

Optimasi Portofolio dengan *Lexicographic Goal Programming* pada Bursa Efek Indonesia

Nilam Purnama Sari^{#1}, Muhammad Subhan^{*2}, Dewi Murni^{*3}

[#]*Student of Mathematic Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

^{*}*Lecture of Mathematical Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, Indonesia

¹ nilampurnamasari22@gmail.com

² 13subhan@fmipa.unp.ac.id

³ dewimurni@yahoo.co.id

Abstract – A portfolio is a collection of investment opportunity that aims to select a combination of efficient of shares owned, in the form of profit (return) is optimal in forming the optimal portfolio, there are three criteria that must be considered, maximizing the total funds that, maximizing expected return, minimizing risk market (systematic risk coefficients). One model that can solve this problem is lexicographic goal programming. research purposes is how to obtain a stock portfolio optimization with lexicographic goal programming and the proportion of the funds invested. The method used is descriptive method that analyzes the theories related to lexicographic goal programming. The result obtained is an optimum portfolio.

Keywords – investment, portfolio, return, the coefficient of systematic risk, lexicographic goal programming

Abstrak – Portofolio adalah sekumpulan kesempatan investasi yang bertujuan untuk memilih kombinasi yang efisien dari saham-saham yang dimilikinya, yaitu berupa keuntungan (*return*) yang optimal. Dalam membentuk portofolio optimal ada tiga kriteria yang mesti diperhatikan, memaksimalkan total dana yang dimiliki, memaksimalkan *expected return*, meminimalkan risiko pasar (koefisien risiko sistematis). Salah satu model yang dapat memecahkan masalah ini adalah *lexicographic goal programming*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan cara mengoptimasi portofolio saham dengan *lexicographic goal programming* dan proporsi dana yang di investasikan. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif yaitu menganalisa teori-teori yang berkaitan dengan *lexicographic goal programming*. Hasil yang didapatkan adalah suatu portofolio yang optimal.

Kata Kunci – investasi, portofolio, return, koefisien risiko sistematis, *lexicographic goal programming*

PENDAHULUAN

Investasi merupakan komitmen atas sejumlah dana atau sumber daya lainnya yang dilakukan pada saat ini, dengan tujuan memperoleh sejumlah keuntungan di masa yang akan datang [2]. Dalam berinvestasi, investor harus mempunyai dua tujuan prinsip yaitu memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan risiko. Untuk mengurangi besarnya risiko, investor dapat melakukan diversifikasi, membentuk portofolio yaitu dengan membeli saham dari beberapa perusahaan.

Portofolio adalah sekumpulan kesempatan investasi yang bertujuan untuk memilih kombinasi yang efisien dari saham-saham yang dimilikinya yaitu berupa keuntungan (*return*) yang optimal yang berarti bahwa mendapat keuntungan tertinggi pada risiko tertentu atau mendapat keuntungan tertentu pada risiko terendah. Dalam pembentukan portofolio investasi, dikenal portofolio efisien dan portofolio optimal [4].

Dalam portofolio terdapat banyak kombinasi saham yang dapat dipilih oleh seorang investor. Seorang investor yang rasional, tentu akan memilih portofolio yang optimal. Dalam membentuk portofolio optimal ada tiga kriteria yang mesti diperhatikan, Memaksimalkan total dana yang dimiliki, Memaksimalkan *expected return*, Meminimalkan risiko pasar (koefisien risiko sistematis).

Salah satu model yang dapat memecahkan masalah ini adalah *lexicographic goal programming*. *Lexicographic goal programming* atau sering disebut *preemptive goal programming* merupakan salah satu model dari *goal programming* dimana tujuan-tujuan yang ingin dicapai memiliki tingkat prioritas atau tingkat kepentingan yang berbeda [1].

Fitur yang membedakan *goal programming* dengan *lexicographic goal programming* adalah adanya sejumlah tingkat prioritas. Setiap tingkat prioritas berisi sejumlah penyimpangan yang tidak diinginkan harus diminimalkan.

