



**SEMINAR NASIONAL**  
**PENELITIAN, PENDIDIKAN DAN PENERAPAN MIPA**  
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA



*Sertifikat*

26

No : 1923 / UN34.13 / PS / 2013

diberikan kepada :

*Nur Inasni, M.Sc*

atas partisipasi sebagai : *P e m a k a l a h*

dengan judul :

*Penerapan Kalibrasi Estimasi Parameter Model Black Litterman (Studi Kasus pada Pasar Saham Indonesia)*

Diselenggarakan dalam rangka Dies Natalis UNY ke-49  
 pada tanggal 18 Mei 2013 dengan tema

*“ MIPA dan Pendidikan MIPA Untuk Kemandirian Bangsa “*

Mengetahui  
 Dekan FMIPA UNY



Dr. Hartono

NIP. 19620329 198702 1 002

Yogyakarta, 18 Mei 2013

Ketua Panitia



Dr. Hari Sutrisno

NIP. 19670407 199203 1 002



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA  
Tanggal 18 Mei 2013, FMIPA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

ISBN: 978 - 979 -96880 - 7 - 1

## Tim Editor:

1. Nur Hadi Waryanto, M.Eng (Matematika)
2. Denny Darmawan, M.Sc (Fisika)
3. Erfan Priyambodo, M.Si (Kimia)
4. Yuni Wibowo, M.Pd (Biologi)
5. Sabar Nurohman, M.Pd (IPA)



## Tim Reviewer:

1. Dr. Agus Maman Abadi (Matematika)
2. Wipsar Sunu Brams Dwandaru, M.Sc.,Ph.D (Fisika)
3. Prof. Dr.Endang Wijayanti (Kimia)
4. Dr. Heru Nurcahyo (Biologi)

Tema:

**MIPA dan Pendidikan MIPA Untuk Kemandirian Bangsa**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Tahun 2013**

## PENERAPAN KALIBRASI ESTIMASI PARAMETER

### MODEL BLACK LITTERMAN (BL)

(Studi Kasus pada Pasar Saham Indonesia)

Retno Subekti, Nur Insani, dan Fitriana Yuli S.

Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

#### Abstrak

Model Black Litterman (BL) merupakan salah satu model pembentukan portofolio yang unik karena melibatkan komponen *feeling* dari investor yang biasanya terabaikan. Model ini melibatkan beberapa parameter yang memerlukan pemahaman tentang makna dari parameter tersebut terbentuk. Pada berbagai pengembangan model BL, muncul beragam pemilihan estimasi parameter didalamnya. Oleh karena itu untuk mendapatkan keuntungan dari portofolio perlu dilakukan uji coba terlebih dahulu, dan hal ini merupakan tantangan untuk menentukan salah satu parameter yang bebas dalam model BL yaitu parameter  $r$ .

Penelitian ini akan menerapkan kalibrasi estimasi parameter  $r$  pada model BL untuk mengetahui pengaruh pengambilan estimasi parameter tentang *feeling* investor terhadap portofolio optimal. Kalibrasi dilakukan terhadap parameter  $r$  dengan nilai dari 0.1 sampai dengan 1. Dalam penelitian ini disusun program untuk Matlab untuk mempermudah proses olah data dan mendapatkan hasil estimasi terbaiknya.

Pembentukan portofolio menggunakan data pasar saham LQ45 dengan mengambil contoh 4 saham yaitu AALI, ITMG, BBCA dan CPIN. Berdasarkan view yang ditentukan oleh peneliti bahwa kemungkinan ITMG lebih besar returnnya sebesar 10 % dibandingkan saham AALI, BBCA akan memberikan return 20% dan CPIN akan memberikan return 10 % maka melalui model BL dengan kalibrasi  $r$  menghasilkan bobot masing-masing sebesar 0.2664, 0.1011, 0.7079, -0.0754 untuk nilai  $r$  sebesar 0.1 dengan profit maksimal.

