

### **BAB III**

#### **PEMBAHASAN**

Pada bab ini, dibahas mengenai analisis sensitivitas sharpe ratio portofolio Black-Litterman. Proses secara umum yaitu memprediksi *return*, menyatakan pandangan investor, memprediksi *return* Black-Litterman, kemudian menganalisis sharpe ratio pada parameter  $\tau$ .

##### **A. Analisis Sensitivitas *Sharpe Ratio***

Analisis sensitivitas menyelidiki bagaimana hasil dari perubahan parameter tertentu. Perubahan yang terjadi pada nilai-nilai parameter akan mengakibatkan perubahan pada hasil atau keputusan, maka keputusan tersebut dikatakan sensitive terhadap perubahan parameter tersebut. Untuk mengetahui seberapa sensitive suatu keputusan terhadap parameter yang mempengaruhinya maka setiap pengambilan keputusan disertai dengan analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas memberikan gambaran sejauh mana suatu keputusan akan konsisten meskipun terjadi perubahan parameter-parameter yang mempengaruhinya. Manfaat dari analisis ini adalah dapat mengetahui perubahan parameter akan ditentukan peneliti.

Model Black-Litterman mempunyai dua parameter yaitu  $\tau$  dan  $\delta$  yang secara bebas dapat ditentukan oleh peneliti. Dalam penelitian ini hanya akan dikalibrasi parameter  $\tau$  dengan  $\delta$  tetap. Kalibrasi merupakan proses penyesuaian parameter-parameter model agar diperoleh selisih antara keluaran yang dihitung dengan keluaran yang diukur memenuhi batas ketelitian yang ditetapkan (Sumiati & Tika, 2012). Kalibrasi mengacu

pada suatu keadaan dimana masukan yang dikehendaki kecuali satu masukan dipertahankan pada nilai tetap, yang kemudian masukan yang dipelajari tersebut diubah-ubah sepanjang rentang nilai konstanta yang sama dan akan menyebabkan nilai keluaran berubah sepanjang nilai konstanta tertentu.

*Sharpe ratio* dikembangkan oleh William Sharpe dan sering disebut juga dengan *reward-to-variability ratio* (RVAR). *Sharpe Ratio* membandingkan selisih antara *return* portofolio dan *risk free rate* dengan risiko portofolio yang dinyatakan dengan standar deviasi, artinya *Sharpe* mengukur besarnya perbedaan ( $R_p - r_f$ ) atau *risk premium* yang dihasilkan untuk tiap unit risiko yang diambil. *Sharpe ratio* yang paling tinggi menunjukkan kinerja yang baik. Perhitungan *Sharpe ratio* dengan menggunakan *risk free rate* adalah sebagai berikut:

$$S_p = \frac{R_p - r_f}{\sigma_p} \quad (3.1)$$

Keterangan:

