

**OPTIMAL USING PORTFOLIO DIVERSIFICATION
MULTI AGENT METHOD IN THE CAPITAL MARKET**

FITRI HANDAYANI ALNUR
ASRI JAYA¹²
MUCHRIANA MUCHRAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

ABSTRACT

This study aims to apply the multi agent method in order to help investors predict stock prices by reducing risk when investing. This is based on the behavior of investors when making decisions in investing in the capital market in considering the risks that may occur if they do not manage their portfolios properly. It is known that there are 3 popular indicators associated with the multi agent method namely SMA, RSI, dan BB which are used to find out recommendations for stocks to be invested. Based on the multi agent method, with a population of shares listed in the LQ-45 index in the period 2019 to 2021, and sample selection using the purposive sampling by obtaining 38 samples of stocks with secondary data obtained from stocks that consistently always exist in the LQ-45 index in the study period totaling 12 samples. The results of the study indicate that there are 3 stocks that have good portfolios and are also not good for investment. The 3 shares, namely BTPS, BBTN have recommended shares for sale. While ADRO has good stock recommendations to buy and can be proven by opening the profits application so that the final results made are real and can be proven.

Keywords: Portofolio, Multi-Agent Method, Moving Average

Article Info:

Received: 12 Oktober 2022 | Revised: 17 Desember 2022 | Accepted: 20 February 2023

¹ Correspondence author

² e-mail: asrijaya@unismuh.ac.id

**DIVERSIFIKASI PORTOFOLIO YANG OPTIMAL MENGGUNAKAN
METODE MULTI AGENT DI PASAR MODAL**

FITRI HANDAYANI ALNUR
ASRI JAYA
MUCHRIANA MUCHRAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode multi agent untuk membantu investor untuk memprediksi harga saham dengan mengurangi resiko pada saat berinvestasi. Hal ini didasari pada perilaku investor saat pengambilan keputusan dalam berinvestasi di pasar modal dalam mempertimbangkan resiko yang mungkin terjadi apabila tidak mengelola portofolio dengan baik. Diketahui bahwa ada tiga indikator populer yang dikaitkan dengan metode multi agent yakni SMA, RSI, dan BB yang digunakan untuk mengetahui rekomendasi dan besar peluang saham yang akan diinvestasikan. Berdasarkan metode multi agent, dengan populasi saham yang terdaftar dalam indeks LQ45 pada periode tahun 2019 sampai 2021, pemilihan sampel menggunakan teknik purposive sampling dengan diperoleh 38 sampel saham dengan data sekunder yang diperoleh dari saham yang konsisten selalu ada di indeks LQ-45 pada periode penelitian yakni berjumlah 12 sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 3 saham yang memiliki portofolio yang baik dan tidak baik untuk diinvestasikan. Tiga saham tersebut yaitu BTPS, BBTN yang memiliki rekomendasi saham untuk dijual, sedangkan ADRO memiliki rekomendasi saham yang bagus untuk dibeli dan dapat dibuktikan dengan membuka aplikasi profits sehingga dari hasil akhir data yang dibuat telah real dan dapat dibuktikan.

Kata-kata Kunci: Portofolio, Metode Multi Agent, Moving Average

1. PENDAHULUAN

Pasar modal saat ini menjadi perhatian masyarakat pada dunia bisnis apalagi di era zaman sekarang ini. Hal tersebut dikarenakan bahwa saat ini pasar modal akan selalu berkembang setiap tahunnya. Maka dari itu, seorang investor harus betul-betul memiliki pengalaman yang luas, serta ilmu yang memadai tentang bagaimana dunia pasar modal yang sebenarnya, agar pada saat melakukan investasi investor dapat mengelola sahamnya dengan baik dan mampu mengetahui kapan saham itu dibeli dan kapan saham tersebut dijual. Seorang investor ketika ingin melakukan investasi maka hal tersebut tidak lepas dari fluktuasi harga yang bisa mempengaruhi serta mengukur besarnya resiko serta pengembaliannya. (Ifayani Haanurat et al., 2022; Ifayanu Haanurat et al., 2021) (Haanurat, A. I., Razak, L. A., & Awaliah, 2021)

Investasi di era modern yang sekarang ini tidak dapat dipisahkan dengan kehidupan masyarakat pada dunia bisnis. Para pemodal lebih kepada menggunakan modalnya dengan berinvestasi, baik itu berupa asset riil (misalnya tanah, dan juga bangunan) maupun asset financial berupa surat berharga seperti (saham dan juga obligasi). Tetapi kebanyakan investor lebih cenderung menanamkan modalnya pada pasar modal dalam bentuk saham, hal ini dikarenakan dengan berinvestasi saham dapat memberikan keuntungan sesuai berapa banyak modal yang diinvestasikan. Namun dengan berinvestasi saham bukan hanya keuntungan yang bisa di dapatkan tetapi resiko juga sangat mungkin terjadi apabila seorang investor tidak bisa mengelola sahamnya dengan baik. Resiko tersebut timbul karena adanya hubungan positif antara keuntungan dan resiko. (Junaedi et al., 2017)

Seorang investor akan selalu mengharapkan bahwa dengan berinvestasi yang telah ditanamkan dapat memberikan tingkat pengembalian yang tinggi tetapi memiliki resiko yang kecil. Pembentukan sebuah portofolio berasal dari usaha diversifikasi investasi guna mengurangi terjadinya resiko. Hal tersebut dapat dibuktikan bahwa semakin banyak efek yang dikumpulkan dalam satu portofolio, maka akan membuat resiko kerugian saham yang satu dapat dinetralisir oleh keuntungan dari saham lain. Oleh karena itu diharapkan kepada investor untuk melakan diversifikasi saham agar investor dapat memilih portofolio yang efisien serta memilih resiko yang kecil, terkadang ada investor yang memilih resiko besar dengan kompensasi return yang besar juga dan terkadang terdapat investor yang juga tidak menyukai adanya resiko didalam berinvestasi. (Batubara, 2020)