**Kata Kunci** : Portofolio, Kalibrasi, Model Black Litterman

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Dunia pasar keuangan di Indonesia berkaitan dengan dunia pasar secara global, dimana investasi khususnya di pasar saham saling berhubungan. Pergerakan saham erat kaitannya dengan banyak faktor, seperti indeks pasar, kebijakan pemerintah, isu-isu sosial, dan lain-lain. Banyak hal yang menjadi pertimbangan seorang investor dalam menginvestasikan dananya, sehingga bagaimana ia membuat keputusan pilihan terhadap portofolionya dan memerlukan informasi yang dapat menentukan kebijakan terhadap keputusannya. Seorang investor tentunya juga mempunyai pendapat atau keyakinan tertentu terhadap keputusan pemilihan portofolionya. Ketika ada informasi atau isu-isu sosial yang dapat mempengaruhi pergerakan saham dalam portofolionya maka akan ada perubahan keyakinan oleh investor. Sayangnya beberapa model pembentukan portofolio yang dikenal belum ada yang dapat menampung informasi tentang keyakinan atau pandangan seseorang.

Beberapa model pembentukan portofolio antara lain dengan menggunakan metode mean variance, single indeks model dan CAPM. Pemodelan ini didasarkan pada data historis. Pemodelan dengan mengikutsertakan faktor pandangan dari seseorang investor atau manajer investasi, dapat disebut faktor 'X' seperti ini tidak bisa diselesaikan dengan model *pembentukan portofolio* konvensional di atas. Oleh karena itu model Black Litterman (BL) sebagai model pembentukan portofolio yang masih dapat dikatakan baru karena muncul di awal tahun 90 an perlu dikaji lebih lanjut karena memasukkan faktor 'X' dari investor.

Pada formula model BL terdapat beberapa parameter yang muncul yaitu  $\tau$  dan  $\delta$  tetapi penentuan estimasinya masih variatif dari berbagai peneliti.  $\tau$  adalah parameter yang mempengaruhi tingkat keyakinan investor terhadap pernyataan tentang *feeling* nya dan  $\delta$  adalah parameter toleransi risiko terhadap return equilibrium. Hal ini memperlihatkan perlunya penelusuran tentang parameter dalam model BL dan perbandingan penentuan berbagai estimasi parameter tersebut. Dalam penelitian ini parameter  $\delta$  dianggap sebagai konstanta yang ditentukan oleh peneliti, sedangkan parameter yang akan dilakukan kalibrasi adalah parameter  $\tau$  yaitu parameter yang ditentukan oleh investor terkait dengan *feeling* yang dinyatakan atau dilibatkan dalam perumusan BL.

Untuk mengarahkan investor menyatakan view dalam model BL ini dapat berupa return yang dianggap investor akan diperoleh pada semua asset dalam portofolionya maupun hanya beberapa saja diantara asset tersebut. Investor dapat menyatakan secara pasti jika merasa sangat yakin akan opininya atau jika merasa ada kemungkinan eror maka dari view mereka akan diestimasi seberapa besar penyimpangannya. Padahal dengan berkembangnya penelitian dan pengembangan model BL yang semakin luas, parameter ini menjadi sebuah studi tersendiri dan menarik karena terkait dengan *feeling* investor. Peneliti pernah mengaplikasikan model BL dengan penentuan parameter  $\tau$  hanya sebatas uji coba dan menentukannya berdasarkan referensi tertentu. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian tentang penentuan parameter  $\tau$  dalam model BL. Dalam hal ini peneliti akan mengkaji kalibrasi terhadap parameter tersebut agar dapat mengetahui pengaruh terhadap hasil portofolio.

### Batasan dan Rumusan Masalah

Peramalan harga saham dengan mempertimbangkan pandangan (*feeling*) seorang manajer investasi menjadi hal yang penting mengingat perubahan kondisi sosial ekonomi yang berubah cukup signifikan. Sehingga diperlukan pembentukan model portofolio optimal dengan model yang mempertimbangkan parameter *feeling* dengan model BL. Berdasarkan identifikasi masalah di atas, dirumuskan permasalahan dari penelitian ini yaitu bagaimana kalibrasi terhadap parameter tau dalam model Black Litterman dan aplikasinya pada pasar saham Indonesia.

### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kalibrasi terhadap parameter tau dalam model black litterman (BL) untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil pembentukan portofolio yang optimal pada pasar saham di Indonesia

## KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 CAPM

CAPM merupakan model keseimbangan yang menggambarkan hubungan risiko dan *return* secara sederhana. Pengembangan model ini tidak terlepas dari kontribusi sejumlah individu seperti Sharpe, Litner dan Mossin. CAPM didasari oleh teori portofolio Markowitz dimana investor memilih portofolionya berdasarkan *return*. CAPM berdasarkan model markowitz yang masing-masing investor diasumsikan akan mendiversifikasi portofolionya dan memilih portofolio optimal berdasarkan preferensi terhadap *return* dan risiko (Tandelilin, 2001). Secara umum, pembentukan portofolio CAPM berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$E(R_i) = R_{RR} + \beta_i[E(R_M) - R_{RR}] \quad 1$$

dengan :

$E(R_i)$  adalah *expected return* portofolio.

$R_{RR}$  adalah *return* bebas risiko

$E(R_M)$  adalah *expected return* portofolio pasar.

CAPM dikembangkan dengan mengikuti beberapa asumsi seperti dalam (Jogiyanto, 2000) yang beberapa diantaranya

- Semua investor melakukan pengambilan keputusan berdasarkan pertimbangan antara nilai return ekspektasi dan standar deviasi *return* dari portofolio.
- Semua investor mempunyai harapan yang homogen (*homogenous expectations*) terhadap faktor-faktor input yaitu return ekspektasi, varians *return*, dan kovarians antara *return-return* sekuritas untuk keputusan portofolio.
- Semua investor dapat meminjamkan sejumlah dananya (*lending*) atau meminjam (*borrowing*) sejumlah dana dengan jumlah dana yang tidak terbatas pada tingkat suku bunga bebas risiko.
- *short sale* diperkenankan dalam jumlah yang tak terbatas.
- Pasar modal dalam kondisi seimbang (*equilibrium*). Semua investor akan memilih portofolio pasar dan portofolio pasar merupakan portofolio aktiva berisiko yang optimal yang berada di *efficient frontier*.

Asumsi yang digunakan tampak kurang realistis misalnya tidak ada biaya transaksi, tidak adanya inflansi, tidak ada pajak penghasilan, tetapi berdasarkan pengalaman dalam dunia nyata dari para ahli yang mencoba untuk melepaskan beberapa asumsi yang ada, ternyata hasil yang diperoleh tidak terlampau melenceng dari realita (Elton, 2003)

## 2.2 Model Mean Variance Markowitz

Portofolio optimal diperoleh dengan mengoptimalkan portofolio efisien dengan preferensi dari investor sebagai berikut:

- meminimumkan risiko untuk tingkat return tertentu atau
- memaksimumkan return untuk tingkat risiko tertentu

$$\begin{cases} \min W' \Sigma W \\ W' \mu = \mu \end{cases} \text{ atau } \begin{cases} \max W' \mu \\ W' \Sigma W = \sigma^2 \end{cases}$$

Dengan mengoptimalkan  $W = [w_1 \ w_2 \ \dots \ w_d]$  berdasarkan maksimum rata-rata return dengan diberikan variansi/risiko maka akan dicari pembobotan  $W_m$  sehingga portofolio yang dibentuk menghasilkan return maksimum dengan batasan  $W' \Sigma W = \sigma^2$ . Permasalahan optimisasi diatas dapat diselesaikan dengan fungsi lagrange dengan satu batasan (*constraint*)

$$L = W' \mu - \lambda(W' \Sigma W - \sigma^2) \quad 2$$

Untuk memperoleh nilai optimal dari  $W$ , maka persamaan diatas diturunkan terhadap  $W$

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial W} &= \frac{\partial (W' \mu - \lambda(W' \Sigma W - \sigma^2))}{\partial W} = 0 \\ &= \mu - 2\lambda \Sigma W = 0 \end{aligned}$$

dengan  $\lambda = \frac{\delta}{2}$  maka  $\mu - \delta \Sigma W = 0$  diperoleh  $W = (\delta \Sigma)^{-1} \mu$

