

Menentukan *Expected Return* Optimal Berdasarkan Bobot Dana yang dialokasikan Kepada Aset yang Beresiko dari Suatu Portofolio Menggunakan Fungsi Utility

Determine Expected Return Optimal Based On Allocated Fund Into Risky Asset Of Portfolio Using Utility Function

¹Arga Dwi Putra, ²Eti Kurniati, ³Respitawulan

^{1,2,3} Prodi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email : ¹dwiarga00@gmail.com, ²eti_kurniati0101@yahoo.com, ³respitawulan@gmail.com

Abstract. Investor's preference of risk will affect the choice of investments in their portfolios. Investors will choose the portfolio which gives optimal expected return. Expected return (\bar{R}_G) obtained from the optimal proportion of funds to be allocated into risky assets giving maximum satisfaction. The purpose of this essay is to determine the optimal expected return using utility functions. It is then applied to a portfolio consisting the shares of AISA, DLTA, DNET using the data obtained from Bursa Efek Indonesia (BEI). The result shows the greater the value of A (index investors against the risk of rejection), the greater the proportion of the risk-free asset, and the smaller the value of A more funds are borrowed from the risk-free assets to be kept in a portfolio of risky assets. An investor with a rejection rate $A = 15$ will have expected return (\bar{R}_{G1}) at 0.08% daily by allocating 69.16% of the funds weights to the risky assets. An investor with lower rejection value $A = 4$ will have approximately 0.201% daily expected return (\bar{R}_{G2}) by allocating 125.07% of the funds to the risky assets and borrowing 25.07% of the risk free assets to be placed on the risky assets.

Keywords: Proportion, Expected Return, Optimal Portfolio, Utility Functions.

Abstrak. Sikap investor terhadap resiko akan mempengaruhi pilihan investasi dalam portofolionya. Investor akan memilih portofolio yang memberikan *expected return* optimal. *Expected return* (\bar{R}_G) optimal diperoleh dari bobot dana optimal yang dialokasikan ke dalam aset beresiko yang memberikan kepuasan maksimum. Tujuan dari penulisan ini adalah menentukan *expected return* optimal menggunakan fungsi *utility*. Teori ini diaplikasikan kepada aset bebas resiko dan portofolio aset beresiko yang terdiri dari saham AISA, DLTA, DNET yang diolah berdasarkan data Bursa Efek Indonesia (BEI). Hasil yang diperoleh adalah semakin besar nilai A (indeks penolakan investor terhadap resiko) maka semakin besar proporsi pada aset bebas resiko, dan semakin kecil nilai A semakin banyak dana yang dipinjam dari *risk free asset* untuk disimpan dalam portofolio aset beresiko. Seorang investor dengan tingkat penolakan $A=15$ memiliki *expected return* (\bar{R}_{G1}) sebesar 0,08% perhari, melalui bobot dana yang dialokasikan ke dalam aset beresiko sebesar 69,16%. *Expected return* (\bar{R}_{G2}) optimal untuk seorang yang menyukai resiko dengan nilai penolakan lebih rendah $A=4$ adalah sebesar 0,201% perhari, melalui bobot dana yang dialokasikan ke dalam aset beresiko sebesar 125.07% artinya dana dipinjam dari aset bebas resiko sebesar 25.07% untuk ditempatkan pada aset beresiko.

Kata kunci: Proporsi, Expected Return, Portofolio Optimal, Fungsi Utility.