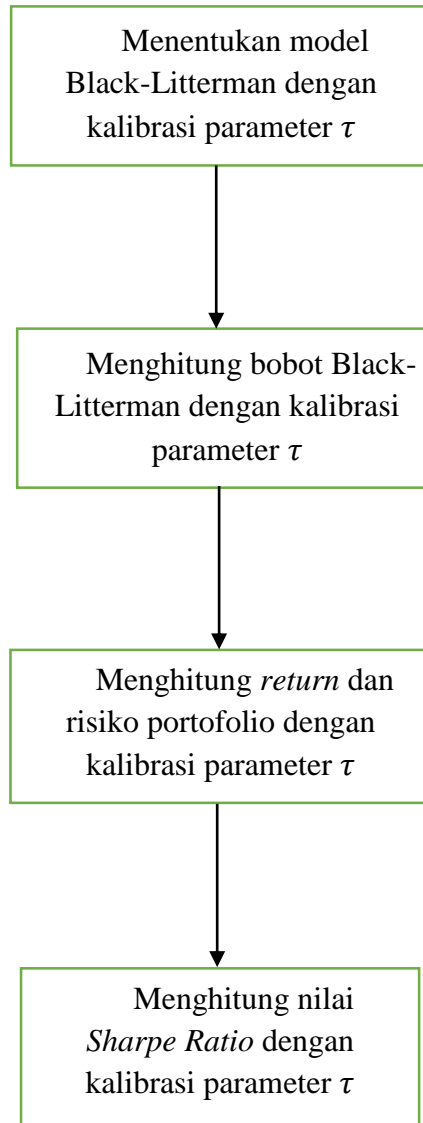
$S_p$  = *Sharpe ratio*

$R_p$  = *Return* portofolio dalam suatu periode

$r_f$  = *Risk free rate* dalam suatu periode

$\sigma_p$  = Standar deviasi dari *return* portofolio suatu periode

Berikut ini adalah diagram alir pembentukan analisis sensitivitas parameter Black-Litterman pada portofolio reksa dana:



Gambar 3. 1 Diagram alir pembentukan analisis sensitivitas parameter Black-Litterman pada portofolio reksa dana

## B. Penerapan Pembentukan Portofolio Black-Litterman

Berikut adalah langkah-langkah pembentukan portofolio Black Litterman pada saham reksa dana, dalam pembelian reksa dana ada beberapa biaya yang dikenakan yaitu biaya transaksi dan biaya operasional. Persentase biaya transaksi langsung dibebankan atas jumlah uang yang sedang ditransaksikan, tergantung pada tipe transaksinya, seperti: *front load* yaitu biaya ini dibebankan diawal ( saat melakukan pembelian) dan dapat mencapai 2,5% atau lebih dari jumlah yang diinvestasikan. Misalnya, jika menginvestasikan Rp. 1.000.000 dengan *front load* 2,5% maka beban yang harus dibayarkan adalah Rp. 25.000, sehingga investasi awal yang dibayarkan adalah sebesar Rp. 975.000. sedangkan *back load* yaitu biaya yang dibebankan apabila menjual dana. Pada umumnya, besar nilai *back load* sekitar 2,5% dan dapat menurun atau dikurangi nol seiring berjalannya waktu, umumnya setelah 1 tahun.

Selanjutnya biaya operasional dibagi menjadi dua yaitu biaya manajemen dan biaya bank kustodian. Biaya manajemen berbeda dengan rasio biaya manajemen, rasio biaya manajemen adalah total dari biaya manajemen, biaya operasional (biaya administrasi) dan pajak yang terkait yang dibebankan pada suatu dana pada setiap tahunnya, dinyatakan sebagai presentase dari rata-rata aset bersih dana untuk tahun tersebut. Biaya manajemen adalah biaya tahunan yang mencakup semua biaya langsung yang dikeluarkan dalam mengelola investasi seperti memperkerjakan manajer portofolio dan tim investasi. Sedangkan bank kustodian adalah biaya yang dibebankan setiap tahunnya oleh bank kustodian.

Dalam penelitian ini, biaya-biaya tersebut diasumsikan tidak diterapkan dalam pemodelan Black-Litterman. Berikut ini langkah-langkah pembentukan portofolio Black-Litterman saham reksadana, kemudian akan dianalisis sensitivitas *sharpe ratio* dengan parameter  $\tau$  dan. Tahap pembentukan portofolio adalah sebagai berikut:

### 1. Mengumpulkan Data Harga Saham

Saham yang dianalisis adalah reksa dana saham. Data yang digunakan adalah nilai aktiva bersih harian periode Desember 2015 sampai dengan Februari 2017. Tingkat suku bunga laporan dari Bank Indonesia dapat dilihat di lampiran 1. Data diambil dari semua reksa dana pada periode tersebut dan terdapat 31 saham terdapat pada lampiran 2. Daftar saham perusahaan yang masuk dalam penelitian terdapat pada lampiran 6. Data diambil dari [www.bloomberg.com](http://www.bloomberg.com).

