah-langkah dalam membentuk portofolio optimal model *Single Index Model* adalah sebagai berikut:
 - a. Menghitung tingkat *return* aktual saham tiap periode waktu per bulan ($R_{i,t}$)
 - b. Menghitung *expected return* ($E(R_i)$) dan varian saham (σ_i^2)
 - c. Menghitung *return*, *expected return* ($E(R_M)$) dan varian pasar (σ_M^2)
 - d. Menghitung nilai *alpha* (α), *beta* (β), dan varian dari kesalahan residu (σ_{ei}^2) tiap saham
 - e. Menghitung *Excess Return to Beta* (*ERB*)
 - f. Menghitung *Cut-off Point* (C^*)
 - g. Menghitung proporsi dana
 - h. Menghitung *expected return* portofolio
 - i. Menghitung risiko portofolio
3. Menghitung nilai Value at Risk (VaR). Perhitungan VaR pada penelitian ini menggunakan metode simulasi Monte Carlo. Menurut Adrianto dan Khairunnisa (2018), metode ini merupakan metode yang paling kuat dalam perhitungan karena dapat menghitung berbagai macam susunan exposure dan risiko, selain cukup fleksibel dalam menggabungkan variasi waktu pada *votalitas*, *fat tails*, dan scenario yang ekstrim. Berdasarkan Sunandar (2014), langkah-langkah dalam menghitung VaR adalah sebagai berikut:
 - a. Mengasumsikan besarnya investasi awal (W_0)
 - b. Menghitung *expected return* dan varian *return* portofolio
 - c. Menghitung nilai σ_p atau standar deviasi portofolio
 - d. Menentukan besarnya kuantil ke- α
 - e. Menentukan nilai VaR

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 80 saham yang terdaftar dalam IDX80, namun pada penelitian ini hanya 51 saham yang tetap bertahan atau konsisten terdaftar dalam IDX80 selama periode penelitian Februari 2019–Februari 2022 dan memiliki laporan keuangan yang lengkap. Dari 51 saham tersebut dibagi ke dalam empat kategori saham berdasarkan *expected return* yang dihasilkan dan nilai median risiko. Kategori pertama merupakan saham dengan risiko di atas nilai median risiko dan memberikan *return* negatif. Kategori kedua merupakan saham yang menghasilkan *return* positif dan risiko di atas median risiko. Kategori ketiga beranggotakan saham dengan median di bawah nilai median risiko dan memberikan *return* negatif. Terakhir, kategori keempat merupakan kategori saham dengan *return* positif dan risiko di bawah nilai median. Adapun nilai median yang

diperoleh sebesar 0.01404. Berikut merupakan tabel pengkategorian saham terpilih IDX80:

Tabel 1. Pengkategorian Saham Terpilih IDX80

		<i>Expected Return</i>					
		< 0			≥ 0		
≥ Median		BJBR	WIKA	AALI	CTRA	ITMG	TBIG
		JPFA		ADRO	ELSA	MAPI	TINS
		JSMR		ANTM	ERAA	MNCN	TKIM
		PGAS		BBNI	INCO	SCMA	TPIA
		PTPP		BBTN	INKP	SMRA	
Risiko		ACES	GGRM	MYOR	BBCA	KLBF	UNTR
		AKRA	HMSP	PTBA	BBRI	LSIP	
	< Median	ASII	ICBP	PWON	BMRI	MIKA	
		BSDE	INDF	SMGR	EXCL	TLKM	
		CPIN	INTP	UNVR	HOKI	TOWR	

Saham dengan *return* negatif tidak akan dimasukkan ke dalam pembentukan portofolio optimal karena investor yang rasional tidak akan memilih saham dengan *return* negatif karena tidak memberikan keuntungan kepada investor, selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Sunandar (2014). Sehingga, kategori kedua dan keempat yang masuk ke dalam kandidat pembentukan portofolio optimal berjumlah 30 saham.