Untuk membedakan rumusan bobot masing-masing saham dalam portofolio dengan model portofolio markowitz dengan model portofolio lain dinotasikan bobot dengan model markowitz sebagai,

$$W_m = (\delta \Sigma)^{-1} \mu \quad 3$$

**Profit Portofolio**

Misalkan portofolio terdiri dari 3 saham yaitu X, Y dan Z dengan masing-masing bobot a, b, dan c maka return portofolionya adalah

$$R_p = aX + bY + cZ$$

Sedangkan jika diilustrasikan pada saat pembentukan portofolio, maka bobot saham dalam portofolio akan menunjukkan banyaknya lembar saham yang dibeli seorang investor dengan harga pada saat itu dan nilai portofolionya adalah

$$R_{p1} = AX_1 + BY_1 + CZ_1$$

Dengan

$R_{p1}$  = nilai portofolio awal

$A, B, C$  = banyaknya lembar saham =  $\frac{\text{besar bobot} \times \text{modal}}{\text{narga}}$

$X_1, Y_1, Z_1$  = harga saham X, Y, Z pada saat pembelian

Untuk menghitung profit portofolio yang diperoleh sama artinya melihat selisih nilai portofolio saat dilepas (dijual) dengan nilai portofolio awal.

$$R_{pt} = aX_t + bY_t + cZ_t$$

Dengan

$R_{pt}$  = nilai portofolio pada saat t

$a, b, c$  = banyaknya lembar saham

$X_t, Y_t, Z_t$  = harga saham X, Y, Z pada saat t (harga jual)

Sehingga profit portofolio adalah

$$\text{Profit} = R_{pt} - R_{p1}$$

4

**METODE PENELITIAN**

Sesuai dengan tahapan rencana yang disusun dalam penelitian ini maka tahapan awal adalah mengkaji berbagai literature, sumber referensi mengenai kalibrasi dan model kalibrasi. Selanjutnya membahas mengenai proses estimasi parameter dalam model black litterman. Untuk melengkapi proses penerapan model pembentukan portofolio yang akan digunakan saham saham di pasar Indonesia maka akan dibahas juga mengenai portofolio dan pasar saham Indonesia. Kemudian proses kalibrasi estimasi parameter tau dalam model black litterman akan dibantu dengan pembuatan program menggunakan program Matlab. Sedangkan penerapannya masih menggunakan ilustrasi sederhana dengan menggunakan data dari BEI khususnya saham yang tergabung dalam LQ 45 akan dibentuk portofolio saham menggunakan model Black Litterman.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian ini akan disusun menjadi tiga bagian yaitu model Black Litterman dan kalibrasi parameter, algoritma dan program proses kalibrasi BL serta penerapannya. Pada makalah ini dipaparkan penerapan kalibrasi parameter tau dalam model BL dengan data saham dari LQ-45.

**4.1 Model Black Litterman dan Kalibrasi tau****Portofolio Model Black-Litterman**

Investor tidak perlu menyatakan view pada semua asset dalam portofolio namun cukup yang menjadi perhatiannya saja. Ada dua macam view yang dikenal yaitu absolute view dan relative view (Black & Litterman, 1992).

➤ View (*absolute*): "saya prediksikan aset A akan memberikan return sebesar  $x$  %" "

➤ View (*relative*): "saya prediksikan return aset A akan melebihi B sebesar  $y$  %" "

contoh : Suatu portofolio terdiri dari 3 aset yaitu A, B dan C. Investor dapat menyatakan 3 pandangan (*view*) atau lebih, namun pada contoh ini hanya digunakan 2 *views*.

View 1 : "saya yakin aset A akan memberikan return 3 % "

View 2 : "saya yakin aset B akan memberikan return 2 % melampaui aset C"

Jika  $E(r)$  adalah estimasi return dari investor maka dengan tiga asset tersebut, A, B dan C dan dua pandangan/view maka investor sama akartinya akan menyatakan seperti berikut

$$E(r_A) = 0,03$$

$$E(r_B) - E(r_C) = 0,02$$

Artinya jika disajikan dalam bentuk matriks P dan Q dengan  $P \cdot E(R) = Q$

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} E(r) = \begin{bmatrix} E(r_A) \\ E(r_B) \\ E(r_C) \end{bmatrix} Q = \begin{bmatrix} 0,03 \\ 0,02 \end{bmatrix}$$