METODE

Portofolio adalah sekumpulan kesempatan investasi yang bertujuan untuk memilih kombinasi yang efisien dari saham-saham yang dimilikinya, yaitu berupa keuntungan (*return*) yang optimal yang berarti bahwa mendapat keuntungan tertinggi pada risiko tertentu atau mendapat keuntungan tertentu pada risiko terendah. Investasi dengan cara portofolio memberikan hasil yang lebih optimal daripada investasi pada satu macam saham. Oleh karenanya sebelum berinvestasi diperlukan analisis, pertimbangan ataupun perhitungan yang matang atas berbagai macam kemungkinan risiko yang akan dihadapi dan tingkat keuntungan yang akan diperolehnya dimasa mendatang.

Lexicographic goal programming atau sering disebut *preemptive goal programming* merupakan salah satu model dari *goal programming* dimana tujuan-tujuan yang ingin dicapai memiliki tingkat prioritas atau tingkat kepentingan yang berbeda. *Lexicographic goal programming* memberikan solusi optimal dari beberapa tujuan dengan meminimumkan jumlah penyimpangan atau deviasi dari tujuan-tujuan yang memiliki tingkat prioritas berbeda terhadap masing-masing nilai tujuan (*goal*) yang dikehendaki.

Objek penelitian pada studi kasus ini adalah saham-saham dalam indeks LQ-45 di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode perdagangan Februari 2015-Juli 2015 yang dikeluarkan oleh Bursa Efek Indonesia pada tanggal 26 Januari 2015. Saham-saham tersebut adalah saham-saham yang tetap masuk dalam LQ-45 periode Februari 2015-Juli 2015 yaitu sebanyak 45 perusahaan. Data yang diambil dari semua saham yang masuk ke dalam periode tersebut adalah data harga penutupan saham (*closing price*) harian. Langkah-langkah yang digunakan dalam analisis data sebagai berikut:

- a. Melakukan studi kepustakaan mengenai optimasi portofolio saham dan *lexicographic goal programming*.
- b. Mencatat data harga saham harian saat penutupan harga saham (*closing price*) yang tercantum dalam Bursa Efek Indonesia.
- c. Menghitung *Return* saham, *Expected Return* saham, *return* pasar, dan *expected return* pasar.
- d. Menghitung Koefisien Risiko Sistematis saham.
- e. Membentuk Model Optimasi Portofolio.
 - 1) Merumuskan fungsi tujuan dan kendala dengan *model lexicographic goal programming*.
 - 2) Menentukan bobot saham.

- 3) Perhitungan proporsi dana.
 - 4) Menghitung *return* dan *expected return* portofolio.
 - 5) Menghitung Koefisien Risiko Sistematis portofolio.
- f. Penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Notasi yang digunakan dalam optimasi portofolio saham dengan *lexicographic goal programming* adalah:

R_{it}	:	Tingkat keuntungan dari saham I pada periode t
P_t	:	Harga saham pada periode t
P_{t-1}	:	Harga saham pada periode t-1
R_{mt}	:	<i>Return</i> pasar pada periode t
$IHSG_t$:	Indeks harga saham gabungan periode t
$IHSG_{t-1}$:	Indeks harga saham gabungan periode t-1
$E(R_i)$:	Tingkat pengembalian rata-rata yang diharapkan dari saham i
N	:	Banyaknya peristiwa yang terjadi
β_i	:	Koefisien risiko sistematis
$Cov(R_i, R_m)$:	Kovariansi return saham ke-I dengan return saham ke-i
σ_m^2	:	Variansi pasar
R_p	:	<i>Return</i> portofolio
w_i	:	Bobot/ proporsi dana yang terbentuk pada saham i

A. Menghitung *Return*, *Expected Return* Saham dan *Return*, *Expected Return* Pasar

Return merupakan imbalan atas keberanian investor menanggung risiko atas investasi yang dilakukan. *Expected return* merupakan tingkat pengembalian rata-rata yang diharapkan oleh investor [5]. Hasil perhitungan *return* saham, *expected return* saham, *return* pasar dan *expected return* pasar dapat dilihat pada Tabel 1.

Saham-saham yang akan diperhitungkan dalam pembentukan portofolio adalah saham yang mempunyai *expected return* tertinggi. Berdasarkan Tabel 1 [3], diperoleh 27 saham yang mempunyai *expected return* yang tertinggi.

