

Penyusunan Portofolio Saham Lindung Nilai Pada Indeks LQ45 Indonesia

Irawan Wingdes

Sistem Informasi / Sistem Informasi

STMIK Pontianak

Pontianak, Indonesia

e-mail: irawan.wingdes@gmail.com

Abstrak

Investasi saham beresiko tinggi sehingga memerlukan lindung nilai. Namun, pilihan saham yang sangat banyak berpotensi membingungkan, hingga bagaimana mengombinasikan saham untuk lindung nilai khususnya pada saham indeks LQ45 masih jarang dikaji. Tujuan penelitian adalah penyusunan portofolio dengan mengelompokkan saham yang memiliki pergerakan harga yang tidak searah atau orthogonal pada indeks LQ45 agar tercipta lindung nilai. Metode penelitian dengan analisis time series pada LQ45 periode 5 tahun dari 2017 hingga 2021. Pengelompokan saham dengan algoritma principal component (82% total variasi terjelaskan). Pengujian perbedaan komponen menggunakan ANOVA pada risk, return dan Sharpe Ratio setiap komponen (Sig tingkat keyakinan 95%). Pengujian portofolio hipotesa berdasarkan anggota saham dari 4 komponen yang terbentuk menggunakan return kumulatif selama 5 tahun (back test) dan 1 tahun (forward test). Portofolio yang dibentuk dari 4 komponen memberikan lindung nilai yang sangat baik, saham individual yang kembalinya negatif berhasil ditopang oleh saham yang kembalinya positif, juga menunjukkan kinerja kembalian kumulatif yang lebih baik dari IHSG dan forward test 1 tahun juga menunjukkan keseluruhan potensi lindung nilai dari kombinasi saham portofolio yang positif. Investor dapat mengombinasikan saham dari 4 kelompok terbentuk tersebut dengan bobot yang variatif untuk mendapatkan lindung nilai dalam portofolio.

Kata kunci: investasi, LQ45, lindung nilai.

Abstract

High risk is inherent to stock investments, necessitating portfolio hedging. However, research on portfolio hedging on the Indonesian stock exchange remains limited. Using the principal component algorithm, this study seeks to develop a portfolio for hedging. The methodology utilizes a time series study of the LQ45 index from 2017 to 2021. Four components were identified, which explained 82% of the total variance, effectively separating equities with statistically distinct Sharpe ratios, return and risk profiles (95% confidence level ANOVA). Individual stocks with negative returns are offset by stocks with positive returns, resulting in a portfolio with excellent hedging capabilities. Backtesting demonstrates superior performance relative to the IHSG index, while forward testing reveals the positive potential of the portfolio's stock combinations. Investors can select stocks from four groups identified and scale proportionally to create a potential hedged portfolio.

Keywords: investing, LQ45, hedge.

1. Pendahuluan

Investasi merupakan kegiatan penting dalam penciptaan nilai, salah satunya dilakukan dengan memercayakan pada kinerja perusahaan yang tercermin dari harga saham. Seorang investor berpotensi mendapatkan keuntungan dari kenaikan harga saham, tetapi juga perlu mewaspadaai risiko penurunan harga. Namun, dengan banyaknya jumlah saham yang dapat dipilih, menimbulkan permasalahan bagi investor yaitu saham mana yang dapat dipilih dan bagaimana teknik meminimalkan resiko dari pilihan tersebut. Salah satu alternatif pilihan saham beresiko lebih rendah dan berkinerja tinggi di Indonesia adalah dengan memilih saham pada indeks LQ45 [1]. Alternatif lainnya adalah dengan menciptakan strategi portofolio lindung nilai [2] dimana investor menurunkan resiko dengan memilih kumpulan saham yang bervariasi. Namun, cara membentuk variasi saham tersebut dalam portofolio hingga potensi lindung nilai yang dapat diberikan oleh portofolio tersebut khususnya pada saham indeks LQ45 masih jarang dibahas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk upaya menemukan portofolio lindung nilai tersebut.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa lindung nilai dapat dicapai dengan memilih saham yang tidak berkorelasi pada arah yang sama. Dengan kata lain, jika satu saham mengalami penurunan nilai,