A. Pendahuluan

Kepuasan atau *utility* seorang investor ditentukan oleh kesejahteraannya. Kesejahteraan seorang investor akan bertambah dengan *expected return* dan berkurang dengan adanya resiko, oleh karena itu makin besar resiko makin besar penurunan kesejahteraan yang diperoleh (Zubir,2011). Namun demikian dalam teori investasi resiko besar itu berpeluang untuk mendapatkan *return* yang besar, walaupun apabila resiko itu terjadi ada kemungkinan mendapatkan rugi besar. Untuk meminimalisir resiko yang mungkin terjadi, investor lebih baik membentuk sebuah portofolio beresiko yang terdiri dari beberapa sekuritas, dan aset bebas resiko. Selain itu investor dapat pula melakukan *Lending* dan *Borrowing*. Berdasarkan pembentukan portofolio tersebut, perilaku investor akan berbeda menanggapi. Sikap investor terhadap resiko terbagi menjadi tiga yaitu pertama investor yang menyukai resiko (*risk seeker*) akan menanamkan modalnya pada aset beresiko ditambah dengan pinjaman sebesar tingkat bunga bebas resiko, harapannya untuk mendapatkan *return* yang maksimum. Kedua, investor yang netral terhadap resiko (*risk neutral*) menilai bahwa *return* yang didapatkan hanya pada portofolio yang terdiri dari aset beresiko, dan ketiga investor yang tidak menyukai resiko (*risk averter*) akan membagi modalnya pada portofolio aset beresiko dan aset bebas resiko. Semakin *risk averter* seorang investor, maka pilihan portofolionya akan semakin banyak pada aset bebas resiko. Artinya secara tidak langsung bahwa sikap investor akan mempengaruhi tingkat *return* yang diperoleh, dan dapat meningkatkan tingkat *utility* investor atau bahkan dapat pula menurunkan tingkat *utility* tersebut. Bagi investor yang membagi dananya kepada aset beresiko dan aset bebas resiko, maka dibutuhkan pembobotan dana yang diinvestasikan kepada aset beresiko dalam portofolio. Untuk mendapatkan *expected return* optimal yang memberikan kesejahteraan yang maksimum, maka digunakan fungsi *utility* untuk menentukan bobotnya. Studi kasus untuk menentukan *expected return* optimal ini akan dilakukan pada aset bebas resiko dan aset beresiko yang terdiri dari saham AISA, DLTA, dan DNET. Dimana ketiga saham itu merupakan bisnis dari sektor yang sama yaitu pada sektor barang konsumsi.

B. Landasan Teori

Expexted return menurut Keown (1999) adalah, “rata-rata tertimbang semua kemungkinan pengembalian dengan pengembalian ditimbang atas probabilitas terjadinya”. *Expected return* dilambangkan dengan (\bar{R}_p), dan dinyatakan sebagai berikut:

$$\bar{R}_p = \sum_{i=1}^n w_i \bar{R}_i \approx w_1 \bar{R}_1 + w_2 \bar{R}_2 + \dots + w_n \bar{R}_n$$

dimana \bar{R}_p = *expexted return* portofolio *asset* beresiko.

w_i = proporsi pada saham ke i dalam portofolio.

\bar{R}_i = rata-rata return saham ke i, yaitu:

$$\bar{R}_i = \sum_{t=1}^n \frac{R_{it}}{n}$$

dimana R_{it} = *return* saham ke-i pada hari ke t

sedangkan untuk mencari *return* saham ke-i pada hari ke-t digunakan rumus sebagai berikut:

$$R_{it} = \frac{P_{it} - P_{it-1}}{P_{it-1}}$$

dimana P_{it} = harga saham ke-i pada hari ke-t.

P_{it-1} = harga saham ke-i pada hari ke-(t-1).

Varian adalah ukuran penyimpangan dari hasil yang mungkin disekitar nilai yang diharapkan. Dalam dunia investasi varian dan standar deviasi digunakan untuk menghitung resiko. Varian dinyatakan sebagai berikut:

$$\sigma_i^2 = 1/n \sum_{t=1}^n (R_{it} - \bar{R}_i)^2$$

dan standar deviasinya adalah akar dari *varians* yaitu :

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{t=1}^n 1/n \sum_{t=1}^n (R_{it} - \bar{R}_i)^2}$$

Untuk mencari resiko portofolionya, maka varian dinyatakan sebagai berikut:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n w_i w_j \sigma_{ij}$$

Dengan $w_{i,j}$ = Bobot-bobot pada saham dalam portofolio tersebut.