Pembentukan Portofolio Optimal Model Markowitz

Perhitungan portofolio optimal berdasarkan model Markowitz dilakukan dengan menentukan kovarian antar dua saham. Kovarian menunjukkan sejauh mana dua saham mempunyai kecenderungan untuk bergerak secara bersama-sama. Pembentukan portofolio optimal saham-saham IDX80 berdasarkan Model Markowitz pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan fungsi *solver* pada Microsoft Excel dengan tujuan meminimumkan risiko dan memasukkan kendala bobot tiap saham positif ($W_i \geq 0$) serta total bobot portofolio sama dengan satu ($\sum_{i=1}^n W_i = 1$). Sehingga diperoleh hasil proporsi atau bobot tiap-tiap saham sebagaimana pada tabel berikut:

Tabel 2. Bobot Tiap Saham Model Markowitz

Saham	Bobot	Saham	Bobot	Saham	Bobot
AALI	0	ERAA	0	MNCN	0
ADRO	0	EXCL	0	SCMA	0
ANTM	0	HOKI	0	SMRA	0
BBCA	0.291	INCO	0.337	TBIG	0
BBNI	0	INKP	0	TINS	0
BBRI	0	ITMG	0	TKIM	0
BBTN	0	KLBF	0.148	TLKM	0.075
BMRI	0	LSIP	0	TOWR	0
CTRA	0	MAPI	0	TPIA	0
ELSA	0	MIKA	0.126	UNTR	0.024

Berdasarkan hasil pada tabel 2, terdapat enam kombinasi saham yang masuk kedalam portofolio optimal model Markowitz, yaitu BBCA, INCO, KLBF, MIKA, TLKM, dan UNTR dengan masing-masing proporsi dana atau bobot sebesar 29.05%, 33.7%, 14.75%, 12.56%, 7.54%, 2.39%. Portofolio ini menghasilkan nilai varian sebesar 0.003866 dan *return* sebesar 0.22% per bulan. Artinya, jika investor berinvestasi pada portofolio ini, maka investor akan mendapatkan imbal hasil sebesar 0.22% per bulan dengan tanggungan risiko sebesar 0.39%. Lima dari enam saham pembentuk portofolio Model Markowitz memiliki varian di bawah median atau berada pada kategori 4, sehingga risiko portofolio tersebut dapat dikatakan sudah terdiversifikasi hingga seminimal mungkin.

Model Markowitz telah berhasil mendiversifikasikan portofolio hingga risiko seminimal mungkin, yakni sebesar 0.39% lebih sedikit dibandingkan dengan berinvestasi pada salah satu saham pembentuk portofolio saja. Sedangkan imbal hasil portofolio yang

dihasilkan lebih sedikit dibandingkan dengan imbal hasil harapan keenam saham. Namun, investor tetap disarankan untuk mendiversifikasikan dananya pada saham-saham tersebut sesuai dengan bobot yang dihasilkan agar risiko yang dihadapi lebih kecil.

Pembentukan Portofolio Optimal Single Index Model

Single index model merupakan penyederhanaan perhitungan portofolio optimal model Markowitz yang dikembangkan oleh William Sharpe pada tahun 1963. Berikut merupakan langkah-langkah dalam menghitung portofolio optimal Single Index Model:

Menghitung expected return dan varian pasar. Data yang digunakan merupakan harga IHSG selama periode Februari 2019–Februari 2022 per bulan, yang menghasilkan:

$$E(R_M) : 0.0030$$

$$\sigma_M^2 : 0.0023$$

Menghitung α_i , β_i , Excess Return to Beta (ERB_i), σ_{ei}^2 , Cut-Off Point (C^*)

Tabel 3. Hasil Perhitungan α_i , β_i , Excess Return to Beta (ERB_i), σ_{ei}^2 , Cut-Off Point (C^*)