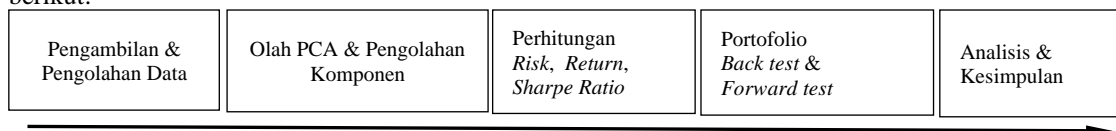
saham lainnya memiliki potensi untuk naik, sehingga dapat mencegah penurunan nilai total dalam portofolio [3] dan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk itu adalah menggunakan algoritma *principal component analysis* (PCA) karena mampu memisahkan kelompok saham secara orthogonal.

PCA telah banyak diteliti dan digunakan dalam prediksi [4], terutama pada saham-saham negara maju [5]. Namun, penelitian di Indonesia sebelumnya lebih fokus pada saham individual [6] maupun sektoral [7] dan pengelompokan faktor makro ekonomi [8]. Pendekatan statistik yang kuat yang dimiliki oleh PCA membantu dalam mengungkapkan pola yang terkandung dalam data dan mempercepat analisis data, sehingga memberikan pemahaman yang lebih baik tentang risiko dan kinerja saham.

Penelitian ini mengisi celah penelitian sebelumnya dengan upaya penyusunan portofolio berdasarkan PCA, yang bertujuan untuk memberikan lindung nilai tambahan pada saham indeks LQ45 yang pada dasarnya memiliki profil risiko rendah dan kinerja tinggi. Setelah saham terpisah menggunakan PCA, hasil pemisahan tersebut dapat digunakan untuk membentuk portofolio berdasarkan kombinasi dari setiap komponen yang terbentuk. Investor dapat dengan cepat dan efektif membagi 45 saham ke dalam kelompok yang berbeda dimana setiap anggota saham dalam portofolio saling memberikan dukungan dan melindungi satu sama lain, sehingga membantu mencapai lindung nilai yang efektif dalam investasi saham. Oleh karena itu, penggunaan PCA dalam penyusunan portofolio dapat membantu investor memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang risiko dan kinerja saham, serta mengoptimalkan potensi keuntungan dalam investasi yang dilakukan.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode analisis *time series* [9] dan diproses dengan langkah sebagai berikut:



Gambar 1 Alur Penelitian

Data diambil dengan bantuan perangkat lunak python 3 berdasarkan data yahoo finance [10] untuk 45 anggota saham LQ45 [11] selama 5 tahun (01-01-2017 s/d 31-12-2021) dengan total observasi berjumlah 58.006 data. Penyaringan dilakukan dimana data yang tidak berisi kemudian dikeluarkan dan lanjut diolah dengan teknik PCA menggunakan bantuan *library* pandas dan numpy. PCA merupakan teknik reduksi data dimana teknik kombinasi linear dilakukan untuk memisahkan beberapa variabel menjadi komponen yang jumlahnya lebih sedikit [12]. PCA dilakukan dengan memaksimalkan varians dengan rumus sebagai berikut

$$\max \text{var}(\alpha_1^T x) = \alpha_1^T \Sigma \alpha_1 \quad \text{s.t.} \quad \alpha_1^T \alpha_1 = 1 \tag{1}$$

Dengan menyelesaikan rumus tersebut dengan teknik *Lagrange*, beberapa komponen akan terbentuk berdasarkan nilai *eigenvalue* terbesar dimana *eigenvector* merupakan komponennya. Olahan dilanjutkan dengan rotasi *varimax* untuk memastikan komponen terbentuk secara orthogonal yang berarti komponen-komponen tersebut tidak berkorelasi secara signifikan [12]. Setiap komponen yang terbentuk merupakan kumpulan saham yang berpotensi untuk disusun dalam portofolio yang memberikan potensi lindung nilai. Jumlah komponen ditentukan dengan *scree plot*, membantu mengidentifikasi titik pemotongan dimana *eigenvalue* menurun drastis, sebagai petunjuk bahwa komponen tambahan sudah tidak lagi memberikan kontribusi dalam menjelaskan variabilitas data.