Perlu diketahui pula, bahwa didalam saham terdapat 2 resiko yaitu resiko sistematis dan resiko tidak sistematis. Resiko sistematis atau resiko pasar merupakan faktor resiko yang dapat mempengaruhi pasar secara keseluruhan, dan untuk pergerakan harga saham akan dipengaruhi oleh pergerakan bursa secara keseluruhan. Secara sistematis resiko yang diperoleh investor tidak bisa langsung dihilangkan dengan mengandalkan diversifikasi, itu yang menjadi salah satu kekurangan jika resiko tersebut bersifat sistematis. Sementara itu untuk resiko tidak sistematis merupakan resiko tertentu yang mungkin terjadi terhadap perusahaan yang kemudian hal tersebut dapat mempengaruhi harga saham ketika investor tidak dapat mengelola portofolionya dengan baik pada perusahaan tersebut, (Ramadhan et al., 2020; Suhadi, 2020)

Oleh sebab itu inilah yang menjadi alasan mengapa resiko dalam berinvestasi harus dikurangi, maka investor harus melakukan pembentukan portofolio khususnya dengan melakukan diversifikasi yang dapat membantu mengurangi terjadinya resiko yang tinggi, (Ramadhan et al., 2020).

Diversifikasi merupakan penyusunan suatu portofolio dengan menampilkan jenis investasi agar dapat membuat resiko portofolio berkurang. Metode *multi agent* ini biasanya digunakan para investor untuk bisa mengetahui bagaimana pergerakan harga saham pada saat itu. Terdapat beberapa model yang berbasis multi agent yang bisa digunakan yaitu *simple moving average*, *relative strength index*, dan *Bollinger bands*. Dengan begitu, uraian mengenai riset ini berfungsi untuk bisa mengetahui bahwa adanya metode yang berbasis multi agent dengan beberapa indikator dapat digunakan untuk melakukan diversifikasi portofolio sehingga dapat mengurangi terjadinya resiko yang tinggi pada saat berinvestasi saham di pasar modal, tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah suatu saham dapat dipertahankan berdasarkan diversifikasi portofolio dengan menggunakan metode multi agent dengan indikator *simple moving average*, *relative strength indeks*, dan juga *Bollinger bands*, (Chasanah et al., 2020)..

2. LANDASAN TEORI

Pasar Modal

Pasar Modal merupakan tempat bertemunya perusahaan yang membutuhkan dana yang diperoleh dari masyarakat untuk membangun sebuah usaha dan juga penanaman modal kerja dengan masyarakat yang hendak menginvestasikan sebuah dananya, Dan untuk mendapatkan pendanaan maka perusahaan harus menerbitkan saham atau surat utang dengan dana dari masyarakat-masyarakat setempat (Investhub, 2022).. Terdapat undang-undang yang mengatur pasar modal, yaitu undang-undang No. 8 tahun 1995 dengan mendefinisikan bahwa pasar modal merupakan sebuah kegiatan yang dilakukan seperti kegiatan penawaran yang bersifat umum dan juga berkaitan dengan beberapa kegiatan perdagangan efek yang akan di terbitkannya. Setelah mendapatkan dana dari investor (pemodal) maka dana tersebut dapat digunakan untuk penanaman modal dan juga investor dapat menempatkan dananya pada beberapa instrument yang mampu memberikan keuntungan yang baik serta resiko pada masing-masing instrument tersebut, (Huda et al., 2022; Suhadi, 2020). Jika investor sudah menempatkan dananya pada masing-masing instrument, maka hal selanjutnya yang di lakukan oleh investor mencari berita terhadap saham apa yang akan di beli yang memiliki keuntungan yang tinggi tetapi resiko nya kecil sehingga investor bisa melindungi sahamnya dan dapat mengelolanya dengan baik agar tidak terjadi sebuah kerugian yang besar ketika ingin berinvestasi. (Iryani, 2019; Jaya et al., 2022)

Investasi di pasar modal

Investasi di pasar modal merupakan salah satu kegiatan penanaman modal yang banyak diminati baik dikalangan remaja maupun orang tua. Didalam berinvestasi selain memberikan keuntungan finansial bagi investor, berinvestasi juga dapat memberikan keuntungan bagi perusahaan dalam mengelola bisnisnya. Investasi saham merupakan kegiatan penanaman modal sejumlah dana oleh seseorang ataupun badan usaha dimana dengan adanya instrument tersebut

investor mempunyai hak klaim dari penghasilan dan juga bisa menghadiri RUPS (raapat umum pemegang saham),(Batubara, 2020).Selain dapat menghadiri RUPS, berinvestasi di pasar moda juga memberikan keuntungan lain seperti dividen, dan juga capitalg. Sehingga dapat meningkatkan perekonomian yang ada di Indobesia melalui berinvestasi sejak usia dini, (Ifayani Haanurat et al., 2022; Suhadi, 2020)