### 2. Perhitungan *Return* Harian Saham dan Return Pasar

*Return* merupakan tingkat keuntungan sebenarnya yang dihasilkan tiap-tiap saham dalam rentang waktu tertentu. *Return* harga saham harian dapat dihitung berdasarkan persamaan (2.15) sebagai berikut:

$$\hat{R}_t = \frac{\hat{P}_t}{\hat{P}_{t+1}} - 1 = \frac{\hat{P}_t - \hat{P}_{t+1}}{\hat{P}_{t+1}}$$

Sedangkan *return* pasar adalah keuntungan kumulatif yang mencerminkan seluruh saham yang terdaftar di bursa. Sehingga untuk menghitung *return* pasar dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\hat{R}_{mt} = \frac{\widehat{IHSG}_t}{\widehat{IHSG}_{t-1}} - 1 = \frac{\widehat{IHSG}_t - \widehat{IHSG}_{t-1}}{\widehat{IHSG}_{t-1}}$$

dengan,

$\widehat{IHSG}_t$  : Harga IHSG sampel pada periode ke- $t$

$\widehat{IHSG}_{t-1}$  : Harga IHSG sampel pada periode ke- $(t-1)$

Data *return* harian dan *return* pasar dapat dilihat pada lampiran 3.

### 3. Memilih Data *Return* Saham yang Berdistribusi Normal

Memilih data *return* saham yang berdistribusi normal dari 31 saham dilakukan dengan menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan *software SPSS*. Perhitungan *p-value* untuk uji normalitas terdapat pada

Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3. 1 *Return* Saham Berdistribusi Normal

NO	Kode Saham	P-Value	NO	Kode Saham	P-Value
1	ASHEKNU	0,876	17	FSISECT	0,588
2	ASHPRON	0,969	18	FSINEQV	0,647
3	BIRADSI	0,692	19	MANTRAK	0,536
4	BADOPTI	0,454	20	MANISYA	0,300
5	CITEKUI	0,487	21	MANIEDI	0,956
6	FORINPL	0,174	22	MANSHAM	0,452
7	MFIPERI	0,501	23	MANGIFT	0,082
8	FORAMAN	0,659	24	MANSAND	0,840
9	FORSOLA	0,444	25	MANSMCP	0,100
10	BNPPSTA	0,547	26	MANSSEK	0,898
11	CIMIDEF	0,574	27	SCHEQ90	0,620
12	DANMAWI	0,611	28	SCHISTI	0,516
13	DANMW10	0,489	29	SCPDPRI	0,667
14	DANMWKNS	0,476	30	SCHPPLU	0,587
15	RKDSEAN	0,858	31	SCHGEFS	0,000*
16	FSIEQDY	0,743			

Data uji normalitas untuk data return saham reksa dana dengan taraf nyata ( $\alpha$ ) 0,05 dan kriteria keputusan yaitu data *return* saham tidak berdistribusi normal jika *p-value* KS <  $\alpha$  adalah terdapat 1 *return* saham yang tidak berdistribusi normal (saham yang bertanda \* dalam perhitungan) dari 31 saham yang masuk dalam Reksa Dana saham pada periode Desember 2016-Februari 2017. *Output* SPSS uji *Kolmogorof-Semirnov* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4.

#### 4. Menghitung *Expected Return* CAPM

Perhitungan *expected return* CAPM digunakan sebagai pertimbangan dalam memilih saham yang akan dimasukkan dalam portofolio. Dalam hal ini peneliti hanya memilih 4 saham yang memiliki nilai *expected return* terbesar yang akan dimasukkan dalam portofolio, maka dari 30 *return* saham yang berdistribusi normal akan dipilih nilai *expected return* CAPM yang bernilai positif. Perhitungan *expected return* CAPM dilakukan dengan persamaan (2.34). Dengan bantuan *software* Microsoft Excel diperoleh nilai *expected return* pasar sebesar 0,000044, deviasi standar *return* pasar IHSG sebesar 0,006637 dan diambil dari bulan yang bersesuaian return sekuritas bebas risiko adalah sebesar 4,75% perbulan yang diambil dari [www.bi.go.id](http://www.bi.go.id). Hasil perhitungan *expected return* CAPM dari 30 saham yang berdistribusi normal adalah 7 saham bernilai positif dan 23 saham bernilai negatif terdapat pada

lampiran 5. Nilai *expected return* CAPM bernilai positif terdapat pada tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Nilai *Expected Return* CAPM saham positif