Setelah jumlah komponen terbentuk, dilakukan pemilahan anggota komponen dengan memilih saham yang memiliki *loading factor* tinggi dalam setiap komponen. *Loading factor* mengukur tingkat kontribusi setiap variabel terhadap pembentukan komponen. Nilai *loading factor* yang umumnya digunakan sebagai batas eliminasi adalah 0,7[12]. Dengan mengeliminasi saham yang memiliki *loading factor* di bawah nilai tersebut, akan diperoleh saham yang mengelompok pada komponen yang akan digunakan untuk pembentukan portofolio.

Setelah komponen final terbentuk, pengujian untuk melihat apakah terdapat perbedaan antar komponen dilakukan dengan menguji *risk*, *return*, dan *Sharpe Ratio* dari setiap komponen menggunakan ANOVA dengan hipotesis H₁: terdapat perbedaan *return*, H₂: terdapat perbedaan *risk* dan H₃: terdapat perbedaan *Sharpe Ratio* antar komponen yang terpisah dengan PCA.

Return dihitung dari harga penutupan dikurangi harga pembukaan yang dibagi harga pembukaan tiap saham setiap hari selama 5 tahun yang kemudian dirata-ratakan. *Risk* [3] diukur dari standar deviasi kembalian harian saham yang dapat dihitung dengan akar dari kuadrat kembalian harian yang dikurangi rerata yang kemudian dibagi dengan jumlah observasi pada periode perhitungan. *Sharpe Ratio* (SR)

merupakan salah satu metrik yang digunakan untuk mengukur kinerja saham individual maupun portofolio [13]. Dengan menggunakan SR, investor dapat membandingkan dan menganalisis kinerja portofolio, saham individu, maupun indeks harga saham gabungan (misalnya IHSG). Semakin tinggi nilai SR, semakin baik kinerja portofolio dalam menghasilkan *return* yang sesuai dengan risiko yang diambil. Sebaliknya, nilai yang rendah menunjukkan bahwa portofolio memiliki tingkat risiko yang lebih tinggi dibandingkan dengan *return* yang dihasilkan. Kemudian, nilai positif menandakan portofolio memiliki kembalian positif yang sudah disesuaikan dengan resiko dan sebaliknya.

Sharpe Ratio (SR) yang memiliki rumus rerata *return* dikurangi *risk free rate* (menggunakan 0% untuk keseragaman) dibagi dengan resiko yang dapat dilihat pada rumus 2.

$$\zeta = \frac{\mu - r_o}{\sigma} \quad (2)$$

Portofolio dengan nilai *Sharpe Ratio* yang tinggi menandakan kombinasi saham yang optimal dalam mencapai keseimbangan antara *return* yang diharapkan dan risiko yang diambil. Oleh karena itu, *Sharpe Ratio* menjadi alat penting dalam evaluasi dan pemilihan portofolio yang dapat memberikan potensi lindung nilai yang lebih baik. SR diperhitungkan secara harian dengan *return* dan *risk* harian yang kemudian dikonversikan ke SR tahunan dengan dikalikan 252 hari kerja. Tujuan dikonversikan adalah memperhitungkan volatilitas harian dalam perhitungan *return* dan *risk* tahunan sehingga hasil lebih representatif terhadap situasi sebenarnya dimana harga berubah setiap hari.