Sehingga keyakinan prior  $Pr(E(r))$  diekspresikan sebagai  $P \cdot (E(r))$  yang mempunyai bentuk  $k$  persamaan linier dari vector expected return dan ditulis dengan matriks P dengan ukuran  $k \times n$ , sedangkan  $\epsilon$  sebagai error. Selanjutnya jika dinotasikan V sebagai  $P \cdot E(r)$  dengan

$$V = P \cdot E(r) = q + \epsilon$$

Pdinyatakan dalam bentuk matriks dimana tiap posisinya menyatakan bobot pada aset tertentu dan portofolio tertentu. Tiap baris matriks mewakili satu view pada suatu portofolio dan untuk masing-masing view. Return yang dinyatakan investor dalam tiap pandangan (view) dinyatakan dalam bentuk vektor Q,

$$Q = \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ \vdots \\ q_k \end{bmatrix}$$

Berdasarkan (Idzorek, 2004) bahwa penentuan rumusan variansi untuk View juga masih berbeda, sehingga ketika tau dimasukkan dalam rumusan seperti (He & Litterman, 1999) dengan  $\Omega$  yaitu matriks diagonal kovariansi dari view dengan memberikan tingkat tau tertentu sehingga  $P' \tau \Sigma P$  maka akan menghasilkan bobot yang konstan untuk setiap pengambilan tau. Secara empirik akan diperlihatkan pada bahasan output program di luar laporan hasil penelitian ini. Pembahasan secara terpisah untuk penentuan tau masih cukup menarik sehingga (Walter, 2010) memaparkan tentang faktor tau dalam model BL. Oleh karena itu akan digunakan rumusan variansi untuk view seperti penjabaran variansi view berikut ini. Jika V adalah suatu variabel yang menyatakan view investor seperti di atas maka

$$\text{Var}(V) = \text{Var}(P \cdot E(r))$$

$$\Omega = P' \cdot \text{Var}(E(r)) \cdot P$$

$$\Omega = P' \Sigma P$$

Seorang investor bisa jadi mempunyai keraguan dengan kata lain tidak mempunyai keyakinan 100% atau bahkan bisa jadi investor sangat yakin terhadap view yang dinyatakannya. Ini memungkinkan untuk memberikan sebuah koefisien tertentu terhadap parameter view investor. Secara umum Mean Black Litterman dinotasikan dengan  $\mu_{BL}$ ,

$$\mu_{BL} = [(\tau \Sigma)^{-1} + P' \Omega^{-1} P]^{-1} [(\tau \Sigma)^{-1} \pi + P' \Omega^{-1} q]$$

7

#### Pembobotan

Untuk pencarian bobotnya sama dengan langkah pada mean variance Markowitz. Sehingga bobot Black Litterman

$$W_{bl} = (\delta \Sigma)^{-1} \mu_{bl}$$

## PROSES KALIBRASI

Pembahasan kalibrasi dalam penelitian ini akan lebih dikhususkan bagaimana proses kalibrasi yang dimaksudkan adalah kalibrasi pada suatu model matematis yang biasa digunakan untuk model keuangan. Contoh kalibrasi pada model keuangan adalah kalibrasi pada data volatilitas pasar real (Brigo & Mercurio, 2005). Ada beberapa model yang digunakan pada data tersebut, dimana terdapat beberapa parameter yang diubah-ubah pada step yang sama kemudian dibandingkan dengan data pasar yang diobservasi.

Model BL mempunyai dua parameter tau dan delta yang secara bebas dapat ditentukan oleh peneliti. Penentuan parameter yang bebas ini disebut juga kalibrasi model dalam buku *Mathematical Theory Finance* (Fries, 2012). Dalam penelitian ini hanya akan dikalibrasi parameter tau sedangkan delta yaitu nilai toleransi risiko sebesar 2.5. Untuk melihat seberapa besar tau yang dapat diambil akan dilihat dari performa profit portofolio yang diperoleh. Tentunya seorang investor ingin memperoleh profit yang maksimal, sehingga tau akan disesuaikan dengan profit yang maksimal.