Seorang investor yang telah mendapatkan dividen dari perusahaan dapat berupa dividen tunai, yaitu para investor yang memegang saham tersebut akan mendapatkan uang tunai dengan bentuk rupiah tergantung berapa saham yang dimiliki oleh investor tersebut. Selain itu dividen juga dapat berupa saham yang artinya para pemegang saham tersebut dapat diberikan dividen berupa saham sehingga saham yang dimiliki oleh investor bertambah. Selain dividen, keuntungan lain yang didapatkan dari berinvestasi saham dipasar modal adalah capital gain, dimana capital gain ini merupakan selisih antara harga beli dan juga harga jual. Perlu diketahui pula bahwa capital gain terbentuk karena terdapat beberapa aktivitas perdagangan saham pada pasar sekunder. Misalkan investor telah membeli saham DEF dengan harga per sahamnya sebesar Rp. 4000, dan kemudian saham tersebut dijual kembali dengan harga Rp.4500 per sahamnya Sehingga investor mendapatkan capital gain sebesar Rp. 500 untuk setiap sahamnya yang terjual,(Ifayani Haanurat et al., 2022; Suhadi, 2020)

Diversifikasi Portofolio

Portofolio dapat dikatakan sebagai beberapa bentuk investasi yang dimiliki oleh seorang investor. Terbagi menjadi beberapa produk yang dapat diinvestasikan seperti, obligasi, waran, dan juga saham. Namun untuk investor yang telah melakukan investasi saham maka akan mendapatkan istilah tersendiri kumpulan-kumpulan aset yang berbentuk saham. Dengan adanya portofolio, seorang investor dapat membentuk diversifikasi pada berbagai produk untuk dapat menghasilkan pengembalian dan meminimumkan resiko yang ada. Hal tersebut sesuai dengan nasihat bahwa jangan menaruh semua telur dalam satu keranjang, agar semua telur tidak pecah apabila keranjang tersebut jatuh, (Lee et al., 2020)

Perhitungan tingkat keuntungan dari suatu portofolio merupakan rata-rata tertimbang dari tingkat keuntungan yang diharapkan masing-masing saham untuk membentuk portofolio,(Iryani, 2019). dinyatakan dalam rumus :

$$E(Rp) = \sum_{i=1}^N Xi . E(Ri)$$

di mana :

E(Rp) = tingkat keuntungan yang diharapkan dari portofolio

E(Ri) = tingkat keuntungan yang diharapkan dari saham i

Xi = proporsi dana yang ditempatkan pada saham i (i = 1, 2, 3,..., n), (Iryani, 2019).

Salah satu pengukuran resiko merupakan deviasi standar atau varian yang termasuk dalam kuadrat deviasi standar, (Iryani, 2019).

$$Varian(\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \{(Ri - E(R))\}^2 . Xi$$

di mana:

R_i = keuntungan yang terjadi

$E(R)$ = keuntungan yang diharapkan

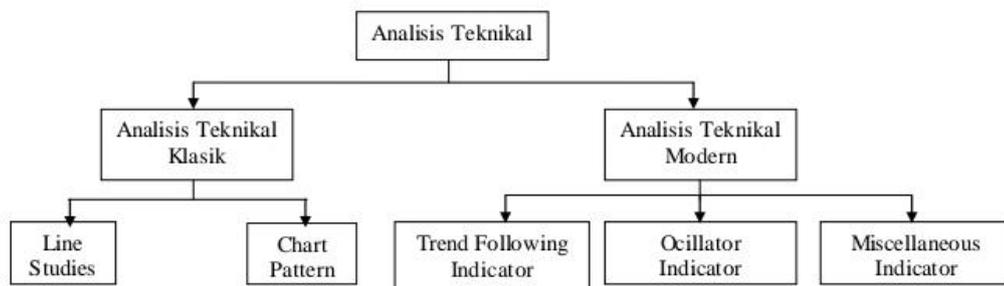
X_i = probabilitas kejadian, (Iryani, 2019).

Pembentukan diversifikasi portofolio dapat juga dikatakan sebagai salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengurangi terjadinya resiko tanpa harus ada yang dikorbankan. Oleh sebab itu dengan adanya diversifikasi akan membantu investor untuk bisa memperoleh keuntungan dari hasil berinvestasi.

Namun perlu diketahui pula, apabila keadaan pasar saat itu melemah atau dalam kondisi tidak baik, maka melakukan diversifikasi tidak akan efektif dan tidak akan menghasilkan keuntungan yang optimal apabila dilakukannya tidak dalam keadaan yang efisien, (Ifayanu Haanurat et al., 2021; Manik, 2017; Ramadhan et al., 2020)

Analisa Teknikal

Seorang investor ketika ingin melakukan pengambilan keputusan pada saat berinvestasi, selalu mempertimbangkan resiko. Resiko dapat diidentifikasi dengan ketidakpastian ataupun fluktuasi. Analisis saham dibutuhkan untuk dapat menentukan berapa besar resiko dan perolehan surat berharga sebagai dasar keputusan dalam berinvestasi. Terdapat dua jenis analisis saham salah satunya yaitu analisis teknikal, (Anggraeni et al., 2020). Tidak keliru dalam membuat sebuah keputusan investor harus bisa memahami patokan harga dan juga fluktuasi harga saham, dengan memperhatikan apakah saham ini layak untuk di beli atau tidak. Analisis yang digunakan untuk melihat bagaimana pergerakan saham tersebut menggunakan analisa teknikal, (Fitriani, 2019).