Setelah mengelompokkan anggota saham, portofolio diuji dengan pengujian mundur (*back test*) [14] dan pengujian maju (*forward test*) [15] dengan menggunakan kembalian kumulatif yang dihitung dengan simulasi membeli di awal periode untuk dijual di akhir periode dan kembalian dilacak per hari. Dalam *back test*, satu saham dipilih secara acak dari setiap komponen dan dilakukan simulasi pembelian pada hari pertama dan penjualan pada hari terakhir dengan menggunakan data historis yang sama dengan pengelompokan saham. Sedangkan dalam *forward test*, pengujian dilakukan dengan menggunakan data masa depan dari rentang data pengelompokan.

Pengujian dua arah ini bertujuan untuk mengetahui apakah portofolio dapat digunakan di masa depan (dengan simulasi data yang berbeda), dan diharapkan dapat memberikan hasil yang dapat diandalkan dan stabil sebelum portofolio digunakan untuk investasi yang sebenarnya. Rentang tanggal *back test* adalah 1 Januari 2017 hingga 31 Desember 2021 dan 1 Januari 2022 hingga 31 Desember 2022 untuk *forward test*. Selama pengujian, harga pembelian dibandingkan dengan harga penutupan setiap hari, dan dilakukan pelacakan serta visualisasi grafik untuk melihat potensi lindung nilai yang terjadi pada portofolio, terutama pada *forward test*.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengolahan data dilakukan dengan mengeluarkan data tanggal 19-06-2019 karena pada beberapa saham tidak tersedia. Data kemudian diuji dengan PCA dan berhasil memisahkan 45 saham dengan total 58.006 data menjadi 6 kelompok atau komponen. Namun, terdapat 2 komponen yang tidak memiliki cukup anggota dan *loading factor* kurang dari 0,7. Pengujian kembali diulang dan *scree plot* yang curam menunjukkan 4 komponen dapat dibentuk dengan hasil memuaskan dimana total varians yang dapat dijelaskan sebesar 82% atau 4 komponen tersebut mewakili 82% variasi dari pergerakan harga pada 45 saham anggota LQ45.

Pengujian PCA kembali dilanjutkan dengan eliminasi beberapa saham yang mengelompok dengan kuat pada 2 komponen sekaligus dan memiliki *loading factor* > 0.6 pada dua komponen. Saham yang dieliminasi adalah SMRA, WIKA, MIKA, PWON, JSMR, dan TBIG. Setelah eliminasi dilakukan, hasil akhir empat komponen dengan komponen pertama beranggotakan AKRA, ASII, BSDE, ERAA, EXCL, INCO, INDF, INKP, JPFA, KLBF, MNCN, PTBA, PTPP, TKIM, TLKM, dan TOWR. Sedangkan komponen kedua beranggotakan ACES, BBKA, BBNI, BBRI, BMRI, BRPT, CPIN, GGRM, ICBP, INTP, MDKA, dan SMGR. Pada komponen ketiga, saham yang menjadi anggota adalah ADRO, BBTN, HMSP, ITMG, MEDC, TPIA, UNTR, UNVR. Terakhir, komponen keempat beranggota ANTM, PGAS, dan TINS.

Dari pembentukan empat komponen tersebut dapat disimpulkan komponen pertama merupakan komponen yang dapat menyerap varians terbesar sehingga anggota saham berasal dari berbagai sektor yang menunjukkan sensitivitas terhadap perubahan sistemik, sedangkan komponen kedua sektor perbankan, komponen ketiga dari pertambangan, rumah tangga dan komponen keempat mayoritas komoditas.