### 4.2 Penerapan Kalibrasi dalam model Black Litterman

Berdasarkan penjabaran rumusan BL kemudian disusun program untuk kalibrasi parameter tau dalam model BL dengan bantuan MATLAB dengan memperhatikan beberapa input yaitu :

- Data return saham dan pasar, data return equilibrium(CAPM)
- nilai delta sebagai toleransi risiko (dalam hal ini digunakan nilai 2.5)
- matriks P, matriks Q
- nilai tau (yang selanjutnya akan dikalibrasi)

Untuk membantu proses olah data, data return dapat dientri dalam Ms. Excel.

Penerapan model Black Litterman ini menggunakan saham-saham yang tergabung dalam LQ45, dipilih 4 saham untuk portofolio yang akan dibentuk. Deskripsi 4 saham dan return equilibriumnya sebagai berikut

Table 1. Deskripsi 4 saham dalam portofolio dan return equilibriumnya

Saham	Bidang	phi
AALI : Astra Argo Lestari Tbk.	Perkebunan	0.07549
ITMG : Indo Tambangraya Megah Tbk.	Pertambangan	0.07166
BBCA: Bank Central Asia Tbk.	Perbankan	0.08331
CPIN : Charoen Pokphand Indonesia Tbk.	Industri Dasar dan Kimia	0.03766

Pada tahapan view, investor memberikan opini tentang saham dalam portofolionya dalam ilustrasi ini, peneliti diilustrasikan bertindak juga sebagai investor yang menyatakan pendapatnya tetapi masih ragu mengingat peneliti bukanlah praktisi di bidang investasi ataupun manajemen.

Berikut ini pernyataan investor tentang saham AALI, ITMG, BBKA, dan CPIN

- View 1 : saham ITMG lebih besar returnnya sebesar 10 % dibandingkan saham AALI
- View 2: saham BBKA akan memberikan return 20%
- View 3 : saham CPIN akan memberikan return 10 %

Sehingga matriks tentang view yaitu matriks P dan Q dapat disusun sebagai berikut

$$P = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 00 \\ 0 & 0 & 10 \\ 0 & 0 & 01 \end{pmatrix} \quad Q = \begin{pmatrix} 0.1 \\ 0.2 \\ 0.1 \end{pmatrix}$$

Dengan menggunakan bantuan MATLAB program kalibrasi tau pada model black litterman diperoleh 10 portofolio dengan bobot yang berbeda.

Berikut ini tabel bobot masing masing saham dari 10 tau

Table 2. Bobot tiap saham dari kalibrasi tau

Saham	Bobot $\bar{\omega}$ tau									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
AALI	0.2664	0.2769	0.2846	0.2905	0.2952	0.2989	0.3020	0.3047	0.3069	0.3088
ITMG	0.1011	0.0625	0.0342	0.0125	-0.0047	-0.0185	-0.0300	-0.0396	-0.0478	-0.0549
BBCA	0.7079	0.7236	0.7352	0.7441	0.7511	0.7567	0.7614	0.7653	0.7687	0.7716
CPIN	-0.0754	-0.0630	-0.0540	-0.047	-0.0416	-0.0371	-0.0335	-0.0304	-0.0278	-0.0255

Diilustrasikan investor menginvestasikan uang sebesar Rp 200.000.000,00 terhadap 4 saham tersebut pada tanggal 30 Maret 2012. Sehingga langkah selanjutnya menghitung nilai portofolio awal untuk masing masing kombinasi bobot. Setelah itu diasumsikan investor akan menjual portofolio pada tanggal 4 April 2012. Berikut ini contoh tabel proporsi lembar masing masing saham untuk bobot yang dihasilkan pada tau sebesar 0,1.

Table 3. Banyaknya lembar saham sesuai bobot

Saham	Bobot portofolio	Harga beli (Rp) 30/03/2012	#lembar saham	Harga 4/4/2012
AALI	0.2664	23.300	2286	23500
ITMG	0.1011	43.300	466	45050
BBCA	0.7079	8.000	17697	8100
CPIN	-0.0754	2.750	(5483)	2825

Berdasarkan banyaknya lembar saham yang dibeli pada tanggal 30 Maret 2012 dan akan dijual kembali pada periode tanggal 4 April 2012, maka diperoleh contoh penghitungan profit sesuai untuk bobot sesuai tau sebesar 0.1 sebagai berikut :