Gambar 1.
Klasifikasi Analisis Teknikal

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dalam menganalisa data sekunder yang telah di dapat dari harga bulanan saham. Populasi yang digunakan di dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dari harga saham yang terdaftar dalam indeks LQ45 yang terdiri dari 38 saham selama periode yang telah ditentukan tidak pernah keluar dari indeks LQ45. Pada penelitian ini hanya mengambil 12 sampel saham yang konsisten masuk selama periode 2019 – 2021 dan memiliki laporan keuangan yang baik pada periode tersebut. Data bulanan selama 3 periode digunakan sebagai sampel dalam

menentukan harga closing dari setiap saham yang ada. Dalam penelitian ini sendiri mempertimbangkan beberapa hal yang akan diterapkan, yaitu dengan menggunakan saham yang telah terdaftar dalam indeks LQ45. dan merupakan saham yang berturut-turut dan tidak pernah keluar dari indeks LQ45 selama periode Agustus 2019 – Agustus 2021. Hal ini menandakan bahwa saham yang diperdagangkan oleh investor bahwa memiliki tingkat likuiditas yang tinggi dan memiliki kapasitas yang besar Di Bursa Efek Indonesia,(Anggraeni et al., 2020; Luthfi, 2019).

Studi Kelayakan

Ketika melakukan studi kelayakan ini melalui penyelidikan dan juga analisa kebutuhan yang sebenarnya.Tahap ini merupakan tahap dalam mengumpulkan informasi atas permintaan kebutuhan dan juga komunitas para investor. Adapun beberapa analisis kebutuhan, sebagai berikut:

1. Memberikan data yang bersifat akurat dengan memperlihatkan hasil dan juga resiko yang dialami oleh investor.
2. Memantau kondisi saham setiap waktu.
3. Apabila menggunakan data yang akurat akan memudahkan investor dalam menentukan kapan saham itu akan dibeli dan kapan saatnya saham tersebut dijual,(Anggraeni et al., 2020; Luthfi, 2019).

Desain dan Pemodelan Multi Agent

Dalam tahap ini akan didesain dan juga dipilih beberapa agent yang akan membentuk suatu sistem multi agent yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah diversifikasi. Agent yang nantinya akan digunakan dalam menyelesaikan masalah diversifikasi terdiri dari beberapa metode ataupun indikator dari analisis teknikal. Adapun metode tersebut yaitu:

1. *Simple Moving Average*

$$SMA = \frac{Y_t}{n}$$

di mana:

Y_t = harga saham

n = parameter

2. *Relative Strenght Index*

$$RSI = 100 - \left[\frac{100}{1 + RS} \right]$$

Dimana:

$$RSI = \frac{\text{rata - rata saat harga naik}}{\text{rata - rata saat harga turun}}$$

3. *Bollinger Bands*

$$BB_{\text{garisatas}} = (x + o)$$

$$BB_{\text{garisbawah}} = (x - o)$$

di mana:

x = nilai harga saham(data dari SMA,EMA atau WMA)

o = standar deviasi, (Fitriani, 2019).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Metode SMA, RSI, Dan BB

Diversifikasi portofolio yang bersifat optimal merupakan hasil implementasi akhir dari adanya penerapan metode multi agent. Dibawah ini merupakan hasil implementasi dari diversifikasi portofolio yang optimal dapat di lihat dari tabel harga perusahaan yang konsisten masuk dalam indeks LQ45 selama periode Agustus 2019 – Agustus 2021, (Anggraeni et al., 2020; Iryani, 2019; Luthfi, 2019)

Tabel 1. Harga penutupan saham yang konsisten masuk dalam indeks LQ45 periode Agustus 2019 – Agustus 2021.

No.	Kode saham	Harga Penutupan (Closing)		
		2019	2020	2021
1	ADRO	1,125.00	1,085.00	1,300.00
2	AKRA	854	580	770
3	ANTM	1,070.00	820	2,310.00
4	ASII	6,675.00	5,100.00	5,275.00
5	BBCA	6,100.00	6,275.00	6,565.00
6	BBNI	7,700.00	5,100.00	5,400.00
7	BBRI	4,270.00	3,510.00	3,581.00
8	BBTN	2,000.00	1,575.00	1,420.00
9	BMRI	7,075.00	5,950.00	5,950.00
10	BSDE	1,350.00	775.00	945.00
11	BTPS	3,220.00	3,900.00	2,650.00
12	CPIN	5.025.00	1,085.00	1,300.00

Sumber: Data diolah, 2022

Untuk tabel 1 diatas merupakan metode yang di gunakan oleh investor untuk melakukan proses perhitungan perkiraan harga saham dengan beberapa metode yang ada. Data yang telah diproses merupakan data yang sebelumnya sudah diinput dan dicari harga closingnya pada periode Agustus 2019 – Agustus 2021. Selain itu investor juga dapat melihat bagaimana rekomendasi saham tersebut dengan menggunakan melihat pergerakan sahamnya pada periode tersebut.

Tabel 2. Metode SMA (Simple Moving Average) Periode 2019 – 2021

Tahun	Kode Saham	Harga closing	Harga Perkiraan	Saran	Peluang
2019	ADRO	1,125	1096	Beli	2.27
	AKRA	854	820	Beli	0.47
	ANTM	1,070	1045	Beli	1.42
	ASII	6,675	6559	Beli	3.89
	BBCA	6,100	6020	Beli	1.58