Setelah PCA dilakukan, pengujian selanjutnya adalah perhitungan *risk*, *return* dan *Sharpe Ratio* (SR) dari setiap komponen. Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa komponen pertama memiliki rerata resiko kedua terbesar dibanding komponen 4. Namun, komponen 4 memiliki rerata kembalian harian tertinggi dengan nilai 0,24%. Komponen kedua memiliki rerata kembalian harian negatif, walaupun banyak saham di dalam komponen tersebut merupakan saham dengan nilai kembalian kumulatif tinggi. Seperti BBKA

dengan nilai kembalian kumulatif (beli 1 Jan 2017 jual 31 Des 2021) sebesar 135 persen. Sedangkan salah satu saham komponen 1 seperti ASII memiliki kembalian kumulatif negatif 30,5 persen. Hasil pemisahan menunjukkan perbedaan tiap komponen yang kontras dimana komponen kedua lebih cocok digunakan untuk investasi jangka panjang dibanding komponen pertama.

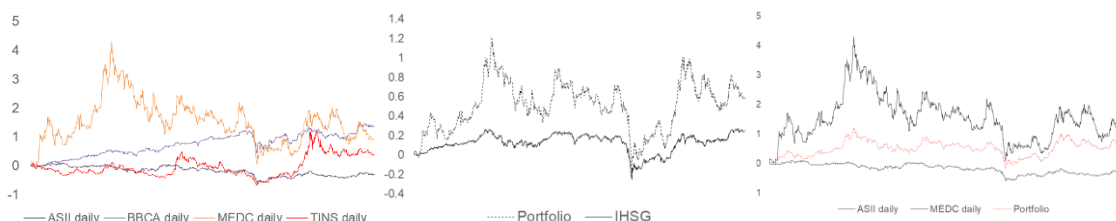
Tabel 1. Rerata *Return / Risk* Harian (%) dan SR Tahunan

Komp	Return	Risk	SR Tahunan
1	0.05	2.41	0.46
2	(0.03)	1.94	(0.24)
3	0.07	2.15	0.48
4	0.24	2.58	1.53

Dari SR tahunan, terlihat bahwa setiap komponen juga terpisahkan dengan jelas dan berbeda. Komponen ke empat merupakan komponen dengan kumpulan saham yang memberikan kembalian harian berdasarkan resiko yang paling tinggi sebesar 1,53 kali. Sedangkan komponen kedua memiliki kembalian harian yang tidak lebih baik daripada resiko hariannya sehingga memiliki nilai negatif 0,24 kali. Menggunakan standar SR tahunan 0,5 yang berarti baik dan >1 sangat baik [13], komponen yang terbentuk memberikan potensi lindung nilai karena nilai SR tahunan tiap komponen yang bervariasi.

Return, *risk*, dan SR tahunan kemudian diuji perbedaannya secara statistik dan hasil ANOVA juga menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara *return*, *risk* dan SR tahunan pada komponen 1 hingga 4 sehingga pemisahan komponen terbukti memberikan profil *risk*, *return* dan SR tahunan yang berbeda ($H_{\text{alternatif}}$ diterima). Namun, dari segi resiko, hanya terdapat perbedaan yang signifikan antara komponen 2 dan komponen 4 saja. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa dalam indeks LQ45, profil resiko secara umum relatif sama.

Selanjutnya, dilakukan pembentukan portofolio dan pengujian *backtest*. Portofolio dibentuk dengan 4 saham acak yaitu: ASII (*return*: 0,03, *risk*: 1,52, SR: 0,02, SR tahunan: 0,28), BBKA (*return*: -0,02, *risk*: 1,2, SR: -0,02, SR tahunan: -0,24), MEDC (*return*: 0,12, *risk*: 3,33, SR: 0,04, SR tahunan: 0,56), dan TINS (*return*: 0,24, *risk*: 2,65, SR: 0,09, SR tahunan: 1,45). Hasil pengujian *backtest* portofolio dapat dilihat pada gambar 2 (kiri) dimana setiap saham memiliki pola pergerakan kembalian yang berbeda selama 5 tahun. Komponen ketiga (MEDC) memiliki kembalian yang tinggi di awal dan akhir, komponen kedua (BBKA) meningkat dari awal hingga akhir, komponen pertama (ASII) datar dengan kembalian yang menurun secara total, sedangkan komponen 4 (TINS) turun pada data awal dan meningkat pada data akhir.



