

## MODEL *CAPITAL ASSET PRICING MODEL* (CAPM) DALAM PEMBENTUKAN PORTOFOLIO OPTIMAL SAHAM *JAKARTA ISLAMIC INDEX* (JII)

NOVALISA NASTHASYA, HAZMIRA YOZZA\*, DODI DEVIANTO

*Departemen Matematika dan Sains Data,  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas,  
Kampus UNAND Limau Manis Padang, Indonesia.  
email : novalisan2115@gmail.com, hazmirayozza@sci.unand.ac.id, ddevianto@sci.unand.ac.id*

Diterima 11 Oktober 2022 Direvisi 10 Oktober 2023 Dipublikasikan 21 Oktober 2023

**Abstrak.** Dalam berinvestasi saham, setiap investor ingin mendapatkan *return* yang tinggi dan risiko yang rendah. Salah satu cara untuk meminimalisir risiko adalah dengan membentuk portofolio optimal yang menguntungkan dari segi *return* dan risiko. Pada penelitian ini digunakan *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) dalam membentuk portofolio optimal. Data yang digunakan adalah data saham dalam *Jakarta Islamic Index* (JII) periode Desember 2020-November 2021. Pemodelan menghasilkan 5 saham penyusun komposisi portofolio optimal. *Return* eskpektasi portofolio sebesar 0,015282 dan risiko portofolio sebesar 0,069750. Evaluasi kinerja portofolio optimal yang terbentuk diukur berdasarkan ukuran rasio *Sharpe*, *Modigliani Square* dan *Treynor*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa portofolio yang dibentuk dengan *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) memiliki kinerja yang baik sehingga layak dipertimbangkan investor dalam membentuk portofolio yang akan diinvestasikan.

*Kata Kunci:* Investasi, Portofolio Optimal, *Capital Asset Pricing Model*

### 1. Pendahuluan

Investasi adalah suatu komitmen atas uang atau sumber modal lainnya yang dikerjakan saat ini, dengan tujuan meraih keuntungan di masa yang akan datang [8]. Investasi dapat dilakukan dalam bentuk saham, reksadana, deposito, ataupun emas. Saham adalah salah satu bentuk investasi yang paling banyak diminati investor. Investasi saham dilakukan saat harga berada di titik paling rendah dan menjual saat harga berada di titik paling tinggi.

Tujuan utama investor saat berinvestasi adalah mendapatkan *return* ekspektasi yang sangat tinggi dengan risiko yang rendah. *Return* adalah jumlah keuntungan dan kerugian dalam berinvestasi dalam jangka waktu tertentu dan diukur sebagai perubahan nilai ditambah dengan uang yang didistribusikan selama periode tertentu dan dinyatakan dalam persentase dari nilai investasi awal [3]. Di sisi lain risiko adalah potensi terjadi kerugian yang dapat dialami saat berinvestasi.

\*Penulis korespondensi

Saham memiliki mobilitas tinggi yang menjadikan tingkat risikonya lebih besar. Upaya meminimalisir tingkat risiko tanpa harus mengurangi *return* adalah dengan diversifikasi saham. Diversifikasi adalah langkah awal dalam pembentukan portofolio yang merupakan gabungan dari dua atau lebih saham. Pembentukan portofolio ini bertujuan untuk mengurangi risiko investasi dan menghasilkan *return* maksimal yang diharapkan.

Salah satu jenis portofolio adalah portofolio yang efisien. Portofolio yang efisien merupakan portofolio yang memberikan *return* ekspektasi yang tertinggi dengan risiko tertentu atau memberikan risiko yang terkecil dengan *return* ekspektasi yang tertentu. Portofolio yang terbaik adalah portofolio yang optimal yaitu portofolio yang memiliki kombinasi *return* ekspektasi dan risiko yang terbaik. Portofolio optimal merupakan portofolio yang dipilih investor dari beberapa pilihan portofolio efisien [8].

Pembentukan portofolio dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya adalah *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) memodelkan hubungan antara risiko dan *return* yang diharapkan dan digunakan pada penilaian harga saham. Dengan demikian, CAPM adalah metode yang mampu mengestimasi *return* ekpektasi masing-masing suatu saham [8]. Pengukuran kinerja suatu portofolio dapat dilakukan dengan berbagai ukuran yaitu *Sharpe Ratio*, *Modigliani Square* dan *Treynor Ratio* [7]. Beberapa penelitian menggunakan metode CAPM dalam membentuk portofolio, di antaranya adalah yang dilakukan Apriyanti [1] dalam pembentukan portofolio optimal pada saham syariah.