σ_i^2 = Varian saham-saham dalam portofolio tersebut.

σ_{ij} = Kovarian saham i dan saham j.

Dimana kovarian dalam konteks manajemen portofolio menunjukkan sejauh mana return dari dua sekuritas mempunyai kecenderungan bergerak bersama-sama. Kovarian antara saham a dan saham b dinyatakan sebagai berikut:

$$\sigma_{ab} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (R_{ai} - \bar{R}_a)(R_{bi} - \bar{R}_b)$$

Dimana R_{ai} = Return saham a pada hari ke i.

R_{bi} = Return saham b pada hari ke i.

\bar{R}_a = Rata – rata *return* saham a.

\bar{R}_b = Rata – rata *return* saham b.

Dalam konteks manajemen portofolio, fungsi *utility* menunjukkan preferensi seorang investor terhadap berbagai pilihan investasi dengan masing-masing resiko dan tingkat *return* yang diharapkan. Fungsi *utility* dinyatakan dalam bentuk sebagai berikut:

$$U = \bar{R}_G - 1/2A\sigma_G^2$$

Dengan : \bar{R}_G = *expected return* portofolio *asset* beresiko dan *asset* bebas resiko.

σ^2 = varian portofolio *asset* beresiko dan *asset* bebas resiko.

A = indeks penolakan investor terhadap resiko.

Dari formula tersebut dapat dilihat bahwa fungsi *utility* konsisten dengan anggapan bahwa kesejahteraan akan bertambah dengan *expected return* yang tinggi dan berkurang dengan adanya resiko. Makin besar resiko, makin besar pula penurunan kesejahteraan yang diperoleh. Jika varian portofolio sama dengan nol atau bebas resiko, maka nilai *utility* sama dengan *expected return* portofolio. Sejauh mana varian portofolio beresiko menurunkan nilai *utility* bergantung pada nilai A, yaitu tingkat penolakan investor terhadap resiko (Zubir, 2011).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Menentukan *expected return* optimal sesuai dengan preferensi investor terhadap resiko, terdapat empat tahap pengerjaan yaitu:

1. Membentuk *minimum standard deviation set*, yaitu kumpulan titik-titik portofolio *efficient asset* beresiko dari berbagai *return* yang diharapkan. Titik-titik portofolio tersebut diperoleh menggunakan metode Lagrange dan didapat penyelesaiannya melalui persamaan linier matriks:

$$\begin{matrix}
 \begin{bmatrix} 2\sigma_{11} & 2\sigma_{12} & 2\sigma_{13} & \dots & 2\sigma_{1n} & \bar{R}_1 & 1 \\ 2\sigma_{21} & 2\sigma_{22} & 2\sigma_{23} & \dots & 2\sigma_{2n} & \bar{R}_2 & 1 \\ 2\sigma_{31} & 2\sigma_{32} & 2\sigma_{33} & \dots & 2\sigma_{3n} & \bar{R}_3 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots \\ 2\sigma_{n1} & 2\sigma_{n2} & 2\sigma_{n3} & \dots & 2\sigma_{nn} & \bar{R}_n & 1 \\ \bar{R}_1 & \bar{R}_2 & \bar{R}_3 & \dots & \bar{R}_n & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} & \times & \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \vdots \\ w_n \\ \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{bmatrix} & = & \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ \bar{R}_p \\ 1 \end{bmatrix} \\
 \text{(M)} & & \text{(W)} & & \text{(K)} & & \dots\dots\dots(1)
 \end{matrix}$$

atau $W = M^{-1}K$. Jadi, dapat dicari nilai w_i untuk setiap *expected return* yang diharapkan, yaitu proporsi pada setiap saham dalam portofolio. Setelah diperoleh proporsi dari setiap *expected return* yang diinginkan, maka dapat ditentukan resiko atau standar deviasinya.