NO	Kode Saham	$E(r_i)$
1	ASHPRON	0,014007
2	BADOPTI	0,007211
3	DANMKNS	0,006796
4	BIRADSI	0,006456
5.	MANSMCP	0,004299
6.	FORSOLA	0,003296
7.	ASHEKNU	0,001729

#### 5. Memilih saham untuk portofolio

Berdasarkan Tabel 3.2 terdapat 7 saham yang memiliki nilai *expected return* positif, selanjutnya akan dipilih empat saham untuk dimasukkan dalam portofolio. Pengambilan tersebut dipilih berdasarkan nilai *expected return* CAPM positif terbesar ASPHRON, BADOPTI, DANMKNS, dan BIRADSI. Jika memilih nilai *expected return* CAPM positif terbesar terlalu sedikit maka risiko yang didapat akan tinggi.

Ashmore dana progresif nusantara (ASHPRON) adalah reksa dana berbasis saham yang dikelola ashmore Asset Management Indonesia yang memiliki fokus investasi pada saham berkapitalisasi kecil menengah. Batavia dana saham optimal (BADOPTI) bertujuan mendapatkan kenaikan modal dalam jangka panjang dengan mengutamakan investasi pada saham perusahaan dan berkapitalisasi pasar kecil menengah. Danareksa mawar konsumen 10



(DANMKNS) adalah investasi portofolio berbasis konsumen dan bertujuan mendapatkan kenaikan modal dalam jangka panjang. Batavia dana saham (BIRADSI) bertujuan mendapatkan kenaikan modal dalam jangka panjang dengan mengutamakan investasi pada saham perusahaan dan berkapitalisasi pasar besar.

#### 6. Menentukan *Views* Investor dari Data *Return* Saham

Tahap dalam menentukan *views* adalah dengan mengidentifikasi *return* prediksi. Dalam penelitian ini *return* prediksi diperoleh menggunakan metode *moving average* dari data 7 hari terakhir yang akan memberikan informasi terhadap kenaikan atau penurunan *return* suatu saham. Informasi tersebut akan menjadi data investor dalam pembentukan *views*. Pergerakan *return* prediksi untuk masing-masing saham dapat ditunjukkan dalam Lampiran 7, berikut ini adalah plot pergerakan *return* prediksi untuk masing-masing saham:

Saham ASHPRON memiliki MAPE= -8,6%, saham BADOPTI memiliki MAPE= -6,03%, saham DANMKNS memiliki MAPE= -4,5%, dan saham BIRADSI memiliki MAPE= -8,9%. Masing-masing saham tersebut menunjukkan MAPE kurang dari 10%, artinya tingkat kesalahan yang dimiliki masing-masing saham sedikit, maka prediksi menggunakan *moving average* layak digunakan.

Peneliti memilih *return* prediksi ke- $(t+7)$  untuk keempat saham, selisih prediksi *return* saham saat  $(t + 7)$  dengan *return* saat  $t$  adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Selisih *Return* Saham

Kode Saham	$r_t$	$r_{t+7}$	Selisih
ASHPRON	0,001226	-0,00049	-0,00172
BADOPTI	-0,00153	-0,00042	0,001106
DANMKNS	0,000526	-0,00074	-0,00126
BIRADSI	-0,00114	-0,00094	0,0002

Dari Tabel 3.3 didapatkan bahwa *return* ASHPRON akan turun sebesar 0,2% dan BADOPTI akan naik sebesar 0,11%, DANMKNS akan turun sebesar 0,13%, sedangkan untuk BIRADSI akan naik sebesar 0,02%. Penulis membentuk portofolio dengan dua *relative views*, sehingga hasil pembentukan *views* untuk masing-masing saham adalah sebagai berikut