	BBNI	7,700	7715	Beli	2.33
	BBRI	4,270	4194	Beli	1.67
	BBTN	2,000	2152	Jual	1.48
	BMRI	7,075	7226	Beli	2.47
	BSDE	1,350	1365	Beli	0
	BTPS	3,220	3258	Jual	1.53
	CPIN	5,025	4815	Beli	1.52
2020	ADRO	1,085	1,110	Jual	5.24
	AKRA	580	578	Beli	1.05
	ANTM	820	791	Jual	0
	ASII	5,100	5,261	Jual	3.36
	BBCA	6,275	6,345	Jual	3.39
	BBNI	5,100	5,079	Jual	2.86
	BBRI	3,510	3,517	Jual	4.88
	BBTN	1,575	506	Jual	0.94
	BMRI	5,950	5,067	Jual	4.42
	BSDE	775	753	Jual	5.52
	BTPS	3,900	3,803	Beli	1.83
	CPIN	6,300	6,211	Beli	1.2
2021	ADRO	1,300	1,289	Jual	3.08
	AKRA	770	748	Beli	1.04
	ANTM	2,310	2,330	Beli	3.46
	ASII	5,275	5,105	Jual	0.95
	BBCA	6,565	6,496	Jual	0.23
	BBNI	5,400	5,273	Beli	0
	BBRI	3,581	3,899	Jual	0.25
	BBTN	1,420	1,395	Jual	1.06
	BMRI	5,950	5,922	Beli	2.52
	BSDE	945	927	Beli	1.59
	BTPS	2,650	2,633	Beli	5.66
	CPIN	6,600	6,474	Jual	3.03

Sumber: Data diolah, 2022

Berdasarkan tabel 2 diatas dengan 15 sampel saham yang termasuk dalam indeks LQ45 yang konsisten masuk dan tidak pernah keluar selama periode Agustus 2019- Agustus 2021. Dari hasil perhitungan untuk mengetahui saham yang memiliki portofolio yang bagus untuk diinvestasikan selama periode tersebut dan hasilnya menunjukkan bahwa pada tahun 2019 periode tersebut memiliki jumlah rekomendasi beli yang lebih banyak dibandingkan dengan periode yang lain. Dan memiliki rekomendasi beli sebanyak 10. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan menggunakan grafik maka dapat diprediksi bahwa untuk mengetahui

kapan saham tersebut bagus untuk di jual ataupun di beli tergantung bagaimana pergerakan sahamnya pada saat itu.

Tabel 3. Metode RSI periode 2019– 2021

Tahun	Kode Saham	Harga Closing	RSI	Saran	Peluang
2019	ADRO	1,125	50.78	Tahan	2.27
	AKRA	854	50.95	Tahan	0.47
	ANTM	1,070	50.82	Tahan	1.42
	ASII	6,675	51.04	Tahan	3.89
	BBCA	6,100	50.39	Tahan	1.58
	BBNI	7,700	50.41	Tahan	2.23
	BBRI	4,270	50.89	Tahan	1.67
	BBTN	2,000	51.23	Jual	1.48
	BMRI	7,075	50.89	Tahan	2.47
	BSDE	1,350	50.47	Tahan	0
	BTPS	3,220	50.93	Jual	1.53
CPIN	5,025	50.80	Tahan	1.52	
2020	ADRO	1085	51.67	Tahan	5.24
	AKRA	580	50.52	Jual	1.05
	ANTM	820	51.35	Jual	0
	ASII	5100	51.20	Jual	4.23
	BBCA	6275	51.03	Jual	3.39
	BBNI	3510	51.57	Jual	2.86
	BBRI	1575	51.66	Jual	4.88
	BBTN	5950	51.03	Jual	0.94
	BMRI	775	51.64	Jual	4.42
	BSDE	3900	51.42	Jual	2.52
	BTPS	6300	52.21	Jual	1.83
CPIN	6300	51.81	Tahan	1.2	
2021	ADRO	1,300	50.97	Tahan	3.08
	AKRA	770	50.57	Tahan	1.04
	ANTM	2,310	50.84	Jual	3.46
	ASII	5,275	50.47	Jual	0.95
	BBCA	6,565	50.21	jual	0.23
	BBNI	5,400	50.58	Tahan	0
	BBRI	3,581	50.51	Tahan	0.25
	BBTN	1,420	51.26	Jual	1.06
	BMRI	5,950	51.26	Jual	2.52
	BSDE	945	50.62	Jual	1.06
	BTPS	2,650	51.37	Tahan	5.66
CPIN	6,600	50.96	Jual	1.2	

Sumber: Data diolah, 2022

Berdasarkan tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa dengan menggunakan metode ataupun indikator RSI (*relative strength index*) terdapat beberapa saham yang bagus untuk di pertahankan dan mana saham yang bagus untuk dijual. Berdasarkan data di atas dapat dilihat bahwa selama 3 periode berturut-turut dengan jumlah saham 12 merupakan periode yang memiliki jumlah rekomendasi jual paling banyak. Salah satu faktor utama yang memicu harga saham anjlok pada tahun tersebut karena pergerakan harga saham pada saat itu tidak stabil, dan dapat dibuktikan dengan membuka akun profits serta dapat menganalisa sendiri bagaimana perkembangan saham yang dimiliki. Pada periode tersebut.

Tabel 4. Metode *Billinger Bands* Periode 2019 - 2021

Tanggal	Kode Saham	Harga Closing	Batas atas	Batas bawah	Sinyal	Peluang
2019	ADRO	1,125	1076	1003	Jual	2.27
	AKRA	854	797	733	Jual	0.47
	ANTM	1,070	1041	924	Jual	1.42
	ASII	6,675	6598	6257	Jual	3.89
	BBCA	6,100	6003	5921	Beli	1.58
	BBNI	7,700	7794	7414	Beli	2.33
	BBRI	4,270	4201	4020	Jual	1.67
	BBTN	2,000	2216	2020	Beli	1.48
	BMRI	7,075	7920	6994	Beli	2.47
	BSDE	1,350	1352	1285	Beli	0.00
	BTPS	3,220	3261	3101	Beli	1.53
	CPIN	5,025	4749	4479	Jual	1.52
2020	ADRO	1085	1101	1,221	Beli	3.08
	AKRA	580	527	674	Jual	1.04
	ANTM	820	782	2,202	Beli	3.46
	ASII	5100	4757	4,780	Jual	0.95
	BBCA	6275	6285	6,007	Jual	0.23
	BBNI	5100	4907	4,846	Jual	0
	BBRI	3510	3358	3,728	Beli	0.25
	BBTN	1575	1429	1,310	Jual	1.06
	BMRI	5950	5959	5,685	Jual	2.52
	BSDE	775	722	881	Jual	1.59
	BTPS	3900	3753	2,251	Jual	5.66
	CPIN	6300	6211	6,078	Jual	3.03
2021	ADRO	1,300	1,314	1,221	Beli	3.08
	AKRA	770	731	674	Jual	1.04
	ANTM	2,310	2,346	2,202	Beli	3.46
	ASII	5,275	5,038	4,780	Jual	0.95