2. Menentukan portofolio optimal terlepas dari preferensi investor terhadap resiko.

$$\begin{matrix}
 \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} & \dots & \sigma_{2n} \\ \sigma_{13} & \sigma_{23} & \sigma_3^2 & \dots & \sigma_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{1n} & \sigma_{2n} & \sigma_{3n} & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix} & \times & \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ Z_3 \\ \vdots \\ Z_n \end{bmatrix} & = & \begin{bmatrix} \bar{R}_1 - R_f \\ \bar{R}_2 - R_f \\ \bar{R}_3 - R_f \\ \vdots \\ \bar{R}_n - R_f \end{bmatrix} \\
 \text{M} & & \text{Z}_i & & \text{R} \dots\dots\dots(2)
 \end{matrix}$$

Z_i adalah bagian dari investasi optimal yang ditanamkan pada setiap saham dalam portofolio. Total investasi dalam semua saham dalam portofolio adalah $\sum Z_i$ Jadi proporsi optimal w_i dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$w_i = Z_i / \sum_{i=1}^n Z_i.$$

Setelah diperoleh proporsinya, maka dapat ditentukan *expected return* optimal terlepas dari preferensi investor terhadap resiko, beserta resikonya. Dimana portofolio tersebut merupakan titik penghubung antara aset portofolio beresiko dan aset bebas resiko.

3. Membentuk garis capital allocation line yaitu *efficient set* dari aset beresiko dan aset bebas resiko. *Capital allocation line* (CAL) merupakan garis yang menghubungkan *return asset* bebas resiko dan *expected return* portofolio optimal. Garis CAL tersebut ditentukan menggunakan persamaan garis berikut:

$$\bar{R} = \frac{\sigma(\bar{R}_p - R_f)}{(\sigma_p - \sigma_f)} + \frac{(\sigma_p R_f - \bar{R}_p \sigma_f)}{(\sigma_p - \sigma_f)} \dots\dots\dots(3)$$

4. Menentukan bobot dana optimal yang dialokasikan ke dalam aset beresiko, sehingga diperoleh *expected return* optimal yang memberikan kesejahteraan maksimum berdasarkan preferensi investor terhadap resiko, menggunakan fungsi *utility*. Fungsi *utility* untuk portofolio *asset* beresiko dan *asset* bebas resiko dinyatakan sebagai berikut:

$$U = \bar{R}_G - 1/2A\sigma_G^2 \dots\dots\dots(4)$$

Expected return portofolio optimal pada *risky assets* dan *risk free rate* dirumuskan sebagai berikut :

$$\bar{R}_G = y\bar{R}_p + (1-y)R_f \dots\dots\dots(5)$$

$\bar{R}_G = \text{Expected return}$ portofolio *risky assets* dan *risk free rate*.

A = Tingkat penolakan investor terhadap resiko.

\bar{R}_p = *Expected return* portofolio aset beresiko.

R_f = *Return* dari aset bebas resiko.

y = Proporsi dana yang dialokasikan pada *risky assets*.

1-y = Proporsi dana yang dialokasikan pada *risk free rate*.

Sedangkan resiko atau standar deviasi pada portofolio campuran (σ_G^2). adalah sebagai berikut:

$$\sigma_G^2 = y^2 \sigma_p^2 \text{ atau } \sigma_G = y \sigma_p \dots \dots \dots (6)$$

Substitusikan persamaan (5) dan (6) ke dalam persamaan(4) sehingga:

$$U = y\bar{R}_p + (1-y)R_f - 1/2A\sigma_G^2$$

Untuk mencari titik maksimum, turunan pertama persamaan tersebut terhadap y adalah nol. Jadi, $\frac{\partial U}{\partial y} = 0$.

$$[\bar{R}_p - R_f] - yA\sigma_p^2 = 0$$

didapatkan:

$$y = \frac{[\bar{R}_p - R_f]}{A\sigma_p^2} \dots \dots \dots (7)$$

dimana pada bobot tersebut diperoleh *expected return* optimal yang memberikan kesejahteraan maksimum.