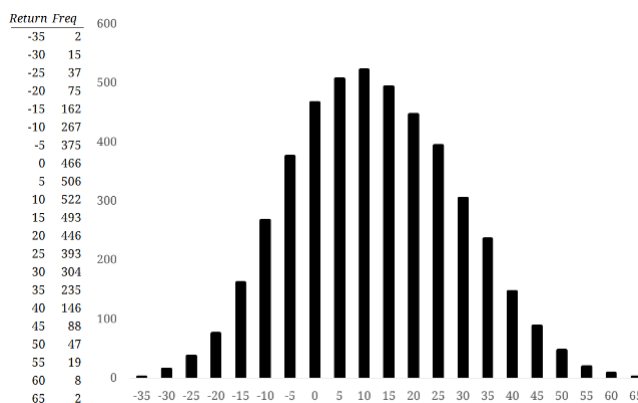
Gambar 2. *Back test* Portofolio (kiri), Berbanding IHSX (tengah) dan Lindung Nilai (kanan)

Return kumulatif dari portofolio yang didapatkan dari rerata empat saham kemudian dibandingkan dengan kembalian harian kumulatif IHSX. Pada gambar 2 (tengah) dapat dilihat bahwa 4 saham yang dipilih memberikan kembalian harian yang melebihi IHSX dari tahun 2017 hingga 2021. Secara mikro, lindung nilai yang terjadi dapat dilihat dari pergerakan tiap titik data antara saham ASII dan MEDC yang dibandingkan dengan pergerakan portofolio di gambar 4 (kanan). Portofolio memberikan lindung nilai dengan mengurangi dampak kerugian saham yang harganya turun dengan mengambil keuntungan saham yang harganya naik. Portofolio yang dibentuk pada akhirnya memiliki kembalian yang berada di titik tengah antara saham berkinerja baik dan saham berkinerja buruk. Dengan demikian, portofolio yang dibentuk memberikan lindung nilai.

Pengujian terakhir menggunakan *forward testing* [15] pada data tahun 2022 (terdapat 4608 kombinasi portofolio yang dapat dibentuk dari saham dalam komponen). Hasil pengujian menunjukkan bahwa rerata kembalian dari semua kombinasi portofolio tersebut adalah sebesar 9.5%, dengan standar deviasi sebesar 16.5%. Rentang kembalian terendah mencapai -36% dan rentang kembalian tertinggi mencapai 63%. Dari total jumlah portofolio yang diuji, sebanyak 1399 kombinasi (30.36%) menghasilkan kembalian negatif, sedangkan 3209 kombinasi (69.64%) menghasilkan kembalian positif. Distribusi

kembalian membentuk pola distribusi normal. Hal ini menunjukkan bahwa secara acak, mayoritas dari kembalian saham portofolio akan berada dalam rentang -32% hingga 32% (2 kali stdev).

Berdasarkan *forward test*, portofolio yang dibentuk melalui teknik PCA menunjukkan kinerja yang baik. Pola kembalian portofolio yang terbentuk terpusat pada kisaran 5% hingga 15%, menunjukkan bahwa kombinasi saham dalam portofolio mampu memberikan kembalian yang stabil dan relatif positif. Dengan menggunakan teknik PCA sebagai alat bantu, pembentukan portofolio dapat memanfaatkan pola kembalian yang teridentifikasi dan dapat dikombinasikan dengan pendekatan analisis lainnya seperti analisis fundamental, teknikal, maupun sistemik untuk upaya mendapatkan kembalian pada titik ekstrim positif, seperti kembalian sebesar 63%.