BBCA	6,565	6,405	6,007	Jual	0.23
BBNI	5,400	5,192	4,846	Jual	0
BBRI	3,581	3,890	3,728	Beli	0.25
BBTN	1,420	1,383	1,310	Jual	1.06
BMRI	5,950	5,901	5,685	Jual	2.52
BSDE	945	921	881	Jual	1.59
BTPS	2,650	2,557	2,251	Jual	5.66
CPIN	6,600	6,398	6,078	Jual	3.03

Sumber: Data diolah, 2022

Berdasarkan tabel 4 di atas dengan menggunakan metode atau indikator BB (*Bollinger bands*). Maka dari hasil perhitungan diatas dengan menggunakan rumus yang ada dapat di lihat bahwa pada periode 2019 - 2021 memiliki tingkat sinyal beli dan sinyal jual yang hampir sebanding serta memiliki portofolio yang bagus pula sehingga pada saat itu banyak investor yang melakukan pembelian/investasi saham dan juga ada beberapa investor juga yang menjual sahamnya ketika sudah merasa rugi.

Tabel 5. Rekomendasi

Tahun	Metode	Rekomendasi	Peluang
2019	SMA	Jual (BBNI)	0
	RSI	Pertahankan (ASII)	3.89
	BB	Jual (BSDE)	0
2020	SMA	Jual ANTM)	0
	RSI	Pertahankan (ADRO)	5.24
	BB	Jual (BBCA)	0.23
2021	SMA	Jual (BBNI)	0
	RSI	Pertahankan (ADRO)	3.08
	BB	Jual (BBNI)	0

Sumber: Data diolah, 2022

Berdasarkan tabel 5 yang menjadi rekomendasi saham selama 3 periode terhitung dari 2019 – 2021. Dapat dilihat bahwa pada tahun 2019 menggunakan metode SMA terdapat saham yang berpotensi 0% dimana maksud dari peluang 0% itu sama saja dengan tidak terjadi keuntungan pada saham tersebut dan berpotensi untuk di jual. Saham yang berpotensi 0% adalah saham BSDE Tbk..Pada metode RSI periode 2019 terdapat saham yang memiliki nilai peluang tertinggi yaitu saham ASII dengan peluang (3.89) maka saham tersebut bisa di pertahankan untuk memberikan keuntungan bagi pemegang sahamnya. Pada periode 2019 dengan metode BB sama dengan metode SMA saham BSDE memiliki peluang 0 pada periode tersebut maka dari itu saham BSDE bisa dijual untuk meminimalkan kerugian. Pada tahun 2020 dengan menggunakan metode

SMA ANTM memiliki peluang 0 dapat di lihat dari tabel hasil perhitungan yang dilakukan menggunakan metode SMA dari situ dapat di lihat bahwa saham ANTM pada periode tersebut mengalami penurunan sehingga peluangnya 0 dan berpotensi untuk di jual. Sedangkan pada metode RSI saham ADRO memiliki peluang 5,24 sehingga saham tersebut bisa untuk dipertahankan karena memiliki peluang yang besar. Untuk metode BB pada periode 2020 saham BBNI memiliki peluang 0 dapat di lihat pada tabel hasil perhitungan di atas bahwa saham BBNI ini berpotensi untuk dijual. Pada periode 2021 dengan menggunakan metode SMA saham BBNI memiliki peluang 0 sehingga rekomendasi dari saham tersebut bagus untuk dijual. Untuk periode 2021 dengan menggunakan metode RSI saham ADRO memiliki nilai peluang 3.08 dengan rekomendasi saham bisa untuk dipertahankan untuk mendapat keuntungan dapat di buktikan pula dengan melihat hasil perhitungan diatas. Untuk metode BB untuk saham BBNI memiliki peluang 0 juga maka saham tersebut berpotensi untuk di jual,

Tabel 6. Pengujian Tujuan Akhir

Tahun	Close	Keterangan	Peluang
30/08/2019	7,700	Jual	0
	1,350	Jual	0
	1,125	Beli	3.89
31/08/2020	820.00	Terbukti	0
	5,100	Terbukti	0.95
	1,085	Terbukti	5.24
31/08/2022	6,275	Terbukti	0.23
	1,575	Terbukti	1.06
	5.950	Terbukti	2.52

Sumber : Data diolah, 2022

Berdasarkan Tabel 6 diatas terdapat 3 saham untuk membuktikan apakah hasil data yang telah dihitung sejalan dengan tujuan akhirnya. saham BBNI selama 3 periode berturut- turut mengalami penurunan dapat dibuktikan dengan membuka aplikasi profits dan terbukti bahwa saham BBNI pada 3 periode mengalami penurunan sehingga berpotensi untuk dijual. Untuk saham BSDE pada 3 periode juga mengalami penurunan dan terbukti dengan membuka aplikasi profits sehingga saham BSDE ini dapat di jual untuk bisa menghindari terjadinya kerugian. Dan untuk saham BTPS selama 3 periode mengalami kenaikan sehingga investor dapat membeli saham tersebut agar mampu memberikan keuntungan. Dan dapat di buktikan dengan membuka aplikasi profits. Sehingga data yang telah dibuat sejalan dan terbukti