Contoh Kasus

Menentukan *expected return* optimal berdasarkan preferensi investor terhadap resiko dilakukan pada aset bebas resiko dan aset beresiko yang terdiri dari saham AISA, DLTA, dan DNET yang diolah dari Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 6April – 8Maret 2016. Dengan *rate* aset bebas resiko sesuai SBI misal yaitu 6 % pertahun atau 0,5% perbulan dan 0,0263% perhari, karena data yang digunakan hanya 20 hari. Dimisalkan tingkat bunga *borrowing* sebesar 8% pertahun atau 0,0351% perhari.

Tabel 1. Data Harga Saham AISA, DNET, dan DLTA Beserta Return, Varian, dan Standar Deviasi

1	AISA	DLTA	DNET	NO	R AISA	R DLTA	R DNET
2	1180	4980	1125	1	0	0	0
3	1185	5000	1125	2	0,00424	0,00402	0
4	1180	5000	1130	3	-0,00422	0	0,00444
5	1175	5000	1130	4	-0,00424	0	0
6	1185	5400	1130	5	0,00851	0,08	0
7	1210	5100	1130	6	0,0211	-0,0556	0
8	1190	5100	1125	7	-0,01653	0	-0,0044
9	1185	5100	1130	8	-0,0042	0	0,00444
10	1220	5100	1125	9	0,02954	0	-0,0044
11	1220	5150	1130	10	0	0,0098	0,00444
12	1225	5100	1125	11	0,0041	-0,0097	-0,0044
13	1225	5100	1125	12	0	0	0
14	1230	5150	1130	13	0,00408	0,0098	0,00444
15	1210	5100	1130	14	-0,01626	-0,0097	0
16	1265	5150	1125	15	0,04545	0,0098	-0,0044
17	1215	4960	1115	16	-0,03953	-0,0369	-0,0089
18	1225	5400	1125	17	0,00823	0,08871	0,00897
19	1210	5150	1130	18	-0,01224	-0,0463	0,00444
20	1205	5200	1130	19	-0,00413	0,00971	0
21	1205	5200	1135	20	0	0	0,00442
				Return	0,00126	0,00283	0,00048
				varians	0,00031	0,00112	0,00002
				standar D	0,01757	0,03348	0,0043

Sumber : Data Diolah Berdasarkan Data Bursa Efek Indonesia (BEI)

Tabel 2. Matriks Varian Kovarian saham AISA, DLTA, dan DNET

Saham	AISA	DLTA	DNET
AISA	0,00031	0,00015	0,000003
DLTA	0,00015	0,00112	0,000005
DNET	0,000003	0,000005	0,000002

Membentuk portofolio *efficient* dari portofolio aset beresiko menggunakan persamaan (1), dimana hasil perhitungan diperoleh seperti dalam tabel 3.

Tabel 3. Kombinasi *Expected return* dan Deviasi standar

E.Return	D.standard
0	0,0068
0,0002	0,004996
0,0004	0,00406
0,0006	0,004561
0,0008	0,006158
0,001	0,008237
0,0012	0,010514
0,0014	0,012887
0,0016	0,015309
0,0018	0,017762
0,002	0,020233
0,0022	0,022717
0,0024	0,025211