Berdasarkan penjelasan tentang model portofolio optimal dan ukuran kinerja portofolio oleh peneliti yang telah disebutkan di atas, maka suatu hal yang penting untuk memberikan kajian proses pembentukan portofolio saham-saham dengan menggunakan CAPM serta melakukan analisis kinerja dari portofolio tersebut.

## 2. Landasan Teori

### 2.1. *Portofolio*

Pada tahun 1952 Harry M. Markowitz mengembangkan suatu teori yang disebut dengan teori portofolio Markowitz. Teori Markowitz menggunakan beberapa pengukuran statistik dasar untuk mengembangkan suatu rencana portofolio, yaitu *return* ekspektasi, standar deviasi saham maupun portofolio, dan korelasi antar *return*. Teori tersebut memformulasikan keberadaan unsur *return* dan risiko dalam suatu investasi, unsur risiko dapat diminimalisir melalui diversifikasi dan mengkombinasikan berbagai instrumen investasi dalam portofolio. Portofolio yang optimal adalah suatu portofolio dengan kombinasi terbaik antara pengembalian dengan risiko yang diharapkan [4]. *Return* dari portofolio ( $R_p$ ) merupakan rata-rata tertimbang dari *return* yang diharapkan dari masing-masing saham yang membentuk portofolio tersebut. *Return* portofolio dapat dinyatakan sebagai [4]:

$$R_p = \sum_{i=1}^m w_i R_i, \quad (2.1)$$

dimana  $w_i$  adalah bobot bagi saham ke- $i$ ,  $R_i$  adalah return dari saham ke- $i$ , dan  $m$  adalah banyaknya saham yang dipertimbangkan dalam pembentukan portofolio.

Return ekspektasi dari portofolio ( $E(R_p)$ ) merupakan rata-rata tertimbang dari return-return ekspektasi masing-masing saham dalam portofolio. Return ekspektasi portofolio ( $\sigma_p^2$ ) dinyatakan sebagai [6]:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^m w_i E(R_i), \quad (2.2)$$

dimana  $w_i$  adalah bobot saham ke- $i$  dan  $E(R_i)$  adalah return ekspektasi dari saham ke- $i$ . Risiko portofolio dapat dihitung dengan menggunakan standar deviasi atau varian dari nilai return saham yang tergabung di dalam portofolio. Varian return portofolio ( $\sigma_p^2$ ) dapat dituliskan sebagai berikut [8]:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m w_i w_j Cov(R_i, R_j), \quad (2.3)$$

dengan  $w_i$  adalah bobot saham ke- $i$ ;  $w_j$  adalah bobot saham ke- $j$ ; dan  $Cov(R_i, R_j)$  adalah kovarians return saham ke- $i$  dan ke- $j$ . Standar deviasi portofolio ( $\sigma_p$ ), disebut juga dengan risiko portofolio, dituliskan sebagai:

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2} \quad (2.4)$$

## 2.2. Capital Asset Pricing Model (CAPM)

Capital Asset Pricing Model (CAPM) dikembangkan oleh William Sharpe, John Lintner, dan Jan Massin pada tahun 1952. Model ini menghubungkan tingkat return ekspektasi dari suatu asset berisiko dengan risiko dari asset tersebut pada kondisi pasar yang seimbang [8]. Model CAPM bertujuan untuk menentukan besarnya tingkat pengembalian yang diharapkan (return ekspektasi) dari investasi yang berisiko.

Risiko sistematis, dinotasikan  $\beta_i$ , memberikan hubungan antara saham dengan pasar. Beta adalah kovarian return saham dengan return pasar yang diukur dengan varian return pasar. Beta merupakan pengukur volatilitas return suatu saham terhadap return pasar [9]. Beta dapat dihitung dengan [5]:

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_m)}{\sigma_p^2}, \quad (2.5)$$

dengan  $Cov(R_i, R_m)$  adalah kovarian return saham ke- $i$  ( $R_i$ ) terhadap return pasar ( $R_m$ ) yang dihitung dari

$$Cov(R_i, R_m) = E[R_i R_m] - E[R_i]E[R_m], \quad (2.6)$$

dimana  $E(.)$  menyatakan ekspektasi.