Saham	$E(R_i)$	β_i	α_i	ERB_i	σ_{ei}^2	C^*	Keterangan
AAJI	0,0067	1,9754	0,0007	0,54%	0,0002	0,0083	Tidak Memenuhi
ADRO	0,0252	1,0803	0,0219	2,71%	0,0004	0,0083	Memenuhi
ANTM	0,0383	2,7233	0,03	1,56%	0,0006	0,0083	Memenuhi
BBCA	0,0122	0,8532	0,0096	1,91%	0	0,0083	Memenuhi
BBNI	0,0065	2,1294	0	0,50%	0,0002	0,0083	Tidak Memenuhi
BBRI	0,0088	1,4568	0,0044	0,89%	0,0001	0,0083	Memenuhi
BBTN	0,0079	2,5722	0,0001	0,47%	0,0005	0,0083	Tidak Memenuhi
BMRI	0,0069	1,4328	0,0026	0,77%	0,0001	0,0083	Tidak Memenuhi
CTRA	0,0146	2,4322	0,0072	0,77%	0,0002	0,0083	Tidak Memenuhi
ELSA	0,0048	2,4389	-0,0026	0,36%	0,0002	0,0083	Tidak Memenuhi
ERAA	0,0264	2,0851	0,02	1,46%	0,0008	0,0083	Memenuhi
EXCL	0,0104	1,2364	0,0067	1,18%	0,0002	0,0083	Memenuhi
HOKI	0,0045	0,8684	0,0019	0,99%	0,0001	0,0083	Memenuhi
INCO	0,0184	1,7705	0,013	1,27%	0,0002	0,0083	Memenuhi
INKP	0,0031	1,7371	-0,0022	0,42%	0,0005	0,0083	Tidak Memenuhi
ITMG	0,0183	1,8366	0,0127	1,22%	0,0005	0,0083	Memenuhi
KLBF	0,005	0,5259	0,0034	1,73%	0,0001	0,0083	Memenuhi
LSIP	0,0104	1,3806	0,0062	1,05%	0,0002	0,0083	Memenuhi
MAPI	0,0013	1,9917	-0,0047	0,27%	0,0003	0,0083	Tidak Memenuhi
MIKA	0,0074	0,3671	0,0063	3,15%	0,0002	0,0083	Memenuhi
MNCN	0,0082	1,7103	0,003	0,72%	0,0004	0,0083	Tidak Memenuhi
SCMA	0,0018	1,8367	-0,0038	0,32%	0,0004	0,0083	Tidak Memenuhi
SMRA	0,0045	2,1564	-0,0021	0,40%	0,0003	0,0083	Tidak Memenuhi
TBIG	0,0457	0,8254	0,0432	6,03%	0,0005	0,0083	Memenuhi
TINS	0,0178	2,7801	0,0094	0,79%	0,0003	0,0083	Tidak Memenuhi
TKIM	0,0049	2,5252	-0,0028	0,35%	0,0005	0,0083	Tidak Memenuhi
TLKM	0,0056	0,9186	0,0028	1,06%	0,0001	0,0083	Memenuhi
TOWR	0,0129	0,8916	0,0102	1,91%	0,0003	0,0083	Memenuhi
TPIA	0,0281	1,4341	0,0238	2,25%	0,0008	0,0083	Memenuhi
UNTR	0,0032	0,7652	0,0009	0,96%	0,0003	0,0083	Memenuhi

ERB digunakan untuk menentukan calon saham yang akan dimasukkan ke dalam portofolio optimal SIM. Saham yang dimasukkan adalah saham yang memiliki expected return lebih besar dari return aset bebas risiko ($E(R_i) > R_{BR}$) agar memperoleh nilai ERB yang positif. Aset bebas risiko yang digunakan pada penelitian ini berupa suku bunga acuan BI-7 Day Reverse Repo Rate (BI-7DRR) bulanan periode Februari 2019–Februari 2022 yang menghasilkan imbal hasil rata-rata sebesar -4.11% per bulan. Berdasarkan kriteria tersebut, karena imbal hasil aset bebas risiko bernilai negatif, maka seluruh sampel masuk ke dalam perhitungan ERB yakni terdiri dari 30 saham

Saham yang layak masuk ke dalam portofolio optimal adalah saham yang memiliki nilai $ERB_i \geq C^*$. Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4, dapat diketahui nilai C^* sebesar 0.008319421, sehingga saham yang memiliki nilai $ERB_i \geq 0.008319421$ akan dimasukkan ke dalam portofolio optimal. Saham yang terpilih ke dalam portofolio optimal terdiri dari ADRO, ANTM, BBCA, BBRI, ERAA, EXCL, HOKI, INCO, ITMG, KLBF, LSIP, MIKA, TBIG, TLKM, TOWR, TPIA, dan UNTR.