Selanjutnya mencari titik portofolio optimal yang terlepas dari preferensi investor terhadap resiko menggunakan persamaan (2). Perhitungan *expected return* optimal yang terlepas dari preferensi investor terhadap resiko dengan *rate lending* sebesar 0,02631% perhari adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} 3461,342 & -485,199114 & 733,2608 \\ -485,199 & 1091,099345 & -2950,84 \\ 733,2608 & -2950,83563 & 62137,74 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,0009945 \\ 0,0025623 \\ 0,0002118 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,354421596 \\ 1,68808201 \\ 6,331685686 \end{bmatrix}$$

$$\text{Sehingga } w_1 = \frac{2,354421596}{10,37418929} = 22,695\%$$

$$w_2 = \frac{1,68808201}{10,37418929} = 16,272\%$$

$$w_3 = \frac{6,331685686}{10,37418929} = 61,033\%$$

Dari proporsi tersebut diperoleh *expected return* (\bar{R}_p) optimal yang terlepas dari preferensi seorang investor terhadap resiko:

$$\bar{R}_p = \sum_{i=0}^n w_i \bar{R}_i \approx 22,695\%(0,001258) + 16,272\%(0,002825) + 61,033\%(0,000475) = 0,10351\% \text{ perhari.}$$

beserta resiko atau standar deviasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= (22,695\%)^2(0,00031)^2 + (16,272\%)^2(0,00112)^2 + (61,033\%)^2(0,000002)^2 + \\ &+ 2(22,695\%)(16,272\%)(0,00015) + 2(22,695\%)(61,033\%)(0,000003) + \\ &+ 2(16,272\%)(61,033\%)(0,000005) = 0,000074 \end{aligned}$$

$$\sigma_p = \sqrt{0,000074} = 0,8626\%$$

Andaikan pada portofolio tersebut dituliskan dengan portofolio P1.

Perhitungan *expected return* optimal yang terlepas dari preferensi investor terhadap resiko dengan *rate borrowing* sebesar 0,0351% perhari dilakukan dengan cara yang sama, dimana hasil perhitungannya ditunjukkan dalam tabel 4.

Tabel 4. *Expected Return* Optimal dan Resiko untuk *Rate Borrowing* 0,0351% perhari

	σ	\bar{R}
1	0	0,000351
2	0,0163234	0,0016829

Dan misalkan pada portofolio tersebut dituliskan dengan portofolio P2.

Setelah diperoleh portofolio optimal terlepas dari preferensi investor terhadap resiko untuk *rate lending* sebesar 0,0263% dan *rate borrowing* 0,0351% selanjutnya dibentuk garis *Capital Allocation Line* (CAL) menggunakan persamaan (3) diperoleh persamaan garis untuk *rate lending* sebagai berikut:

$$\bar{R} = 0,089489\sigma + 0,000263$$

Sedangkan untuk *rate borrowing* diperoleh persamaan garisnya sebagai berikut:

$$\bar{R} = 0,081597\sigma + 0,000351$$

Sehingga garis *Capital Allocation Line* dapat digambarkan melalui persamaan garis diatas, dengan memasukan setiap standar deviasinya. Selanjutnya perhitungan *expected return* optimal yang sesuai dengan preferensi investor terhadap resiko, misal untuk investor yang tidak menyukai resiko dengan nilai indeks penolakan terhadap resiko $A = 15$. Perhitungannya ditunjukkan sebagai berikut:

$$y = \frac{[\bar{R}_p - R_f]}{A\sigma_p^2} = \frac{[0,001035 - 0,000263]}{15(0,008626)^2} = 0,69162 \approx 69,162\%$$

dan sisanya dialokasikan pada aset bebas resiko sebesar 30,838%.