Bentuk dasar Capital Asset Pricing Model (CAPM) dinyatakan dalam bentuk return ekspektasi sebagai berikut [4]:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i(E(R_m) - R_f), \quad (2.7)$$

dengan  $R_f$  menyatakan risk-free rate (tingkat suku bunga bebas resiko).

Untuk portofolio dengan menggunakan model CAPM, Apriyanti dan Supandi [1] menentukan besarnya bobot investasi dengan persamaan:

$$\mathbf{y} = (\Sigma)^{-1}(\mathbf{E}(\mathbf{R}) - \mathbf{R}_f) \quad (2.8)$$

Matriks  $\Sigma$  pada persamaan tersebut adalah matriks varian kovarian yang berukuran  $m \times m$ . Unsur diagonal utama adalah varian *return* saham, sedangkan unsur baris- $i$  dan kolom- $j$  adalah kovarian dari *return* saham ke- $i$  dan  $j$  yang menyusun portofolio.  $\mathbf{E}(\mathbf{R})$  adalah matriks berukuran  $m \times 1$  yang semua elemen baris- $i$  adalah *return* ekspektasi saham ke- $i$ .  $\mathbf{R}_f$  adalah matriks berukuran  $m \times 1$  yang semua elemennya bernilai sama, yaitu nilai *risk-free rate*. Jumlah elemen dari nilai  $y_i$  yang ada tidak selalu bernilai 1, sehingga untuk mendapatkan bobot dari setiap saham, perlu dinormalisasi melalui persamaan

$$w_i = \frac{y_i}{\sum_{i=1}^m y_i}. \quad (2.9)$$

### 2.3. Evaluasi Kinerja Portofolio

Rasio Sharpe, dinotasikan dengan  $S_p$ , adalah tingkat ukuran kinerja portofolio dengan melihat hubungan *return* ekspektasi portofolio dengan risiko portofolio dalam suatu periode. Secara matematis dituliskan dalam bentuk [8]:

$$S_p = \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p}. \quad (2.10)$$

Rasio *Modigliani Square* adalah pengukuran kinerja dengan rasio Modigliani Square menggunakan pendekatan penyesuaian antara risiko pasar dan risiko portofolio. Kinerja portofolio akan dibandingkan dengan kinerja pasar. Secara matematis, rasio Modigliani ( $M^2$ ) dituliskan dalam bentuk [8]:

$$M^2 = \left( \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p} \sigma_m \right) + R_f. \quad (2.11)$$

Rasio Treynor adalah tingkat ukuran kinerja portofolio dengan melihat hubungan *return* ekspektasi portofolio dengan beta portofolio. Secara matematis, Rasio Treynor, dinotasikan sebagai  $T_p$ , diperoleh dari dituliskan dalam bentuk [8].

$$T_p = \frac{E(R_p) - R_f}{\beta_p} \quad (2.12)$$

Ukuran-ukuran ini memberikan pemahaman yang mendalam mengenai *return* portofolio dengan mempertimbangkan risiko dari portofolio tersebut, sehingga investor dapat mengambil keputusan yang tepat mengenai investasi yang dilakukan dan mendalam mengelola volatilitas pasar secara efektif.

## 3. Metode Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data harga penutupan saham yang terdaftar sebagai anggota Jakarta Islamic Index (JII) pada periode Desember 2020 sampai November 2021, dan data harga penutupan pasar Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) yang diperoleh dari website

<https://finance.yahoo.com/>. Data hasil lelang Sertifikat Bank Indonesia (SBI) digunakan sebagai acuan *risk-free rate* diperoleh dari website resmi Bank Indonesia <https://www.bi.go.id>. Langkah dalam pengolahan data adalah sebagai berikut:

- (1) Mengumpulkan data harga penutupan saham (*close price*) JII, Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), suku bunga bulanan Bank Indonesia.
- (2) Untuk setiap saham ke- $i$  dan data harga saham gabungan (IHSG):
  - a. Menghitung *return* aktual dari data harga saham (*close price*) JII dan data pasar (*close price*) IHSG.
  - b. Menghitung *return* ekspektasi saham dan *return* ekspektasi pasar.
  - c. Menghitung risiko saham dan risiko pasar.
- (3) Menghitung *risk-free rate* suku bunga Bank Indonesia nilai *beta* (risiko sistematis) sebagai volatilitas *return* saham terhadap *return* pasar.
- (4) Seleksi saham menggunakan CAPM.
- (5) Pengujian normalitas dari *return* saham JII yang terpilih menggunakan Uji Kolmogrov-Smirnov dengan syarat penyusunan portofolio optimal adalah asumsi normalitas dari masing-masing aset saham terpenuhi.
- (6) Menghitung bobot investasi  $y_i$  saham terpilih metode CAPM.
- (7) Menentukan bobot saham yang dinormalisasi untuk portofolio optimal berdasarkan saham terpilih metode CAPM.
- (8) Menghitung kinerja portofolio optimal berdasarkan rasio *Sharpe*, *Treynor* dan *Modigliani Square*.
- (9) Menginterpretasikan kinerja dari portofolio optimal berdasarkan rasio *Sharpe*, *Treynor* dan *Modigliani Square*.

## 4. Pembahasan

### 4.1. Return Ekspektasi dan Risiko

Nilai *return* ekspektasi dan risiko saham diberikan pada Tabel 1.

Dari 27 saham yang ada di JII terdapat 10 saham yang memiliki nilai *return* ekspektasi positif yang berarti nilai dari saham-saham perusahaan tersebut cenderung naik. Sedangkan 17 saham lainnya memiliki nilai *return* ekspektasi negatif yang berarti nilai saham-saham tersebut cenderung turun.

### 4.2. Beta Saham

Nilai *beta* dari *return* saham diberikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, terdapat 15 saham yang akan dimasukkan dalam pembentukan portofolio karena memiliki nilai *beta* lebih besar dari 1 yang memperlihatkan bahwa *return* dan risiko saham lebih besar dari *return* dan risiko pasar.

### 4.3. Return Ekspektasi Metode CAPM

Nilai *return* ekspektasi dengan metode CAPM diperoleh pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 dilihat bahwa 15 saham terpilih memiliki nilai *return* ekspektasi yang positif, ini memperlihatkan bahwa harga saham di atas cenderung

Tabel 1. *Return* Ekspektasi dan Risiko Saham

No	Kode Saham( <i>i</i> )	$E(R)$	$\sigma$
1	ADRO	0.023749	0.141454
2	AKRA	0.024282	0.094715
3	ANTM	0.023196	0.129091
4	BRPT	-0.008792	0.128269
5	CPIN	-0.004260	0.070187
6	EXCL	0.015011	0.096503
7	ICBP	-0.010296	0.047083
8	INCO	0.001966	0.124379
9	INDF	-0.006444	0.049450
10	INKP	-0.020691	0.135762
11	INTP	-0.021166	0.128072
12	JPFA	0.015760	0.133000
13	KLBF	0.009137	0.066779
14	MDKA	0.047477	0.143942
15	MIKA	-0.010451	0.064614
16	MNCN	-0.011160	0.096071
17	PGAS	-0.001513	0.130202
18	PTBA	-0.001111	0.120736
19	PTPP	-0.038099	0.119781
20	PWON	0.000072	0.086635
21	SMGR	-0.033230	0.115137
22	TKIM	-0.009467	0.169045
23	TLKM	0.019194	0.067616
24	TPIA	-0.013822	0.137814
25	UNTR	-0.013925	0.118897
26	UNVR	-0.041263	0.076605
27	WIKA	-0.040660	0.127855

naik. Karena nilai *return* ekspektasi CAPM dari seluruh saham bernilai lebih dari 0, maka pada tahap ini ke 15 saham tersebut tetap dipertimbangkan masuk ke portofolio optimal.

#### 4.4. *Pengujian Normalitas Saham*

Sebelum membentuk portofolio yang optimal, terlebih dahulu dilakukan uji asumsi normalitas untuk semua *return* saham terpilih menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov secara univariat. Data dikatakan berdistribusi normal jika *p value* > 0,05. Data disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh 14 saham dengan *return* saham berdistribusi normal yang diharapkan tidak ada *return* saham yang akan menyebabkan ketidakstabilan harga saham. Dengan demikian, hingga tahap ini terdapat 14 saham berdistribusi normal yang terseleksi dalam pembentukan portofolio optimal.