Membentuk Portofolio Optimal *Single Index Model*. Selanjutnya adalah menghitung bobot atau proporsi kombinasi saham yang terpilih

Tabel 4. Hasil perhitungan w_i, β_P, α_P

Saham	β_P	α_P	w_i
ADRO	0.08332	0.00169	0.07713
ANTM	0.14039	0.00155	0.05155
BBCA	0.27303	0.00307	0.32001
BBRI	0.01940	0.00006	0.01331
ERAA	0.05079	0.00049	0.02436
EXCL	0.03695	0.00020	0.02989
HOKI	0.01385	0.00003	0.01595
INCO	0.08362	0.00062	0.04723
ITMG	0.03717	0.00026	0.02024
KLBF	0.03239	0.00021	0.06158
LSIP	0.02779	0.00012	0.02013
MIKA	0.02268	0.00039	0.06180
TBIG	0.10343	0.00541	0.12531
TLKM	0.03435	0.00011	0.03740
TOWR	0.04651	0.00053	0.05216
TPIA	0.05197	0.00086	0.03624
UNTR	0.00437	0.00001	0.00572

Berdasarkan tabel 4, terdapat 17 kombinasi saham yang masuk ke dalam portofolio optimal *Single Index Model*. Bobot atau proporsi terbesar dimiliki oleh saham BBCA sebesar 32% dan UNTR memiliki bobot terkecil sebesar 0.57%. Berdasarkan data pada tabel 4 dapat diketahui portofolio *Single Index Model* yang terbentuk memiliki *expected return* dan nilai varian masing-masing sebesar 0.01882 dan 0.00258 per bulan. Imbal hasil yang dihasilkan oleh portofolio SIM menunjukkan nilai yang lebih besar dibandingkan dengan imbal hasil pasar dan aset bebas risiko, sehingga investasi pada saham-saham di portofolio ini akan menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan berinvestasi pada deposito.

Sama halnya dengan portofolio Model Markowitz, portofolio SIM juga mampu mendiversifikasikan portofolio hingga risiko seminimal mungkin, yakni sebesar 0.26% lebih sedikit dibandingkan dengan berinvestasi pada salah satu saham pembentuk portofolio saja. Sehingga investor disarankan untuk mendiversifikasikan dananya pada saham-saham tersebut sesuai dengan bobot yang dihasilkan agar risiko yang dihadapi lebih kecil.

Perbandingan Portofolio Optimal Model Markowitz dan SIM

Berdasarkan perhitungan portofolio optimal model Markowitz dan SIM, dapat dibandingkan hasil portofolio kedua model sebagai berikut:

Tabel 5. Perbandingan Perhitungan Portofolio Optimal Model Markowitz dan *Single Index Model*

	Markowitz		<i>Single Index Model</i>	
	Bulanan	Tahunan	Bulanan	Tahunan
$E(R_P)$	0,22%	2,69%	1,88%	22,58%
σ_P^2	0,39%	4,64%	0,26%	3,10%
σ_P	6,22%	21,54%	5,08%	17,60%

Berdasarkan hasil perbandingan kedua model, dapat diketahui bahwa portofolio optimal SIM memiliki *expected return* lebih tinggi dan nilai varian lebih kecil dibandingkan model Markowitz.