1. *Views* 1: “Saya prediksikan *return* BADOPTI akan melebihi *return* ASHPRON sebesar 0,3%”
2. *Views* 2: “ Saya prediksikan *return* BIRADSI akan melebihi *return* DANMKNS sebesar 0,2%”

Kedua *views* dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$E(r_{BADOPTI}) - E(r_{ASHPRON}) = 0,003;$$

$$E(r_{BIRADSI}) - E(r_{DANMKNS}) = 0,002;$$

*Views* investor di atas dapat dinyatakan dalam matriks  $\mathbf{P}$  dan  $\mathbf{q}$  sebagai berikut

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}, \mathbf{V} = \begin{bmatrix} 0,003 \\ 0,002 \end{bmatrix}$$

7. Menghitung *Expected Return* Black Litterman

Kombinasi *return* ekuilibrium CAPM dengan *views* investor menghasilkan *return* kombinasi yang baru yaitu *expected return* Black Litterman seperti pada rumus (2.43) sebagai berikut:

$$\mu_{BL} = E(r_{BL}) = \pi + (\tau \Sigma) P' (\Omega + P \tau \Sigma P')^{-1} (V - P \pi)$$

dengan,

$\Sigma$  = matriks varians kovarians *return* saham 4x4.

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 0,000036 & 0,000035 & 0,000036 & 0,000035 \\ 0,000035 & 0,000040 & 0,000038 & 0,000041 \\ 0,000036 & 0,000038 & 0,000065 & 0,000039 \\ 0,000035 & 0,000041 & 0,000039 & 0,000054 \end{bmatrix}$$

Nilai  $\tau$  ditetapkan berdasarkan keyakinan investor terhadap *views* yang dibentuk, sehingga nilai untuk  $\tau$  berkisar antara 0 sampai 1. Nilai  $\tau$  yang diambil dalam penelitian ini adalah  $\tau = 0,05$  karena investor diilustrasikan masih mempunyai keraguan terhadap *views* yang dibentuk.

Hasil matriks diagonal kovarians dari *views* ( $\Omega$ ) berdasarkan rumus (2.34) adalah sebagai berikut:

$$\Omega = P(\tau \Sigma)P'$$

$\Omega$  = matriks diagonal varians pada *views*.

$$\Omega = \begin{bmatrix} 0,00000029 & 0 \\ 0 & 0,00000206 \end{bmatrix}$$

Hasil perhitungan *expected return* Black Litterman dengan menggunakan *software Matlab* pada lampiran 8 dengan kalibrasi  $\tau$  dan  $\delta$  2.5 disajikan pada Tabel 3.4 sebagai berikut:

**Tabel 3. 4 *Expected Return* Black-Litterman Tiap Saham dari Kalibrasi  $\tau$  dengan  $\delta$  2.5**

$\tau$	Kode Saham			
	ASPRON	BADOPTI	DANMKNS	BIRADSI
0,1	0,0139	0,008	0,0073	0,0072
0,2	0,0138	0,0086	0,0078	0,0078
0,3	0,0137	0,0092	0,0081	0,0083
0,4	0,0137	0,0097	0,0084	0,0088
0,5	0,0136	0,0101	0,0087	0,0091
0,6	0,0136	0,0104	0,0089	0,0095
0,7	0,0135	0,0108	0,0092	0,0098
0,8	0,0135	0,011	0,0093	0,01
0,9	0,0135	0,0113	0,0095	0,0103
1,0	0,0134	0,0115	0,0097	0,0105

Pada Tabel 3. 4 dapat dilihat dari hasil *expected return* Black-Litterman diketahui bahwa saham ASPRON diharapkan dapat memberikan keuntungan terbesar dibandingkan ketiga saham lainnya, sedangkan DANMKNS menghasilkan *return* paling rendah. *Expected return* Black-Litterman yang diperoleh digunakan untuk menghitung bobot Black-Litterman.