#### 4.5. *Bobot atau Proporsi Saham dalam Portofolio*

Dari 14 saham yang terseleksi menjadi penyusun portofolio terdapat 9 saham yang nilai pembobotannya bernilai negatif dan 5 saham bernilai positif. Saham dengan bobot bernilai negatif tersebut mengindikasikan terlalu banyak investor melakukan *short selling* yang akan memperkecil *return* ekspektasi dan memperbesar risiko dari portofolio. Dengan demikian saham tersebut dikeluarkan dari portofolio dan

Tabel 2. Nilai Koefisien *Beta* Saham

No.	Kode Saham( <i>i</i> )	Nilai $\beta$
1	ADRO	0,885443
2	AKRA	2,147775
3	ANTM	2,531544
4	BRPT	2,921931
5	CPIN	0,034191
6	EXCL	0,743791
7	ICBP	-0,142468
8	INCO	2,106148
9	INDF	-0,016168
10	INKP	1,115734
11	INTP	0,779838
12	JPFA	-0,564012
13	KLBF	0,338113
14	MDKA	2,290286
15	MIKA	0,362293
16	MNCN	1,987295
17	PGAS	3,240419
18	PTBA	1,435176
19	PTPP	2,350513
20	PWON	1,606720
21	SMGR	0,776913
22	TKIM	1,981845
23	TLKM	1,222184
24	TPIA	-0,882684
25	UNTR	0,610301
26	UNVR	1,098075
27	WIKA	1,759890

Tabel 3. *Return* Ekspektasi CAPM Saham

No	Kode Saham ( <i>i</i> )	$E(R)$
1	AKRA	0,014863
2	ANTM	0,016991
3	BRPT	0,019156
4	INCO	0,014632
5	INKP	0,009139
6	MDKA	0,015653
7	MNCN	0,013973
8	PGAS	0,020922
9	PTBA	0,010910
10	PTPP	0,015987
11	PWON	0,011862
12	TKIM	0,013942
13	TLKM	0,009729
14	UNVR	0,009041
15	WIKA	0,012711

dilakukan pembentukan proporsi baru dengan tidak melibatkan saham yang berproporsi negatif. Hasilnya adalah sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 didapat pembobotan optimal yang positif untuk 5 saham

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas *Return* Ekspektasi Saham

No	Kode Saham	P-value	Keputusan	Asumsi Normalitas
1	AKRA	0.200	$H_0$ diterima	Terpenuhi
2	ANTM	0.200	$H_0$ diterima	Terpenuhi
3	BRPT	0.200	$H_0$ diterima	Terpenuhi
4	INCO	0.200	$H_0$ diterima	Terpenuhi
5	INKP	0.200	$H_0$ diterima	Terpenuhi
6	MDKA	0.200	$H_0$ diterima	Terpenuhi
7	MNCN	0.200	$H_0$ diterima	Terpenuhi
8	PGAS	0.200	$H_0$ diterima	Terpenuhi
9	PTBA	0.003	$H_0$ ditolak	Tidak Terpenuhi
10	PTPP	0.159	$H_0$ diterima	Terpenuhi
11	PWON	0.190	$H_0$ diterima	Terpenuhi
12	TKIM	0.200	$H_0$ diterima	Terpenuhi
13	TLKM	0.200	$H_0$ diterima	Terpenuhi
14	UNVR	0.200	$H_0$ diterima	Terpenuhi
15	WIKA	0.200	$H_0$ diterima	Terpenuhi

Tabel 5. Hasil Perhitungan Proporsi dan Bobot Optimal Bernilai Positif dari Portofolio

No	Kode Saham ( $i$ )	$y$	$w$
1	ANTM	2,930540	0,166278
2	INCO	4,512448	0,256049
3	MNCN	4,790608	0,271833
4	PGAS	2,496932	0,141683
5	PWON	2,892819	0,164147
		Total Bobot	1

yaitu ANTM, INCO, MNCN, PGAS, PWON. Bobot saham terbesar yaitu saham MNCN dengan nilai 0,271833. Artinya investor akan mengalokasikan dananya sebesar 27,1833 % ke saham MNCN, 25,6049 % ke saham INCO, 16,6278 % ke saham ANTM, 16,4147 % ke saham PWON, dan 14,1684 % ke saham PGAS.

Dari portofolio optimal yang terbentuk, diperoleh *return* ekspektasi portofolio sebesar 0,015282 atau 1,5282 % perbulan dengan beta (risiko sistematis) sebesar 2,223305. Nilai risiko dari portofolio sebesar 0,069750 atau 6,9750 %. Artinya dalam portofolio optimal investor akan menghadapi risiko sebesar 6,9750 %. Semakin tinggi *return* ekspektasi yang didapat, maka akan semakin tinggi pula risiko yang dihadapi.