Tabel 6 Hasil Perhitungan Uji T Model Markowitz dan *Single Index Model*

	Markowitz	Single Index Model
Mean	0,22%	1,88%
Variance	0,39%	0,26%
StDev	6,22%	5,08%
Observations	6	17
df	7	
t-Value	0,586	
p-Value	0,575	
t-Critical two-tail	2,36	

Selanjutnya, dilakukan uji beda T untuk melihat perbedaan signifikan antara kedua model. Uji T pada penelitian ini menggunakan asumsi bahwa sampel tidak berpasangan dan memiliki varian yang berbeda pada taraf signifikan 0.05, dengan Hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad ; \text{diterima jika } -t_{critical} \leq t_{value} \leq t_{critical}$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

dengan μ_1 dan μ_2 masing-masing adalah mean Model Markowitz dan SIM.

Berdasarkan hasil Uji T menggunakan software Minitab dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima atau tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua model pada taraf signifikan 0.05. Hal ini selaras dengan penelitian Yuwono dan Ramdhani (2017) bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua model berdasarkan hasil uji Wilcoxon. Hal ini mungkin terjadi karena SIM merupakan model pembentukan portofolio optimal hasil penyederhanaan dari Markowitz sehingga tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua model secara statistik, namun secara deskriptif terdapat perbedaan yang menonjol antara imbal hasil dan varian portofolio yang dihasilkan oleh kedua model.

Value at Risk (VaR)

Selanjutnya, untuk mengetahui kinerja portofolio optimal mana yang lebih baik di antara kedua model dapat digunakan metode *Value at Risk* (VaR). Tabel 7 menunjukkan kemungkinan kerugian maksimum yang dialami investor dengan tingkat kepercayaan 95% dari dana awal sebesar Rp10.000.00 dalam jangka waktu satu hari adalah Rp951.917,93 untuk model Markowitz dan Rp627.109,88 untuk *Single Index Model*. Selain itu, dapat disimpulkan pula bahwa nilai *ERoV* yang dihasilkan oleh *Single Index Model* lebih besar dibandingkan dengan model Markowitz. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja portofolio optimal yang dihasilkan oleh *Single Index Model* lebih baik.

Tabel 7. Perhitungan VaR model Markowitz dan *Single Index Model*

	Markowitz	Single Index Model
W_0	Rp10.000.000	Rp10.000.000
μ	0.22%	1.88%
σ_P	6.22%	5.08%
α	5%	5%
Q*	0.095191793	0.062710988
VaR	Rp951.917,93	Rp627.109,88
<i>ERoV</i>	0.067	0.366

Walaupun hasil Uji t menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara kedua model, namun penggunaan metode VaR menunjukkan bahwa SIM memiliki kinerja portofolio yang lebih baik dari sisi risikonya. Selain itu, dilihat dari matriks kovarian dan korelasinya, kombinasi saham pembentuk portofolio optimal SIM lebih terdiversifikasi dibandingkan dengan Model Markowitz.

Sehingga berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa SIM merupakan model yang lebih baik dibandingkan dengan Model

Markowitz karena mampu menghasilkan portofolio yang terdiversifikasi dengan baik, imbal hasil tertinggi, risiko terendah, dan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan Model Markowitz.

PENUTUP

Dari hasil dan pembahasan yang telah dikemukakan, dapat ditarik kesimpulan bahwa: Portofolio optimal yang terbentuk berdasarkan model Markowitz menghasilkan enam kombinasi saham optimal yang terdiri atas BBKA, INCO, KLBF, MIKA, TLKM, dan UNTR. *Expected return* dan risiko yang dihasilkan oleh portofolio optimal yang terbentuk dengan model Markowitz masing-masing sebesar 0.002243 dan 0.003866 per bulan.