### C. Menghitung bobot portofolio Model Black-Litterman

Untuk mendapatkan bobot portofolio Black-Litterman dengan model *mean variance* Markowitz dilakukan optimasi portofolio dengan model penyelesaian optimasi yang dapat ditulis sebagai berikut:

Fungsi tujuan:

Meminimumkan

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

$$\sigma_p^2 = 0,0000359w_1^2 + 0,0000404w_2^2 + \dots + 0,0000542w_4^2 + 0,0000352w_1w_2 + 0,0000355w_1w_3 + \dots + 0,0000391w_4w_3$$

dengan kendala:

$$1. \sum_{i=1}^4 w_i = 1$$

$$w_1 + w_2 + w_3 + w_4 = 1$$

$$2. w_i \geq 0, \quad i = 1,2,3,4.$$

$$3. w_i \leq 0.3, \quad i = 1,2,3,4.$$

$$4. \sum_{i=1}^4 E(R_{BL})w_i \geq R_{min}$$

$$0,0120w_1 + 0,0100w_2 + 0,0072w_3 + 0,009625w_4 \geq 0,009625$$

Untuk mempermudah penyelesaian model optimasi tersebut dapat dikerjakan dengan menggunakan bantuan *software winQSB* yang terlampir pada lampiran 9, sehingga diperoleh bobot masing-masing saham dalam portofolio yang terdapat dalam tabel 3.5:

**Tabel 3. 5 Bobot Tiap Saham dari Kalibrasi  $\tau$  dan  $\delta$  2.5**

$\tau$	Kode Saham			
	ASPRON	BADOPTI	DANMKNS	BIRADSI
0,1	0,30	0,30	0,17	0,23
0,2	0,30	0,30	0,17	0,23
0,3	0,30	0,30	0,17	0,23
0,4	0,30	0,30	0,17	0,23
0,5	0,30	0,30	0,17	0,23

$\tau$	ASPRON	BADOPTI	DANMKNS	BIRADSI
0,6	0,30	0,30	0,17	0,23
0,7	0,30	0,30	0,17	0,23
0,8	0,30	0,30	0,17	0,23
0,9	0,30	0,30	0,17	0,23
1,0	0,30	0,30	0,17	0,23

Tabel 3.9 menunjukkan bahwa ASPRON dan BADOPTI memiliki alokasi dana yang paling besar yaitu sebesar 30% dari 100% dana investasi. Karena nilai *expected return* Black-Litterman yang terdapat pada tabel 3.4 memiliki nilai tidak berbeda jauh maka bobot Black-Litterman yang dihasilkan dari setiap  $\tau$  memiliki nilai yang sama.

#### D. Menghitung *Return* dan Risiko Portofolio

Bobot Black-Litterman masing-masing saham yang diperoleh kemudian digunakan untuk mencari *return* portofolio menggunakan persamaan (2.13) yaitu:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(r_{BL})$$

dan risiko portofolio menggunakan persamaan (2.22):

$$\sigma_p = \sqrt{w' \Sigma w}$$

Sehingga diperoleh return dan risiko untuk masing-masing portofolio dalam tabel 3.6:

**Tabel 3. 6 Return dan Risiko Masing-masing Portofolio kalibrasi  $\tau$  dan  $\delta$  2.5**

$\tau$	<i>Return</i>	<i>Risiko</i>
0,1	0,00946700	0,00624391
0,2	0,00984000	0,00624391
0,3	0,01015600	0,00624391
0,4	0,01047200	0,00624391
0,5	0,010682	0,00624391
0,6	0,010898	0,00624391
0,7	0,011108	0,00624391
0,8	0,011231	0,00624391
0,9	0,011424	0,00624391
1,0	0,011534	0,00624391

Nilai *return* dan risiko portofolio untuk masing-masing model pada tabel 3.6 menunjukkan bahwa nilai *return* lebih tinggi dibandingkan dengan nilai risiko portofolio. Pada tabel 3.5 didapatkan bobot dengan nilai yang sama pada setiap  $\tau$ , dengan demikian risiko portofolio yang dihasilkan pada tabel 3.6 mempunyai nilai yang sama pada setiap  $\tau$ .