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa diatas, terdapat metode yang digunakan dalam pembentukan portofolio yang optimal yaitu metode multi agent. Penentuan portofolio dengan menggunakan metode multi agent yaitu menggunakan beberapa rumus dalam penentuan harga closing suatu saham. 3 metode multi agent tersebut antara lain, SMA (*simple moving average*), RSI (*relative strength index*), dan BB (*Bollinger bands*). Dari ketiga metode tersebut memiliki rumus tersendiri dalam penentuan harga disuatu saham. Dapat dibuktikan untuk melihat

apakah saham tersebut layak untuk dibeli atau dijual dengan melihat selisih harga closing dengan harga perkiraannya. Jika harga closingnya lebih besar dari harga perkiraan maka saham tersebut bagus untuk di beli atau memiliki portofolio yang baik, sebaliknya apabila yang lebih besar harga perkiraannya di bandingkan harga closingnya maka saham tersebut bagus untuk dijual. Jika saham tersebut dalam kategori dijual maka saham itu tidak layak dimasukkan dalam kategori portofolio yang optimal dan harus menunggu adanya koreksi yang membuat saham tersebut bisa naik kembali, (Luthfi, 2019; Pratama, 2019).

Analisis pembentukan portofolio saham yang optimal dalam penelitian ini menggunakan sampel perusahaan yang terdapat dalam indeks LQ45 yang konsisten masuk dalam periode Agustus 2019 – Agustus 2021. Sampel tersebut kemudian disortir dan hasil sortiran tersebut terpilih 12 sampel saham yang nantinya akan digunakan dalam melakukan perhitungan yang nantinya akan digunakan pula untuk melihat saham mana saja yang memiliki portofolio yang baik. Ketika sampel saham sudah terpilih maka langkah selanjutnya yang perlu dilakukan adalah mencari harga closing dari setiap sampel saham yang telah digunakan dengan periode waktu 3 tahun. Kemudian untuk melihat apakah saham itu layak dibeli atau tidak maka akan dilakukan perhitungan menggunakan metode multi agent. Dengan begitu akan lebih mempermudah dalam menganalisis suatu saham seperti yang telah dijelaskan diatas. Dengan rumus tersebut maka akan memperlihatkan rekomendasi apa yang akan terjadi pada sebuah saham berdasarkan pergerakan harga sahamnya pada saat itu, (Fitriani, 2019; Luthfi, 2019).

Proporsi dana dalam portofolio saham yang optimal dihitung dengan perhitungan yang sistematis sesuai dengan tahapan metode multi agent. Penempatan dana dapat diperoleh dari hasil perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan. Dengan dilakukannya perhitungan tersebut akan mempermudah dalam penempatan dana yang tepat. Dan bisa dilihat dari perhitungan diatas bahwa selama periode 2019 – 2021 saham yang memiliki portofolio yang bagus terdapat dalam periode 2019, dimana pada periode tersebut banyak saham yang dapat dibeli agar memperoleh keuntungan yang baik serta resiko yang kecil. Maka dari itu dipisahkan tiap-tiap tanggal agar dapat mengetahui saham mana yang memiliki portofolio yang bagus. Dan pada saat di pengujian akhir terdapat 3 saham yang terbukti memiliki portofolio yang kurang bagus yaitu saham BBNI 7,700 (0%) dalam kategori jual, BSDE 5,100 (0%) dalam kategori jual, ADRO 1,085 (3.89%) dalam kategori beli. Dan bagaimana caranya agar dapat mengetahui saham tersebut layak beli atau jual dengan memperhatikan harga closing dengan harga perkiraan maupun harga batas atas dan batas bawah. Apabila menggunakan metode SMA maka untuk melihat saham tersebut bagus untuk di beli apabila harga closingnya lebih besar daripada harga perkiraannya. Dan untuk melihat kelayakan saham dengan menggunakan metode RSI langsung memperhatikan pergerakan sahamnya melalui chart. Dan untuk melihat kelayakan suatu saham menggunakan BB yaitu dapat dilihat dengan memperhatikan jumlah harga batas atasnya lebih besar dari pada harga *closing*, maka saham tersebut bagus untuk beli, (Febrianti et al., 2022; Fitriani, 2019; Luthfi, 2019).

5. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian terhadap hasil penerapan metode multi agent, dapat diketahui bahwa dengan menggunakan metode multi agent merupakan indikator analisis teknikal seperti SMA, RSI, dan BB yang terbentuk dengan adanya metode multi agent yang dapat digunakan dalam melakukan diversifikasi portofolio yang optimal. Dengan menggunakan ketiga rumus yang termasuk dalam multi agent maka dapat diketahui peluang dan juga rekomendasi dari sebuah saham yang menjadi alternative dalam melakukan perdagangan saham, dimana data yang digunakan merupakan data *closing price* dalam perusahaan yang termasuk dalam indeks LQ45 yang di gunakan untuk menghitung harga penutupan saham bulanan. Data dari penelitian ini di ambil hanya selama 3 periode terhitung mulai agustus 2019 – Agustus 2021 sehingga belum tentu mencerminkan keadaan perusahaan dalam waktu jangka panjang. Dimana dalam penelitian ini hanya berfokus pada analisa teknikal saja yaitu *simple moving average, relative strength index, dan Bollinger bands*. Dimana dengan menganalisa menggunakan analisa teknikal akan mempermudah investor dalam melihat bagaimana pergerakan saham dengan mudah.