Batasan *expected return* tertinggi yang diperoleh adalah -0.00142. *Expected return* pasar (IHSG) digunakan sebagai pengasumsian minimal dalam menentukan *expected return* portofolio yang dibentuk

TABEL I
EXPECTED RETURN SAHAM, DAN EXPECTED RETURN PASAR

No	Nama Saham	Expected Return	No	Nama Saham	Expected Return
1	AALI	-0.00093	24	JSMR	-0.0016
2	ADHI	-0.00404	25	KLBF	-0.0003
3	ADRO	-0.00003	26	LPKR	0.00071
4	AKRA	0.00000	27	LPPF	0.00141
5	ANTM	0.00000	28	LSIP	-0.0021
6	ASII	-0.00112	29	MNCN	-0.0025
7	ASRI	-0.00089	30	MPPA	-0.0014
8	BBCA	-0.00008	31	PGAS	-0.0018
9	BBNI	-0.00207	32	PTBA	-0.0051
10	BBRI	-0.00114	33	PTPP	0.00006
11	BBTN	0.001511	34	PWON	-0.0009
12	BMRI	-0.00124	35	SCMA	-0.0005
13	BMTR	-0.00281	36	SILO	0.00195
14	BSDE	-0.00066	37	SMGR	-0.0029
15	CPIN	-0.00302	38	SMRA	0.00088
16	CTRA	-0.00230	39	SSMS	0.00165
17	EXCL	-0.00338	40	TBIG	-0.0008
18	GGRM	-0.00095	41	TLKM	0.00047
19	ICBP	-0.00111	42	UNTR	0.00143
20	INCO	-0.00429	43	UNVR	0.00103
21	INDF	-0.00169	44	WIKA	-0.0026
22	INTP	-0.00925	45	WSKT	0.00039
23	ITMG	-0.00407			

B. Menghitung Koefisien Risiko Sistematis

Risiko sistematis merupakan risiko yang tidak dapat dihilangkan dengan melakukan diversifikasi, karena fluktuasi risiko ini dipengaruhi oleh faktor-faktor makro yang dapat mempengaruhi pasar secara keseluruhan.

Tujuan yang diharapkan dari risiko sistematis adalah koefisien risiko sistematis yang dibentuk lebih besar dari nol dan kecil sama dengan koefisien risiko Sistematis pasar ($\beta = 1$).

Koefisien risiko sistematis merupakan risiko yang dapat dipengaruhi oleh pasar secara keseluruhan [5]. Dengan memperhatikan kovariansi antara saham dengan pasar. Nilai koefisien risiko sistematis yang menjadi salah satu syarat dimasukkan kedalam portofolio adalah koefisien risiko yang agresif atau disebut juga dengan saham yang peka terhadap perubahan yang terjadi pada pasar.

Saham yang masuk ke dalam perhitungan portofolio berdasarkan *expected return* tertinggi dan koefisien risiko beta > 0 .

C. Pembentukan Model Optimasi Portofolio

Model *lexicographich goal programming* dapat ditulis sebagai berikut:

$$\min Z = \sum_{i=1}^m w_{ki} P_k (d_1^- - d_2^+) \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, k$$

dengan kendala :

$$\text{goal 1 : } \sum_{i=1}^m X_i + d_1^- - d_1^+ = 1$$

$$\text{goal 2 : } \sum_{i=1}^m E(R_i)X_i + d_2^- - d_2^+ = -0.0006918$$

$$\text{goal 3 : } \sum_{i=1}^m \beta_i X_i + d_3^- - d_3^+ = 0$$

$$\text{goal 4 : } \sum_{i=1}^m \beta_i X_i + d_4^- - d_4^+ = 1$$

$$X_{ij} \geq 0$$

$$d_1^-, d_2^+ \geq 0$$

Keterangan : d_1^-, d_2^+ : variabel deviasi kekurangan dan kelebihan.