Misalkan pada portofolio tersebut dituliskan dengan portofolio G1, dimana pada portofolio G1 diperoleh *expected return* optimal sebesar:

$$\bar{R}_{G1} = y\bar{R}_p + (1-y)R_f = 69,162\%(0,001035) + 30,838\%(0,000263) = 0,000797 \approx 0,0797\% \text{ perhari.}$$

Sedangkan resiko atau standar deviasinya adalah :

$$\sigma_{G1} = y\sigma_p = 69,162\%(0,008626) = 0,00597 \approx 0,597\%$$

Hasil perhitungan diatas dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. *Expected return* Optimal untuk Indeks Penolakan Investor Terhadap Resiko $A=15$

E(RG1)	Stand dev G1	E(RP)	stan dev P	Rf	A	y	1-y	utility
0,000797	0,0059659	0,001035	0,008626	0,000263	15	0,69162	0,30838	0,00053

Tabel 5 menjelaskan bahwa seorang investor yang *risk averter* dengan nilai $A=15$, dananya dibagi sebesar 69,162% pada portofolio P1 dan 30,838% pada aset bebas resiko (R_f). Portofolio tersebut adalah portofolio G1. Selanjutnya untuk investor yang menyukai resiko dengan nilai indeks penolakan terhadap resiko $A = 4$. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$y = \frac{[\bar{R}_p - R_f]}{A\sigma_p^2} = \frac{[0,00168 - 0,000351]}{(0,016305)^2} = 1,2506911 \approx 125,069\%.$$

Misalkan pada portofolio tersebut dituliskan dengan portofolio G2, dimana pada portofolio G2 diperoleh *expected return* optimal sebagai berikut:

$$\bar{R}_{G2} = y\bar{R}_P + (1-y)R_f = 125,069\%(0,00168) - 25,069\%(0,000351) = 0,00201 \approx 0,201\% \text{ perhari.}$$

Sedangkan resiko atau standar deviasinya adalah :

$$\sigma_{G2} = y\sigma_P = 125,069\%(0,016305) = 0,020393 \approx 2,0393\%$$

hasil perhitungan diatas dituangkan pada pada tabel 6.

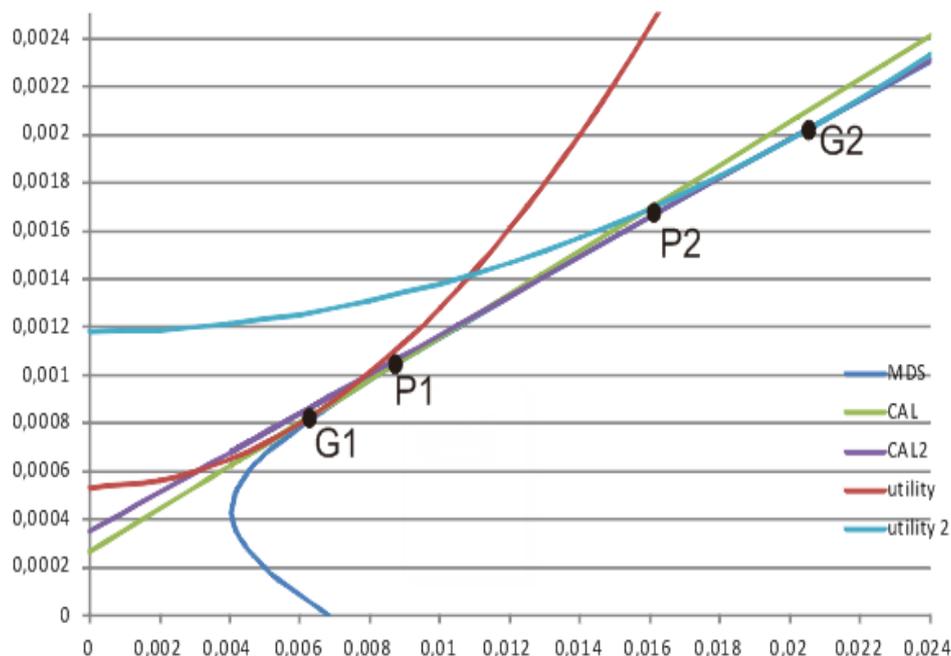
Tabel 6. *Expected return* Optimal untuk Indeks Penolakan Investor Terhadap Resiko A=4

E(RG2)	stan dev G2	E(RP)	stan dev P	Rf	A	y	1-y	utility
0,00201	0,0203925	0,00168	0,016305	0,000351	4	1,2506911	-0,25069	0,00118

Tabel 6 menjelaskan bahwa seorang investor yang menyukai resiko dengan nilai $A = 4$, investor meminjam dana sebesar 25,07% pada aset bebas resiko untuk ditempatkan dalam portofolio P2, dan portofolio tersebut adalah portofolio G2.