Gambar 3 Return dari setiap kombinasi dalam portofolio pada *forward test*

Tabel 4. Kembalian Kumulatif Portofolio (dalam %)

Saham	<i>Back test</i> 2017-2021	<i>Forward test</i> 2022
ASII	(30,51)	(1,3)
BBCA	135,48	17,1
MEDC	89,32	122,9
TINS	37,21	(20,7)
Rata ²	57,87	29,5
IHSG	24,7	2,9

Lindung nilai tercapai dimana portofolio hipotesa yang dibentuk dapat memberikan kembalian yang sudah disesuaikan dengan resiko dari kinerja saham buruk (tabel 4). Dengan data 2017-2021, terdapat saham mengalami kinerja negatif, yaitu ASII (-30,51%). Namun, dengan pembentukan portofolio melalui teknik PCA, terjadi lindung nilai yang tinggi. Jika dibandingkan kinerja ASII (-30,51%) dengan rerata kembalian per saham dalam portofolio (57,87%), terjadi lindung nilai sebesar $57,87 - (-30,51) = 88,38\%$. Jika dibandingkan kinerja BBCA (135,48%) dengan rerata kembalian per saham dalam portofolio (57,87%), terjadi kontribusi negatif sebesar $57,87 - 135,48 = 77,6\%$. Kontribusi negatif tersebut menunjukkan bahwa kinerja positif dari saham BBCA membantu menyeimbangkan kinerja saham lain dalam portofolio, sehingga memberikan kontribusi yang mengurangi risiko keseluruhan.

Pada tahun 2022, meskipun beberapa saham dalam portofolio mengalami kinerja negatif, seperti ASII (-1,3%) dan TINS (-20,7%), rerata kembalian per saham dalam portofolio tetap mencapai 29,5%. Jika dibandingkan kinerja ASII (-1,3%) dengan rerata kembalian per saham dalam portofolio (29,5%), terdapat lindung nilai sebesar 30,8%, dan TINS sebesar 50,2%. Lindung nilai tersebut diambil dari saham berkinerja positif yaitu BBCA(17,1%) dan MEDC(122,9%) dimana kembalian positif kedua saham menjadi berkurang 12,4% dan 93,4%.

Dengan demikian, berdasarkan *back test* dan *forward test*, upaya pemisahan kelompok saham LQ45 berhasil menciptakan portofolio dengan lindung nilai yang efektif, mengurangi kerugian dari saham-saham yang berkinerja buruk (seperti ASII dan TINS), serta memanfaatkan kontribusi positif dari saham-saham yang berkinerja baik (seperti BBCA dan MEDC) sehingga kinerja saham negatif dapat ditopang oleh saham positif dan keseluruhan nilai portofolio menjadi lebih terlindungi.

Teknik PCA berhasil mengombinasikan saham dengan mencari kelompok yang memiliki pola pergerakan harga yang mirip. Dengan memasukkan unsur resiko, PCA juga berhasil memberikan dasar untuk membentuk portofolio lindung nilai dengan mengombinasikan saham dengan profil kembalian dan resiko yang berbeda. Selama investor berinventasi dengan pembobotan variatif pada saham dari setiap kelompok, maka lindung nilai berpotensi terjadi.

Karena berdasarkan pergerakan harga, maka dapat dipersepsikan lebih objektif karena terhindar dari bias analisis. PCA yang mengelompokkan saham secara objektif berdasarkan data dapat melengkapi analisis fundamental dan teknikal yang memerlukan waktu maupun kemampuan subjektif. Pada umumnya setiap teknik analisa bersifat mundur karena menggunakan data masa lalu. Oleh karena itu, hasil mungkin memerlukan penyesuaian dengan jangka waktu investasi investor.

4. Kesimpulan

Upaya penyusunan portofolio pada indeks LQ45 berhasil dilakukan dengan baik dimana terdapat 4 komponen dengan saham yang dapat dipilih untuk portofolio. Untuk mendapatkan portofolio dengan lindung nilai, investor dapat memilih saham dari 4 kelompok tersebut dengan bobot yang variatif sehingga lindung nilai tercipta. Empat komponen tersebut dapat menjelaskan total variasi harga LQ45 sebesar 82% dari periode th 2017 hingga th 2021. *Risk* dan *return* dari setiap komponen maupun *Sharpe Ratio* terbukti berbeda secara statistik.