TABEL II
KOEFSIEN RISIKO SISTEMATIS SAHAM

No	Nama Saham	Koefisien Risiko Sistematis (beta)	No	Nama Saham	Koefisien Risiko Sistematis (beta)
1	AALI	0.01380	24	JSMR	0.0105
2	ADHI	0.00914	25	KLBF	0.0088
3	ADRO	0.01142	26	LPKR	0.0118
4	AKRA	0.00387	27	LPPF	0.0095
5	ANTM	0.00675	28	LSIP	0.0113
6	ASII	0.01210	29	MNCN	0.0099
7	ASRI	0.01293	30	MPPA	0.0049
8	BBCA	0.00830	31	PGAS	0.0007
9	BBNI	0.01331	32	PTBA	0.0087
10	BBRI	0.01410	33	PTPP	0.0087
11	BBTN	0.00897	34	PWON	0.0141
12	BMRI	0.01218	35	SCMA	0.0144
13	BMTR	0.01263	36	SILO	0.0014
14	BSDE	0.01491	37	SMGR	0.00951
15	CPIN	0.01605	38	SMRA	0.01052
16	CTRA	0.01249	39	SSMS	0.00775
17	EXCL	0.01239	40	TBIG	0.00592
18	GGRM	0.01193	41	TLKM	0.00710
19	ICBP	0.00910	42	UNTR	0.00866
20	INCO	0.00664	43	UNVR	0.01032
21	INDF	0.00871	44	WIKA	0.01148
22	INTP	-0.01145	45	WSKT	0.00817
23	ITMG	0.00679	24	JSMR	0.01047

Saham yang masuk dalam perhitungan portofolio adalah saham yang memenuhi *expected return* tertinggi dan koefisien risiko sistematis besar dari satu. *Expected return* dikatakan tertinggi apabila besar dari nilai rata-rata *expected return* saham di LQ-45, nilai rata-rata *expected return* yang diperoleh adalah -0.00142.

Koefisien risiko sistematis yang besar dari satu maksudnya adalah Koefisien risiko sistematis yang agresif (peka terhadap perubahan pasar). Hasil perhitungan *expected return* dan koefisien risiko sistematis menunjukkan bahwa terdapat 17 saham yang memiliki *expected return* besar dari -0.00142 dan koefisien risiko sistematis besar dari satu. Jadi terdapat 17 saham yang masuk dalam perhitungan portofolio.

TABEL III
SAHAM YANG MASUK DALAM PERHITUNGAN PORTOFOLIO

No	Nama Saham	<i>Expected return</i>	koefisien risiko sistematis (beta)
1	ADHI	-0.004035	1.112616
2	BBNI	1.112616	1.620606
3	BBTN	0.0015114	1.092254
4	BMTR	-0.0028148	1.537015
5	CPIN	-0.0030176	1.953788
6	CTRA	-0.002304	1.519750
7	EXCL	-0.003376	1.508206
8	INDF	-0.001699	1.059817
9	LPPF	0.0014134	1.157431
10	LSIP	-0.002071	1.375388
11	MNCN	-0.002473	1.213555
12	PTBA	-0.005113	1.060245
13	PTPP	0.000059	1.055393
14	SMGR	-0.002863	1.157767
15	UNTR	0.001430	1.053632
16	UNVR	0.001032	1.256603
17	WIKA	-0.002617	1.397231

TABEL IV
BOBOT MASING-MASING SAHAM PENYUSUN PORTOFOLIO

No	Saham	Bobot
1	ADHI	-0.03921
2	BBNI	0.003256
3	BBTN	0.133096
4	BMTR	-0.08025
5	CPIN	-0.07417
6	CTRA	-0.0275
7	EXCL	-0.00173
8	INDF	0.140671
9	LPPF	0.059046
10	LSIP	0.04811
11	MNCN	0.151462
12	PTBA	0.050395
13	PTPP	0.094803
14	SMGR	0.232408
15	UNTR	0.086648
16	UNVR	0.121022
17	WIKA	0.101938

TABEL V
OPTIMASI PERTAMA BOBOT SAHAM PENYUSUN PORTOFOLIO

No	Saham	Bobot
1	BBNI	-0.00081
2	BBTN	0.12364
3	INDF	0.192914
4	LPPF	0.040709
5	LSIP	0.007869
6	MNCN	0.062648
7	PTBA	0.15663
8	PTPP	0.204002
9	SMGR	0.201142
10	UNTR	0.063676
11	UNVR	0.045723
12	WIKA	-0.09814

1) *Bobot saham penyusun portofolio*: Bobot portofolio yang menjadi bahan acuan dalam memilih saham yang masuk ke dalam portofolio adalah bobot yang besar dari 0 ($w > 0$). Dari 17 saham, setelah dihitung bobot masing-masing saham tersebut diperoleh 12 saham dengan bobot besar dari nol dan 5 saham dengan bobot kecil dari nol [2]. Berdasarkan syarat pembobotan pada portofolio tidak boleh negatif. Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan optimasi terhadap portofolio saham sampai memperoleh bobot yang besar dari 0.