Terlihat bahwa semakin besar *risk averter* seorang investor atau semakin besar nilai A, nilai bobot y akan semakin kecil. Artinya dia akan semakin besar menanamkan modalnya dalam bentuk aset bebas resiko. Begitupun sebaliknya apabila seorang investor semakin menyukai resiko, maka nilai bobot y akan semakin besar artinya semakin besar pinjaman yang digunakan untuk dialokasikan dalam bentuk portofolio aset beresiko.

Hasil perhitungan keseluruhan digambarkan pada gambar gabungan *efficient set* aset beresiko dan aset bebas resiko dengan *rate lending* dan *borrowing* berbeda, serta *indifference curve* 3.8.



Gambar 3.8. *Indifference Curve*, CAL, dan Portofolio Optimal (*Lending* dan *Borrowing Rate* Berbeda)

D. Kesimpulan

Expected return optimal untuk setiap investor akan berbeda sesuai dengan preferensi investor terhadap resiko. Investor yang memiliki sifat *risk seeker* dan *risk averter* akan membagi investasinya ke dalam aset beresiko dan aset bebas resiko dengan pembobotan dana yang dialokasikan ke dalam aset beresiko yang memberikan kepuasan maksimum. Aset beresiko merupakan portofolio yang terdiri dari beberapa saham. Studi kasus dilakukan pada saham AISA, DLTA, dan DNET yang diperoleh dari data Bursa Efek Indonesia (BEI). Untuk aset bebas resiko investasi berupa *lending* dan *borrowing* dengan *rate lending* sesuai SBI misal yaitu 6 % pertahun atau 0,5% perbulan dan 0,0263% perhari, dan dimisalkan *rate borrowing* sebesar 8% pertahun atau 0,0351% perhari. Fungsi *utility* digunakan untuk mencari proporsi optimal yang dialokasikan ke dalam aset beresiko yang memberikan kepuasan maksimum. Hasil yang diperoleh adalah semakin besar nilai A (indeks penolakan investor terhadap resiko) maka semakin besar proporsi pada aset bebas resiko, dan semakin kecil nilai A semakin banyak dana yang dipinjam dari *risk free asset* untuk disimpan dalam portofolio aset beresiko. Untuk seorang investor dengan tingkat penolakan $A=15$ diperoleh *expected return* (\bar{R}_{G1}) optimal sebesar 0,08% perhari, melalui bobot dana yang dialokasikan ke dalam aset beresiko sebesar 69,16%. *Expected return* (\bar{R}_{G2}) optimal untuk seorang yang menyukai resiko dengan nilai penolakan lebih rendah ($A=4$) adalah sebesar 0,201% perhari, melalui bobot dana yang dialokasikan ke dalam aset beresiko sebesar 125,07% artinya investor meminjam dana sebesar *rate* aset bebas resiko sebesar 25,07% dengan *rate borrowing* untuk ditempatkan pada aset beresiko.

Daftar Pustaka

- Keown, J, Arthur, DKK and David F. Scott Jr., 1999. “*Basic Financial Management*”, 8th Ed., New Jersey : Prentice Hall.
- Zubir, Zalmi. 2010., *Manajemen Portofolio Penerapannya Dalam Investasi Saham*. Jakarta : Salemba Empat.
- IDX. 2016. “data saham” dalam <http://www.idx.co.id>. Diakses pada 8/3/2016 pukul 12.25 WIB.