Berdasarkan *Single Index Model*, terdapat 17 saham yang terdiri atas ADRO, ANTM, BBKA, BBRI, ERAA, EXCL, HOKI, INCO, ITMG, KLBF, LSIP, MIKA, TLKM, TOWR, TPIA, UNTR. Portofolio *Single Index Model* menghasilkan *expected return* sebesar 0.01882 dan nilai risiko (varian) sebesar 0.002582 perbulan. Nilai VaR atau kemungkinan kerugian maksimum yang dihasilkan model Markowitz lebih besar dibandingkan *Single Index Model*. Selain itu, ERoV model Markowitz menghasilkan nilai lebih kecil dibandingkan dengan *Single Index Model*. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja portofolio optimal yang dihasilkan oleh *Single Index Model* lebih baik.

Metode *Single Index Model* memiliki *expected return* tertinggi, risiko terbaik, kemungkinan kerugian terendah, kinerja portofolio terbaik, dan lebih terdiversifikasi dibandingkan dengan model Markowitz. Hal ini menunjukkan bahwa portofolio optimal yang dihasilkan menggunakan *Single Index Model* lebih baik dibandingkan dengan model Markowitz

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, A. D., & Khairunnisa, M. A. (2018). Perhitungan Value At Risk (VaR) dengan Metode Historis dan Monte Carlo pada Saham Sub Sektor Rokok. In *Jurnal Riset Bisnis dan Manajemen* (Vol. 11, Issue 1).
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2019). *Investments* (Eleventh E). McGraw-Hill Education.
- Bursa Efek Indonesia. (2021). *BEI Bakal Terapkan Free Float Saat Perhitungan Indeks*. <https://www.idxchannel.com>
- Chasanah, S. I. U., Lesmana, D. C., & Purnaba, I. G. P. (2017). Comparison of The Markowitz and Single Index Model Based on M-V Criterion in Optimal Portfolio Formation. *International Journal of Engineering and Management Research*, 7(4), 323–328. www.bi.go.id.
- Hidayat, A. K., Firdaus, M., & Sanim, B. (2019). The Impact Of Stock Market Capitalization And Macroeconomic Variables On Composite Index In Indonesia Stock Exchange. *Jurnal Aplikasi Manajemen Dan Bisnis*, 5(2), 332–345.
- Manurung, A. H. (2000). Mengukur Kinerja Portofolio. *Usahawan*, XXIX, 41–46.
- Nizar, C., Hamzah, A., & Syahnur, S. (2013). Pengaruh Investasi dan Tenaga Kerja terhadap Pertumbuhan Ekonomi serta Hubungannya terhadap Tingkat Kemiskinan Indonesia. *Jurnal Ilmu Ekonomi*, 1(2), 1–8.
- Nurhayati, I., Endri, E., Suharti, T., Aminda, R. S., & Muniroh, L. (2021). The impact of COVID-19 on formation and evaluation of portfolio performance: A case of Indonesia. In *Investment Management and Financial Innovations* (Vol. 18, Issue 3, pp. 63–73). LLC CPC Business Perspectives. [https://doi.org/10.21511/imfi.18\(3\).2021.06](https://doi.org/10.21511/imfi.18(3).2021.06)
- Purwanto, B., Karunia Amanah, N., Respati, P., & Hardono, E. D. (2020). Optimal Portfolio: What or When? Various approaches to “optimal.” *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 11(8), 741–759. www.ijicc.net
- Putra, I. K. A. A. S., & Dana, I. M. (2020). Study of Optimal Portfolio Performance Comparison: Single Index Model and Markowitz Model on LQ45 Stocks in Indonesia Stock Exchange. *American Journal of Humanities and Social Sciences Research*,

Saunders, A., & Cornett, M. M. (2012). *Financial Markets and Institutions*. In *TMcGraw-Hill/Irwin* (Fifth Edit). TMcGraw-Hill/Irwin.

Sunandar, D. (2014). *Analisis Pembentukan Portofolio Optimal dengan Model Markowitz dan Model Indeks Tunggal: Studi Kasus Indeks IDX30*.

Yuwono, T., & Ramdhani, D. (2017). Comparison Analysis of Portfolio Using Markowitz Model and Single Index Model: Case in Jakarta Islamic Index. In *Journal of Multidisciplinary Academic* (Vol. 01, Issue 01).