Hasil *forward test* th 2022 menunjukkan portofolio yang diciptakan memberikan potensi kembalian dengan rerata 9,5% dan standar deviasi 16,5%. Seluruh kombinasi saham portofolio berbentuk distribusi normal yang berkonsentrasi pada kisaran kembalian 5-15%. Portofolio yang dibentuk memberikan lindung nilai dimana saham yang berkembalian negatif dapat ditopang oleh saham berkembalian positif. Kembalian dari portofolio hipotesa yang dibentuk juga berkinerja lebih baik dibandingkan IHSG.

Hasil penelitian memberikan petunjuk yang baik bagi investor terkait saham potensial yang dapat digunakan untuk portofolio dimana murni berasal dari pergerakan harga sehingga lebih objektif. Namun, terbatas pada teknik investasi beli di awal periode dan jual di akhir periode. Pada penelitian lanjutan, dapat dikembangkan dengan tambahan analisis teknikal untuk upaya penyelidikan portofolio dengan strategi jual beli jangka lebih pendek.

Daftar Pustaka

- [1] IDX (2021,01,08). *IDX Stock Index Handbook* (v1.2) [pdf], Available: https://www.idx.co.id/media/9816/idx-stock-index-handbook-v12-_-januari-2021.pdf.
- [2] N. Alam, and A. Gupta, "Does hedging enhance firm value in good and bad times", *International Journal of Accounting and Information Management*, vol. 26, no. 1, pp. 132–152, 2018.
- [3] S. Singh, and S. Yadav, "Security Analysis and Portfolio Management a Primer". Singapore: Springer, 2018.
- [4] X. Zhong, and D. Enke, "Forecasting daily stock market return using dimensionality reduction", *Expert Systems with Applications*, vol. 67, pp. 126–139, 2017.
- [5] L. Zheng, and H. He, "Share price prediction of aerospace relevant companies with recurrent neural networks based on PCA", *Expert Systems with Applications*, vol. 183, p. 115384, 2020.
- [6] R. Faurina, B. Winduratna, and P., Nugroho, "Predicting Stock Movement Using Unidirectional LSTM and Feature Reduction: The Case of An Indonesia Stock", in *2018 International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICEECS)*, pp. 180–185, 2018.
- [7] S. Hansun. and J. C. Young, "Predicting LQ45 financial sector indices using RNN-LSTM", *Journal of Big Data*, vol. 8, no. 1, 2021.
- [8] Y. D., Darma, "Empirical Test of Apt Model to Predicting Portofolio's Stock Return Incorporated with Lq45 from 2014 until 2018 in Indonesia", in *2021 International Conference on Economics Engineering and Social Science*, pp. 199–214, 2021.
- [9] U. Sekaran, and R. Bougie, "Research Methods for Business", 7th ed. West Sussex: Wiley, 2016.
- [10] Yahoo (2022, 06, 01), *Yahoo Finance.*, available : <https://finance.yahoo.com/>.
- [11] Kontan, (2022,07,01), *Ini daftar lengkap saham-saham LQ45 periode Agustus 2021-Januari 2022*, Available : <https://investasi.kontan.co.id/news/ini-daftar-lengkap-saham-saham-lq45-periode-agustus-2021-januari-2022-1>.
- [12] I.T., Jolliffe and J. Cadima, "Principal component analysis: A review and recent developments", *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 374, no. 2065, 2016.
- [13] S.E. Pav, "The Sharpe Ratio: Statistics and Applications". London: CRC Press, 2022.
- [14] R., Arnott, C. R., Harvey, and H., Markowitz, "A Backtesting Protocol in the Era of Machine Learning", *The Journal of Financial Data Science*, pp. 64–74, 2019.
- [15] M., Davidsson, "Portfolio Theory Forward Testing, Advances in Management & Applied Economics", vol. 3, no. 3, pp. 225–244, 2013.