Optimasi pertama diperoleh 10 saham dengan bobot besar dari nol dan 2 saham dengan bobot kecil dari nol dapat dilihat pada Tabel 5. Karena masih ada bobot yang kecil dari nol, maka dilakuakn kembali optimasi sampai semua bobot besar dari nol. Pada optimasi kedua diperoleh 10 saham yang optimal dengan bobot besar dari 0. Bobot saham-saham optimal tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

2) *Proporsi dana masing- masing saham penyusun portofolio*: Proporsi dana dari masing-masing saham penyusun portofolio diperoleh dari persentasi bobot masing-masing saham.

TABEL VI
 PROPORSI DANA MASING-MASING SAHAM PENYUSUN PORTOFOLIO

No	Saham	Bobot
1	BBTN	0.112523
2	INDF	0.207359
3	LPPF	0.041446
4	LSIP	0.007082
5	MNCN	0.065354
6	PTBA	0.127188
7	PTPP	0.128328
8	SMGR	0.191814
9	UNTR	0.061685
10	UNVR	0.05722

3) *Menghitung expected return portofolio*: Untuk menghitung *expected return* portofolio dihitung dengan mengalikan bobot masing-masing penyusun portofolio dengan *expected return* saham tersebut. *Expected return* portofolio diperoleh 0.0006036802. Tujuan memaksimalkan *expected return* telah tercapai karena *expected return* portofolio lebih besar dari *expected return* pasar yaitu -0.0006918.

4) *Menghitung koefisien risiko sistemati portofolio*: Koefisien risiko sistematis portofolio dihitung dengan mengalikan bobot masing-masing saham penyusun portofolio dengan koefisien risiko sistematis saham.

Diperoleh koefisien risiko sistematis portofolio 0.003170210. Tujuan memaksimalkan koefisien risiko sistematis telah tercapai karena koefisien risiko sistematis portofolio lebih besar dari 0 dan kecil dari 1.

SIMPULAN

Cara mengoptimasi portofolio saham dengan menggunakan model *Lexicographic Goal Programming* pada Saham Perusahaan di Bursa Efek Indonesia adalah dengan mencatat data harga saham harian saat penutupan harga saham (*closing price*) yang tercantum dalam Bursa Efek Indonesia, menghitung *Return* saham, *Expected Return* saham, *return* pasar, dan *expected return* pasar, menghitung koefisien risiko sistematis saham, membentuk model optimasi portofolio, merumuskan fungsi tujuan dan kendala dengan *model lexicographic goal programming* dan menghitung proporsi dana masing-masing saham pembentuk portofolio.

Dari 45 saham terdapat 17 saham yang masuk ke dalam perhitungan optimasi portofolio. Optimasi dari 17 saham menghasilkan 12 saham yang optimal pada optimasi pertama dan 10 saham yang optimal pada optimasi kedua, jadi dari hasil perhitungan diperoleh 10 saham yang optimal dengan jumlah proporsi dana saham pembentuk portofolio adalah satu.

REFERENSI

[1] Leonin, Christopher. 2003. *Introduction to linear programming*. London. Prentice Hall.
 [2] Najmudin. 2011. *Manajemen Keuangan dan Akuntansi Syar'iyah Modern*. Yogyakarta: ANDI.
 [3] Purnama Sari, Nilam. 2016. *Optimasi Portofolio Saham dengan Lexicographic Goal Programming pada Saham Perusahaan di Bursa Efek Indonesia*. Padang: FMIPA UNP.
 [4] Samsul, M. 2006. *Pasar Modal dan Manajemen Portofolio*. Jakarta: Erlangga
 [5] Tandililin, E. 2010. *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Yogyakarta: BPFE.