Oleh karena diversifikasi portofolio yaitu untuk menempatkan jenis saham dalam beberapa kumpulan saham, maka dari itu untuk mendapatkan hasil yang maksimal sebaiknya berinvestasi saham menjadi pilihan yang paling banyak. Karena menggunakan metode multi agent maka sebaiknya menggunakan banyak agent lagi agar bisa dijadikan alternative dalam membentuk sebuah multi agent serta membantu dalam memprediksi harga dari suatu saham. Dan juga menggunakan periode yang bervariasi pula , serta grafik harga saham dibuat dengan baik, agar mempermudah dalam menganalisis sebuah saham dan karena pergerakan harga saham selalu update, ada baiknya software yang di gunakan berbentuk online jadi dimana saja dan kapan saja investor dapat menggunakan *software* tersebut dengan mudah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, R. W., & Mispriyanti, M. (2020). Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Saham dengan Menggunakan Model Indeks Tunggal (Studi Kasus pada Perusahaan Terdaftar di Indeks Sri-Kehati Periode 2016-2018). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi (JIMMBA)*, 2(1), 47–54.
- Batubara, Y. (2020). Analisis Masalah: Pasar Modal Syariah Sebagai Instrumen Investasi Di Indonesia. *Human Falah: Jurnal Studi Ekonomi Dan Bisnis Islam*, 2(7), 19.
- Chasanah, S. I. U., Abdullah, S., Valentika, N., Kiftiyani, U., & Nuha, A. R. (2020). Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Saham-Saham Jakarta Islamic Index (Jii) Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Saintika Unpam : Jurnal Sains Dan Matematika Unpam*, 3(1). doi: 10.32493/jsmu.v3i1.5649
- Febrianti, E., Muchran, M., & Jaya, A. (2022). Analysis Of Optimal Portfolio Formation Using Single Index Model On Stocks Included In The Lq 45 Market Index On The Indonesia Stock Exchange. *AJAR*, 5(02), 207–225.
- Fitriani, P. (2019). Analisis Teknikal Untuk Prediksi Portofolio Saham Yang Optimal Dengan Menggunakan Bayesian Network. *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer Prima (Jusikom Prima)*, 3(1), 51–58.
- Haanurat, A. I., Razak, L. A., & Awaliah, E. V. (2021). Analisis komporasi tingkat pengembalian, resiko dan koefisien variasi pada saham syariah dan saham konvensional di LQ45. Index.Php/Ar-Ribh/Article/View/5215.
- Huda, M., Abdullah, S., Chasanah, S. I. U., Mursyidah, H., Ikhsan, F., Susilo, S., & Sukandar, R. S. (2022). Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Saham-Saham JII30 Dengan Model Indeks Tunggal Periode New-Normal. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 32–46.
- Ifayani Haanurat, A., Jaya, A., Nurlina, & Jam'an. (2022). *Corporate Action and Decision Making in Stock Transaction. Fostering Spirituality And Humanity*, 10.
- Ifayanu Haanurat, A., Razak, L. A., & Awaliah, E. V. (2021). Analisis Komporasi Tingkat Pengembalian, Risiko dan Koefisien Variasi pada Saham Syariah dan Saham Konvensional di LQ45. *Ar-Ribh: Jurnal Ekonomi Islam*, 4(1).
- Investhub. (2022). *Belajar pasar modal*. <https://www.idx.co.id/investhub/belajar-pasar-modal/>.
- Iryani, I. (2019). Analisis Portofolio Optimal Pada Saham Lq 45 Periode (2017-2018). *AkMen JURNAL ILMIAH*, 16(4), 493–503.
- Jaya, A., & Nurlina. (2022). Investigating Islamic Financial Market: a Study in Jakarta Islamic Index. *International Journal of Religious and Cultural Studies*, 4(2), 175–186.
- Junaedi, J., Noval, M., & Bidin, C. R. K. (2017). Pengaruh Diversifikasi Terhadap

Risiko Portofolio Saham (Kasus 5 Saham Sektor Pertambangan Di Bursa Efek Indonesia). *Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako (JIMUT)*, 3(2), 123–134.

Lee, J., Kim, R., Yi, S.-W., & Kang, J. (2020). MAPS: Multi-Agent reinforcement learning-based Portfolio management System. *ArXiv Preprint ArXiv:2007.05402*.

Luthfi, A. P. (2019). *Analisis Pembentukan Portofolio Saham Optimal Menggunakan Metode Single Index Model (Studi Empiris pada Saham Indeks LQ 45 di Bursa Efek Indonesia)*. Universitas Negeri Yogyakarta.

Manik, F. Y. (2017). Analisis Diversifikasi Portofolio Yang Optimal Dengan Menggunakan Metode Multi Agent Dan Bayesian Network. *Jurnal Informatika Kaputama (JIK)*, 1(1), 16–26.

Pratama, L. (2019). Analisis Pembentukan Portofolio Saham Optimal Menggunakan Metode Single Index Model (Studi Empiris pada Saham Indeks LQ 45 di Bursa Efek Indonesia). *Jurnal Ilmu Manajemen*, 16(1), 48–60.

Ramadhan, M., Suharti, T., & Nurhayati, I. (2020). Diversifikasi Saham Dalam Pembentukan Portofolio Untuk Meminimumkan Risiko. *Manager: Jurnal Ilmu Manajemen*, 3(4), 450–458.

Suhadi, E. (2020). Perspektif Penegakan Hukum Pasar Modal Indonesia: Menuju Pasar Modal Yang Handal. *Jurnal Ilmiah Hukum Dan Keadilan*, 7(1), 33–48.