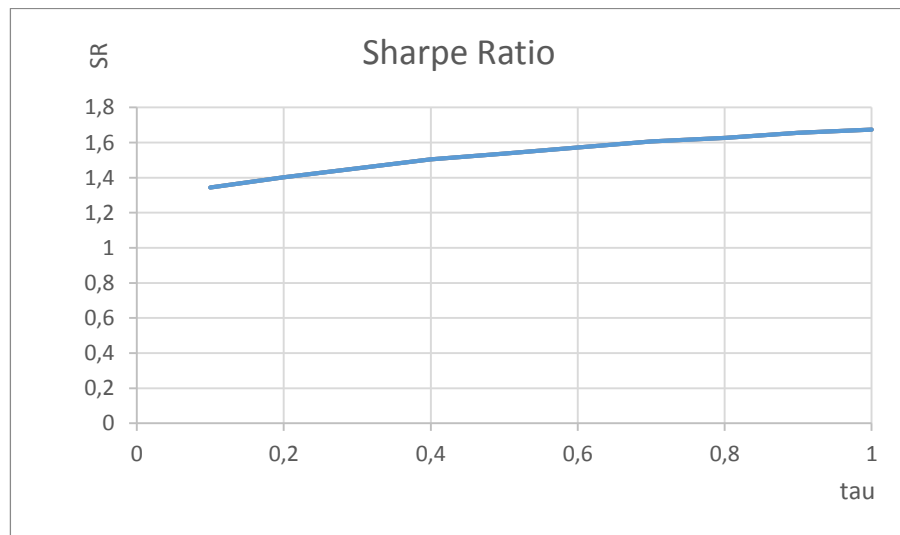
#### E. Menghitung *Sharpe Ratio*

Analisis sensitivitas portofolio diukur dengan menggunakan *Sharpe ratio*, semakin tinggi nilai *Sharpe ratio* maka semakin baik kinerja portofolio tersebut. Nilai *return* dan risiko dapat digunakan untuk mengukur kinerja portofolio dengan menggunakan *sharpe ratio*. Hasil perhitungan *Sharpe ratio* dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut:

**Tabel 3. 7 Hasil Perhitungan Sharpe Ratio**

$\tau$	<i>Sharpe Ratio</i>
0,1	1,343301725
0,2	1,403039938
0,3	1,453649255
0,4	1,504258572
0,5	1,537891346
0,6	1,572485056
0,7	1,60611783
0,8	1,625817026
0,9	1,656727147
1,0	1,674344314

Dari Tabel 3.7 dapat dilihat bahwa meningkatnya parameter  $\tau$  dapat mempengaruhi kinerja portofolio. Parameter  $\tau$  dengan nilai dari 0 sampai dengan 1. Tabel di atas kinerja paling besar ketika  $\tau$  adalah 1 yaitu sebesar 1,67 dan kinerja paling rendah ketika  $\tau$  sebesar 0,1 yaitu 1,34. Selanjutnya, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 3.2 Sharpe Ratio**



Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat dengan jelas bahwa peningkatan sharpe ratio bergerak secara perlahan. Semakin besar nilai  $\tau$  maka semakin besar kinerja portofolionya dan sebaliknya semakin kecil nilai  $\tau$  maka semakin kecil kinerja portofolionya.

#### F. Ilustrasi Perhitungan Keuntungan Model Black-Litterman

Dimisalkan bahwa seorang investor ingin menanamkan modal sebesar Rp 10.000.000,00 terhadap 4 saham yang terpilih pada tanggal 21 Februari 2017. Berikut ini ilustrasi perhitungan *return* dan risiko pada  $\tau = 1$ :

$$\begin{aligned} \text{Return portofolio} &= 0,011534 \times \text{Rp. } 10.000.000,00 \\ &= \text{Rp. } 115.340,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Risiko portofolio} &= 0,00624391 \times \text{Rp. } 10.000.000,00 \\ &= \text{Rp. } 62.439,00 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan return dan risiko  $\tau = 1$  di atas, berikut ini hasil perhitungan return dan risiko untuk semua rentangan  $\tau$  yang disajikan dalam bentuk tabel berikut:

**Tabel 3. 8 Return dan Risiko Portofolio Investor**

$\tau$	<i>Return</i>	<i>Risiko</i>
0,1	Rp. 94.670,00	Rp. 62.439,00
0,2	Rp. 98.400,00	Rp. 62.439,00
0,3	Rp. 101.560,00	Rp. 62.439,00
0,4	Rp. 104.720,00	Rp. 62.439,00
0,5	Rp. 106.820,00	Rp. 62.439,00
0,6	Rp. 108.980,00	Rp. 62.439,00
0,7	Rp. 111.080,00	Rp. 62.439,00
0,8	Rp. 112.310,00	Rp. 62.439,00
0,9	Rp. 114.240,00	Rp. 62.439,00
1,0	Rp. 115.340,00	Rp. 62.439,00

Selanjutnya akan dicari alokasi dana untuk masing-masing saham. Perkiraan nilai alokasi dana didapatkan dari perkalian hasil bobot saham pada tabel 3.9 dengan modal investasi sebesar Rp. 10.000.000,00 maka perkiraan alokasi dana yang diinvestasikan untuk masing-masing saham adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. 9 Alokasi Dana Saham Portofolio**

No	Kode Saham	Alokasi Dana
1	ASHPRON	Rp. 3.000.000,00
2	BADOPTI	Rp. 3.000.000,00
3	DANMKNS	Rp. 1.700.000,00
4	BIRADSI	Rp. 2.300.000,00

Berdasarkan bobot Black-Litterman yang didapat dari kalibrasi pada tabel 3.5 semuanya sama maka alokasi dana yang diperoleh juga sama. Setelah mendapatkan alokasi dana untuk masing-masing saham, selanjutnya adalah menghitung lembar saham yang dapat dibeli investor. Perhitungan lembar saham dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Lembar saham} = \frac{\text{bobot masing – masing saham} \times \text{modal investor}}{\text{harga penutupan saham terakhir}}$$

Sehingga dari rumus tersebut diperoleh jumlah lembar saham yang dapat dibeli oleh investor pada tabel 3.10:

**Tabel 3. 10 Jumlah Lembar Saham untuk Portofolio**

No	Kode Saham	Harga Beli Saham	Lembar Saham
1	ASHPRON	Rp. 1.510	1987
2	BADOPTI	Rp. 2.609	1149
3	DANMKNS	Rp. 1.711	994
4	BIRADSI	Rp. 52,805	44

Dari tabel 3.10 menunjukkan bahwa BIRADSI memiliki lembar saham paling sedikit yaitu 44 lembar saham dengan harga beli saham Rp.52.805/lembar dan ASPHRON memiliki lembar paling banyak yaitu 1987 dengan harga beli saham Rp. 1.510/lembar, selanjutnya adalah menghitung keuntungan aktual. Perhitungan keuntungan aktual dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{keuntungan} = \text{jumlah dari perkalian harga beli saham dengan} \\ \text{lembar saham} - \text{modal investor}$$

Berikut ini adalah hasil perhitungan keuntungan portofolio Black-Litterman pada tabel 3.11:

**Tabel 3. 11 Hasil Perhitungan Keuntungan Aktual Portofolio Black-Litterman**

Tanggal	Portofolio Black-Litterman
01 Maret 2017	Rp. -25.163
02 Maret 2017	Rp. 64.295
06 Maret 2017	Rp. 35.087
07 Maret 2017	Rp. 13.026

Berdasarkan tabel 3.11 diperoleh bahwa tanggal 1 Maret 2017 saham reksa dana mengalami kerugian sebesar Rp.25.163, sedangkan pada tanggal 2

Maret 2017 samapi 7 Maret 2017 mendapatkan keuntungan Rp. 64.295, Rp. 35.087 dan Rp. 13.026. Peneliti mengambil tanggal 2 maret 2017 sampai 7 maret 2017 karena keuntungan yang didapat banyak dibandingkan dengan tanggal sesudahnya.