Penghitungan profit adalah nilai portofolio akhir – nilai portofolio awal sesuai persamaan 4. Berikut ini hasil profit untuk semua rentangan tau

Table 4. Profit portofolio pada tanggal 4 April 2012

Tau	Nilai profit (Rupiah)
0.1	2496200
0.2	2331300
0.3	2210200
0.4	2117600
0.5	2044500
0.6	1985300
0.7	1936300
0.8	1895200
0.9	1860200
1.0	1830000

Dari tabel di atas maksimum profit diperoleh pada tau sebesar 0.1. Nilai tau ini menunjukkan tingkat keyakinan investor yang kurang view yang dinyatakannya tentang saham-saham pembentuk portofolio. Dari contoh ilustrasi penerapan kalibrasi tau untuk portofolio model Black Litterman dengan menggunakan data saham di BEI khususnya pada LQ45 masih merupakan uji coba karena view investor masih dinyatakan oleh peneliti tanpa memperhatikan fenomena pasar. Hal ini merupakan tantangan untuk penelitian selanjutnya yang dapat memungkinkan diaplikasikan dengan manajemen investasi di lapangan. Sehingga dapat dilihat bagaimana performa model BL dengan model pembentukan portofolio yang sering digunakan di lapangan oleh praktisi.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Langkah-langkah proses kalibrasi parameter tau pada model BL dalam menyusun program memerlukan ketelitian untuk beberapa komponen. Komponen-komponen penting seperti matriks penyusun view yaitu P dan Q. Selain itu saat dipilih mengkalibrasi parameter tau, maka parameter delta dalam model masih ditetapkan.

Penerapan portofolio model BL dalam investasi saham-saham LQ-45 memperoleh hasil profit yang maksimal pada tau sebesar 0.1. Penetapan ini mengindikasikan sesuai dengan feeling investor yang kurang yakin dengan pernyataannya maka dipilih nilai tau yang kecil.

### Saran

Penelitian ini masih dalam tahap mengkalibrasi parameter tau dalam model Black Litterman dan belum melibatkan investor praktisi, hal ini memungkinkan adanya penelitian lanjutan. Selain itu masih ada parameter lain dalam model BL yang belum dikalibrasi yaitu parameter delta. Sehingga untuk penelitian yang akan datang dapat dilanjutkan mengkaji kalibrasi parameter delta pada model BL beserta penyempurnaan programnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Black, F., & Litterman, R. (1992). Global Portfolio Optimization. *Financial Analysts Journal*, 48.
- Brigo, D., & Mercurio, F. (2005). *Interest Rate Models (Theory and Practice)*. Berlin: Springer – Verlag.
- Elton, E. a. (2003). *Modern Portfolio Theory and investment analysis 6<sup>th</sup> ed*. John wiley and sons,inc.
- Fries, C. (2012, Oktober 10). Mathematical theory Finance.bookfi.org.
- He, G., & Litterman, R. (1999). *The Intuition Behind Black Litterman Model Portofolio*. London: Goldman Sachs & Co.
- Husnan, S. (1998). *Dasar-Dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*. Yogyakarta: AMP YKPN.
- Idzorek, T. M. (2004, July 20). *A Step by Step Guide to The Black Litterman Model*. Retrieved January 2011, from [http://faculty.fuqua.duke.edu/~charvey/Teaching/BA453\\_2006/Idzorek\\_onBL.pdf](http://faculty.fuqua.duke.edu/~charvey/Teaching/BA453_2006/Idzorek_onBL.pdf).
- Jogiyanto. (2000). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Jogjakarta.: BPFE.
- Retno, S. (2008). Aplikasi Model Black Litterman dengan Pendekatan Bayes (Studi Kasus : Portofolio dengan 4 saham dari S&P500). *Seminar Nasional Matematika*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.
- Sumiati, & Tika, W. (2012, Mei 24). Analisis Kelayakan Model Nam (Nedbor Afstromnings Model) Untuk Prediksi Ketersediaan Air Pada Das Ho.
- Tandelilin, E. (2001). *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Yogyakarta: BPFE.
- Walter, J. (2010). The Factor Tau in the Black Litterman Model. available at [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1701467](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1701467).