#### 4.6. *Evaluasi Kinerja Portofolio*

(1) Rasio Sharpe.

Dengan menggunakan persamaan (2.10), diperoleh nilai rasio sharpe dari portofolio Metode Capital Asset Pricing Model (CAPM) adalah 0,176781. Nilai yang positif mengindikasikan portofolio yang dibentuk berkinerja baik dan layak untuk diinvestasikan.

(2) Rasio Treynor.

Dengan menggunakan persamaan (2.11), diperoleh nilai rasio Treynor dari portofolio Metode Capital Asset Pricing Model (CAPM) adalah 0,005546. Nilai yang positif mengindikasikan portofolio yang dibentuk berkinerja baik dan layak untuk diinvestasikan.

(3) Rasio M2.

Dengan menggunakan persamaan (2.12), diperoleh nilai rasio jensen dari portofolio Metode Capital Asset Pricing Model (CAPM) adalah 0,008213. Nilai yang positif mengindikasikan portofolio yang dibentuk berkinerja baik dan layak untuk diinvestasikan.

Dari tiga ukuran diatas, dapat disimpulkan bahwa portofolio yang dibentuk dengan Metode Capital Asset Pricing Model (CAPM) berkinerja baik dan layak untuk diinvestasikan.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan pembentukan portofolio optimal menggunakan Metode *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), dapat diperoleh kesimpulan terdapat lima saham yang membentuk portofolio optimal dengan proporsi dana atau komposisi bobot masing-masing saham dalam portofolio optimal adalah 27,1833% saham PT. Median Nusantara Citra Tbk. (MNCN), 25,6049% saham PT. Vale Indonesia Tbk. (INCO), 16,6278% saham PT. Aneka Tambang Tbk. (ANTM), 16,4147% saham PT. Pakuwon Jati Tbk. (PWON), dan 14,1683% saham PT. Perusahaan Gas Negara Tbk. (PGAS).

Selanjutnya berdasarkan ukuran evaluasi kinerja rasio Sharpe, Modigliani Square dan Treynor, portofolio yang dibentuk menggunakan Metode *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) memiliki kinerja yang baik dan layak dipertimbangkan dalam berinvestasi.

## Daftar Pustaka

- [1] Apriyanti, V. dan E.D. Supandi. 2019. Perbandingan Model Capital Asset Pricing Model (CAPM) dan Liquidity Adjusted Capital Asset Pricing Model (LCAPM) dalam Pembentukan Portofolio Optimal Saham Syariah. *Media Statistika* **12**(1):86 – 99
- [2] Devianto, D., Maiyastri, Randy, M. Hamidi, S. Maryati dan A. Wirahadi Ahmad, 2018, Efficiency Analysis of Optimal Portfolio Selection for Stocks in LQ45 Index, *International Conference on Applied Information Technology and Innovation (ICAITI), Padang, Indonesia 2018* pp. 78 – 83
- [3] Gitman, L.J dan C.J Zutter. 2012. *Principle of Managerial Finance*, 13th edition. Pearson, Jakarta
- [4] Hartono, J. 2017. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. BPFE, Yogyakarta
- [5] Mutiasalisa, D., Devianto, D., dan HG Rahmi, I. 2021. Pembentukan Portofolio Optimal Berdasarkan Indeks Kinerja Keuangan Pada Saham LQ-45. *Jurnal Matematika Universitas Andalas*, **10**(2): 177 – 186
- [6] Putri, P., Devianto, D., dan Y. Asdi. 2020. Model Portofolio Optimal Makowitz Pada Saham Indeks LQ45 Periode Januari 2015-Januari 2019. *Jurnal Matematika Universitas Andalas* **9**(2): 93 – 98
- [7] Sholehah, N. A., Permady, Y. T., dan F. Yetty. 2020. The Comparison of Optimal Portfolio Formation Analysis with Single Index Model and Capital Asset Pricing Model in Making Investment Decision. *European Journal of Business and Management Research*, **5**(4): 1 – 9

- [8] Tandeilin, E. 2010. *Portofolio dan Investasi*. Kanisius, Yogyakarta
- [9] Zulfikar. 2016. *Pengantar Pasar Modal dengan Pendekatan Statistika*. Deepublish, Yogyakarta